

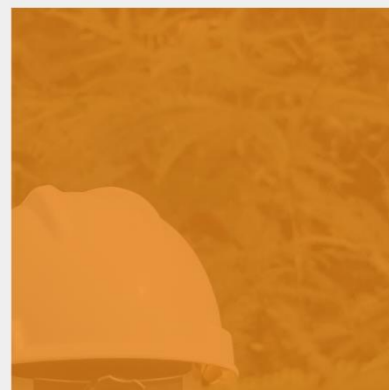
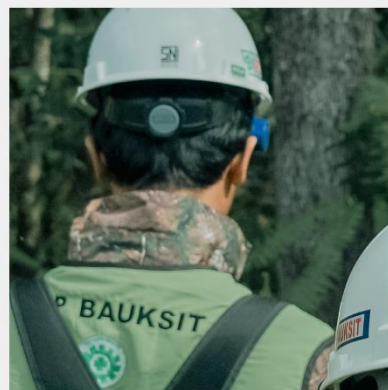
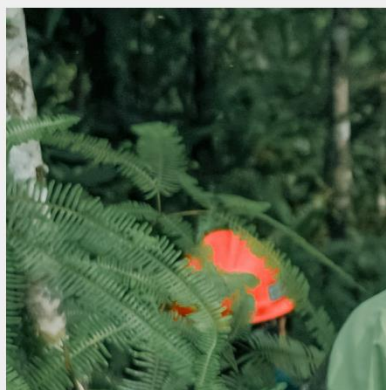
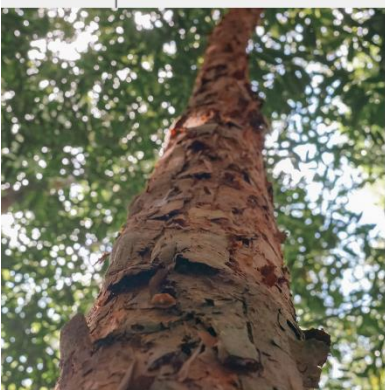


MONITORING EVALUASI KEANEKARAGAMAN HAYATI

KAWASAN KONSERVASI

- HUTAN HETEROGEN
- ARBORETUM HUTAN LINDUNG NEK BINDANG
- KEHATI DANAU LAET

PT ANTAM TBK UBPB KALIMANTAN BARAT



2024



**MONITORING DAN EVALUASI KEANEKARAGAMAN HAYATI
KAWASAN KONSERVASI**

- HUTAN HETEROGEN
- ARBORETUM HUTAN LINDUNG BUKIT BELUNGAJ
- KAWASAN KEHATI DANAU LAET

**PT ANTAM Tbk - UBPB Kalimantan Barat
TAHUN 2024**

Pelaksana :

PT Silva Agro Indonesia

Tim Penyusun :

Dwi Nugroho Putranto, S.Hut

Muhammad Firdi, S.Hut

Citra Septriantri Putri, S.Hut., M.Si

Yuriko Asahiro S.Hut., M.Si

Firli Al Farizi, S.Hut

Taufik Fakhri Hakiki, S.Pi

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Monitoring Perlindungan Keanekaragaman Hayati dalam rangka Proper PT ANTAM Tbk UBPB Kalimantan Barat ini.

PT ANTAM Tbk UBPB Kalimantan Barat (selanjutnya disebut ANTAM Bauksit) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan bauksit menyadari sepenuhnya resiko dan dampak yang ditimbulkan dari aktivitas produksi perusahaan terhadap lingkungan. Sebagai salah satu wujud terhadap perlindungan keanekaragaman hayati, PT ANTAM Tbk UBPB Kalimantan Barat melakukan monitoring untuk mendapatkan gambaran utuh mengenai ekosistem dan keanekaragaman hayati di kawasan tersebut. Monitoring keanekaragaman hayati ini menghasilkan data yang penting untuk dapat melihat perkembangan dan penyusunan rencana strategis perlindungan keanekaragaman hayati di kawasan PT ANTAM Tbk UBPB.

Penyusunan laporan monitoring keanekaragaman hayati ini merupakan kerjasama antara PT ANTAM Tbk UBPB dan PT Silva Agro Indonesia, serta pihak lain yang berkontribusi dalam penyusunan laporan ini. Laporan monitoring keanekaragaman hayati ini diharapkan mampu menjadi langkah awal dalam upaya perlindungan keanekaragaman hayati. Melalui laporan ini, kami juga mengharapkan masukan dari pembaca dan para ahli dalam pengkayaan informasi dan penyempurnaan di masa yang akan datang.

Bogor, September 2024
Hormat Kami,

PT Silva Agro Indonesia

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	II
DAFTAR ISI	III
DAFTAR GAMBAR	V
DAFTAR TABEL	VII
LAMPIRAN	IX
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	1
1.3 Ruang Lingkup	2
II. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Keanekaragaman Flora	3
2.3.1 Alat dan Bahan	3
2.3.2 Pengambilan Data Flora	3
2.3.3 Analisis Data Flora	4
2.3.4 Pendugaan Biomassa dan Cadanga Karbon	6
2.4 Keanekaragaman Fauna	7
2.4.1 Alat dan Bahan	7
2.4.2 Pengambilan Data Fauna	7
2.4.3 Analisis Data Fauna	9
2.5 Biota Perairan	10
2.5.1 Lokasi dan Waktu	10
2.5.2 Alat dan Bahan	10
2.5.3 Pengambilan Data Biota Perairan	11
2.5.4 Analisis Data Biota Perairan	12
III. HASIL DAN PEMBAHASAN	2
3.1 Hutan Heterogen	2
3.1.1 Komunitas Flora Hutan Heterogen	2
3.1.1.1 Indeks Keanekaragaman (H'), Kemerataan (E), dan Kekayaan (R) Flora	8
3.1.1.2 Biomassa dan Stok Karbon Hutan Heterogen	10
3.1.1.3 Status dan Kecenderungan Kehati Flora Hutan Heterogen	12
3.1.2 Komunitas Fauna Hutan Heterogen	16
3.1.2.1 Keanekaragaman Jenis Mamalia Hutan Heterogen	16
3.1.2.2 Keanekaragaman Jenis Burung Hutan Heterogen	17
3.1.2.3 Keanekaragaman Jenis Herpetofauna Hutan Heterogen	19
3.1.2.4 Keanekaragaman Jenis Serangga Hutan Heterogen	21
3.1.2.5 Status dan Kecenderungan Kehati Fauna Hutan Heterogen	23
3.1.3 Komunitas Biota Perairan Hutan Heterogen	31
3.1.3.1 Plankton dan Fitoplankton	32
3.1.3.2 Zooplankton	34
3.1.3.3 Status dan Kecenderungan Biota Perairan Hutan Heterogen	36
3.2 Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang	37
3.2.1 Komunitas Flora Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang	37
3.2.1.1 Indeks Keanekaragaman (H'), Kemerataan (E), dan Kekayaan (R) Flora	43
3.2.1.2 Biomassa dan Stok Karbon	44
3.2.1.3 Status dan Kecenderungan Kehati Flora Arboretum HL Nek Bindang	46
3.2.2 Komunitas Fauna Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang	51
3.2.2.1 Keanekaragaman Jenis Mamalia Arboretum HL Nek Bindang	52
3.2.2.2 Keanekaragaman Jenis Burung Arboretum HL Nek Bindang	53
3.2.2.3 Keanekaragaman Jenis Herpetofauna Arboretum HL Nek Bindang	56
3.2.2.4 Keanekaragaman Jenis Serangga Arboretum HL Nek Bindang	58
3.2.2.5 Status dan Kecenderungan Kehati Fauna Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang	60

3.2.3	Komunitas Biota Perairan Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang	66
3.2.3.1	Plankton dan Fitoplankton	67
3.2.3.2	Zooplankton	69
3.2.3.3	Bentos dan Makrobenthos	72
3.2.3.4	Status dan Kecenderungan Biota Perairan Arboretum HL Nek Bindang	74
3.3	Kawasan Kehati Danau Laet	75
3.3.1	Komunitas Flora Kehati Danau Laet	75
3.3.1.1	Indeks Keanekaragaman (H'), Kemerataan (E), dan Kekayaan (R)	78
3.3.1.2	Biomassa dan Stok Karbon Kehati Danau Laet	80
3.3.1.3	Status dan Kecenderungan Kehati Flora Danau Laet	83
3.3.2	Komunitas Fauna Kehati Danau Laet	87
3.3.2.1	Keanekaragaman Jenis Mamalia Kehati Danau Laet	87
3.3.2.2	Keanekaragaman Jenis Burung Kehati Danau Laet	89
3.3.2.3	Keanekaragaman Jenis Herpetofauna Kehati Danau Laet	91
3.3.2.4	Keanekaragaman Jenis Serangga Kehati Danau Laet	93
3.3.2.5	Status dan Kecenderungan Kehati Fauna Danau Laet	94
3.3.3	Komunitas Biota Perairan Kehati Danau Laet	100
3.3.3.1	Plankton dan Fitoplankton	101
3.3.3.2	Zooplankton	104
3.3.3.3	Bentos dan Makrobenthos	106
3.3.3.4	Status dan Kecenderungan Biota Perairan Kehati Danau Laet	108
IV.	SIMPULAN	109
4.1	Hutan Heterogen	109
4.2	Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang	110
4.3	Kehati Danau Laet	111
V.	REKOMENDASI PROGAM	113
5.1	Hutan Heterogen	113
5.2	Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang	113
5.3	Kehati Danau Laet	114
	DAFTAR PUSTAKA	116
	LAMPIRAN	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Plot pengambilan data flora	4
Gambar 2 Jalur pengamatan burung (Point count)	8
Gambar 3 Lokasi pengamatan biota air.....	10
Gambar 4 Alat dan bahan sampling biota air	11
Gambar 5 Kawasan Konservasi Hutan Heterogen	2
Gambar 6 Jumlah individu dari tiap tingkat pertumbuhan	4
Gambar 7 Indeks Kehati Flora Hutan Heterogen	9
Gambar 8 Perkembangan status jumlah individu dan spesies.....	14
Gambar 9 Status Kecenderungan Indeks H' dan E Hutan Heterogen	14
Gambar 10 Perkembangan nilai pendugaan biomassa dan simpanan karbon di Hutan Heterogen	15
Gambar 11 Indeks keanekaragaman (H'), pemerataan (E), dan dominansi (D) mamalia hutan heterogen.....	17
Gambar 12 Indeks keanekaragaman (H'), pemerataan (E), dan dominansi (D) burung hutan heterogen.....	19
Gambar 13 Kongkang gading (<i>Hylarana erythraea</i>).....	20
Gambar 14 Indeks keanekaragaman (H'), pemerataan (E), dan dominansi (D) herpetofauna	21
Gambar 15 <i>Eurema hecabe</i> (A) dan <i>Neurothemis fluctuans</i> (B)	22
Gambar 16 Indeks keanekaragaman (H'), pemerataan (E), dan dominansi (D) serangga hutan heterogen	23
Gambar 17 Perkembangan indeks keanekaragaman dan pemerataan mamalia hutan heterogen	24
Gambar 18 Pecuk ular asia (A) dan Elang tikus (B)	27
Gambar 19 Perkembangan indeks keanekaragaman dan pemerataan burung	27
Gambar 20 Perkembangan indeks keanekaragaman dan pemerataan herpetofauna hutan heterogen.....	29
Gambar 21 Perkembangan indeks keanekaragaman dan pemerataan serangga	31
Gambar 22 Kelimpahan Fitoplankton (Sel/m ³) di Kawasan Hutan Heterogen	32
Gambar 23 Komposisi kelimpahan Fitoplankton (%) di Kawasan Hutan Heterogen	33
Gambar 24 Kelimpahan Zooplankton (Ind/m ³) di Kawasan Hutan Heterogen.....	34
Gambar 25 Komposisi kelimpahan Zooplankton (%) di Kawasan Hutan Heterogen .	35
Gambar 26 Perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') biota perairan di Hutan Heterogen	36
Gambar 27 Lokasi arboretum hutan lindung nek bindang	37
Gambar 28 Perbandingan jumlah jenis tiap tingkat pertumbuhan	39
Gambar 29 Grafik indeks keanekaragaman jenis (H') flora setiap tingkat pertumbuhan Arboretum HL Nek Bindang	43
Gambar 30 Grafik indeks pemerataan (E') flora setiap tingkat pertumbuhan Arboretum HL Nek Bindang	43
Gambar 31 Grafik indeks kekayaan jenis (R) setiap tingkat pertumbuhan Arboretum HL Nek Bindang	44
Gambar 32 Perkembangan status keanekaragaman hayati tingkat semai	48
Gambar 33 Grafik Perkembangan status keanekaragaman hayati tingkat pancang	49
Gambar 34 Grafik Perkembangan status keanekaragaman hayati tingkat tiang....	49

Gambar 35 Grafik Perkembangan status keanekaragaman hayati tingkat pohon ..	50
Gambar 36 Perkembangan nilai pendugaan biomassa dan simpanan karbon di Hutan Lindung	51
Gambar 37 Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi jenis mamalia arboretum HL nek bindang.....	53
Gambar 38 Elang hitam (<i>Ictinaetus malaiensis</i>).....	55
Gambar 39 Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi jenis burung arboretum HL nek bindang.....	55
Gambar 40 Kadal pohon kalimantan	57
Gambar 41 Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi jenis herpetofauna arboretum HL nek bindang	57
Gambar 42 Common five ring (<i>Ypthima baldus</i>)	59
Gambar 43 Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi jenis serangga .	59
Gambar 44 Perkembangan indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi mamalia arboretum HL nek bindang	63
Gambar 45 Perkembangan indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi burung arboretum HL nek bindang	64
Gambar 46 Perkembangan status jumlah individu dan spesies fauna burung arboretum HL nek bindang.....	64
Gambar 47 Perkembangan indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi herpetofauna arboretum HL nek bindang	65
Gambar 48 Perkembangan indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi serangga	66
Gambar 49 Kelimpahan Fitoplankton (Sel/m ³) di Arboretum HL Nek bindang	67
Gambar 50 Komposisi kelimpahan Fitoplankton (%) di Arboretum HL Nek bindang	68
Gambar 51 Kelimpahan Zooplankton (Ind/m ³) di Arboretum HL Nek bindang	69
Gambar 52 Komposisi kelimpahan Zooplankton (%) di Arboretum HL Nek bindang	70
Gambar 53 Kepadatan Makrobenthos (Ind/m ²) di Hutan Lindung Bukit Belungai di Arboretum HL Nek bindang	72
Gambar 54 Komposisi kepadatan Makrobenthos (%) di Hutan Lindung Bukit Belungai di Arboretum HL Nek bindang	72
Gambar 55 Perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') biota perairan di Arboretum HL Nek bindang	74
Gambar 56 Lokasi Kawasan Kehati Danau Laet	75
Gambar 57 Kondisi ekosistem klaster Taman Danau Laet dan Hutan Rawa danau laet	77
Gambar 58 Bibit alami jenis kenamai di Hutan Rawa danau laet.....	78
Gambar 59 Grafik indeks H',E dan R flora klaster Taman Danau Laet	78
Gambar 60 Grafik indeks H' flora setiap tingkat pertumbuhan klaster Hutan Rawa danau laet	79
Gambar 61 Grafik indeks E flora setiap tingkat pertumbuhan klaster Hutan Rawa danau laet	79
Gambar 62 Grafik indeks R flora setiap tingkat pertumbuhan klaster Hutan Rawa danau laet	80
Gambar 63 Status dan Kecenderungan Indeks Kehati Danau Laet	85

Gambar 64 Perkembangan nilai pendugaan biomassa dan simpanan karbon di Danau Laet	86
Gambar 65 Bajing kelapa (<i>Callosciurus notatus</i>).....	88
Gambar 66 Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi jenis mamalia kehati danau laet	88
Gambar 67 Cangak merah (A) dan elang laut dada putih (B).....	90
Gambar 68 Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi jenis burung kehati danau laet	90
Gambar 69 <i>Polypedates leucomystax</i> (A) dan <i>Leptobrachium hasseltii</i> (B).....	91
Gambar 70 Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi jenis herpetofauna kehati danau laet	92
Gambar 71 <i>Rhyothemis phyllis</i> (A) dan <i>Orthetrum chrysis</i> (B).....	93
Gambar 72 Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi jenis serangga kehati danau laet	94
Gambar 73 Kadalan beruang (A) dan Kura-kura serta labi-labi (B)	97
Gambar 74 Perkembangan indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi mamalia	97
Gambar 75 Perkembangan indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi burung kehati danau laet	98
Gambar 76 Perkembangan jumlah individu dan spesies fauna burung kehati danau laet.....	98
Gambar 77 Perkembangan indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi herpetofauna kehati danau laet	99
Gambar 78 Perkembangan indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi serangga	100
Gambar 79 Kelimpahan Fitoplankton (Sel/m ³) di Danau Laet	101
Gambar 80 Komposisi kelimpahan Fitoplankton (%) di Danau Laet.....	102
Gambar 81 Kelimpahan Zooplankton (Ind/m ³) di Danau Laet.....	104
Gambar 82 Komposisi kelimpahan Zooplankton (%) di Danau Laet	104
Gambar 83 Kepadatan Makrobenthos (Ind/m ²) di Danau Laet	106
Gambar 84 Komposisi kepadatan Makrobenthos (%) di Danau Laet	106
Gambar 85 Perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') biota perairan di Kehati Danau laet	108

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Persamaan allometrik pohon.....	6
Tabel 2 Nilai kerapatan kayu pohon	6
Tabel 3 Rekap jenis flora di Kawasan Hutan Heterogen	3
Tabel 4 Komposisi vegetasi di Kawasan Hutan Heterogen.....	5
Tabel 5 Nilai dugaan biomassa dan simpanan karbon setiap jenis di Hutan Heterogen.....	10
Tabel 6 Rekap perhitungan biomassa di Hutan Heterogen	11
Tabel 7 Status konservasi flora di kawasan Hutan Heterogen	12
Tabel 8 Parameter ekologi keanekaragaman hayati fauna	16
Tabel 9 Daftar jenis mamalia di Kawasan Hutan Heterogen	16
Tabel 10 Daftar jenis mamalia di Kawasan Hutan Heterogen.....	17
Tabel 11 Daftar jenis Herpetofauna di Kawasan Hutan Heterogen	20
Tabel 12 Daftar jenis Serangga di Kawasan Hutan Heterogen	22

Tabel 13 Status konservasi jenis mamalia kawasan Hutan Heterogen	24
Tabel 14 Status konservasi jenis burung kawasan Hutan Heterogen	25
Tabel 15 Status konservasi jenis herpetofauna kawasan Hutan Heterogen	28
Tabel 16 Status konservasi jenis serangga hutan heterogen	30
Tabel 17 Status Parameter Fisika dan Kimia Perairan hutan heterogen.....	32
Tabel 18 Indeks Kenanekaragaman (H'), pemerataan (E) dan Dominansi (D) Fitoplankton hutan heterogen	33
Tabel 19 Indeks Kenanekaragaman (H'), pemerataan (E) dan Dominansi (D) Zooplankton hutan heterogen	35
Tabel 20 Rekap jenis flora di Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang.....	38
Tabel 21 Rekap jenis flora di Arboretum HL Nek Bindang.....	40
Tabel 22 Nilai dugaan biomassa dan simpanan karbon setiap jenis di arboretum hutan lindung nek bindang	44
Tabel 23 Rekap perhitungan biomassa di Hutan Heterogen.....	46
Tabel 24 Status konservasi flora di kawasan Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang.....	46
Tabel 25 Parameter ekologi keanekaragaman hayati fauna arboretum HL nek bindang....	52
Tabel 26 Keanekaragaman jenis mamalia arboretum HL nek bindang.....	52
Tabel 27 Keanekaragaman jenis burung arboretum hutan lindung nek bindang	53
Tabel 28 Keanekaragaman jenis herpetofauna arboretum HL nek bindang.....	56
Tabel 29 Keanekaragaman jenis serangga arboretum HL nek bindang	58
Tabel 30 Status Konservasi Fauna arboretum hutan lindung nek bindang	60
Tabel 31 Parameter Fisika dan Kimia Perairan Arboretum HL Nek bindang	67
Tabel 32 Indeks Keanekaragaman, pemerataan dan dominansi Fitoplankton Arboretum HL Nek bindang.....	68
Tabel 33 Indeks Keanekaragaman, pemerataan dan dominansi Zooplankton Arboretum HL Nek bindang.....	70
Tabel 34 Indeks Keanekaragaman, pemerataan dan dominansi makrobenthos di Arboretum HL Nek bindang.....	73
Tabel 35 Rekap jenis flora di Kawasan Wisata Alam Danau Laet	76
Tabel 36 Nilai dugaan biomassa dan simpanan karbon setiap jenis di Cluster Hutan Rawa Danau Laet	81
Tabel 37 Nilai dugaan biomassa dan simpanan karbon setiap jenis di Cluster Hutan Karet Danau Laet	81
Tabel 38 Nilai dugaan biomassa dan simpanan karbon setiap jenis di Klaster Taman Danau Laet	81
Tabel 39 Rekap perhitungan biomassa di Kawasan Kehati Danau Laet	82
Tabel 40 Status konservasi flora di kawasan kehati Danau Laet.....	83
Tabel 41 Parameter ekologi keanekaragaman hayati fauna kehati Danau Laet.....	87
Tabel 42 Keanekaragaman jenis mamalia kehati danau laet	87
Tabel 43 Keanekaragaman jenis burung kehati danau laet	89
Tabel 44 Keanekaragaman jenis herpetofauna kehati danau laet	91
Tabel 45 Keanekaragaman jenis serangga kehati danau laet	93
Tabel 46 Status konservasi fauna kehati danau laet	94
Tabel 47 Parameter Fisika dan Kimia Perairan Kehati Danau Laet.....	101
Tabel 48 Indeks Keanekaragaman, pemerataan dan dominansi Fitoplankton Kehati Danau Laet	102
Tabel 49 Indeks Keanekaragaman, Kemerataandan Dominansi Zooplankton Kehati Danau Laet	105
Tabel 50 Indeks Keanekaragaman, Kemerataan dan Dominansi Makrobenthos Kehati Danau Laet	107

LAMPIRAN

Lampiran 1 Koordinat Plot Pengambilan Data Kawasan Konservasi PT Antam Tbk UBPB Kalimantan Barat.....	121
Lampiran 2 Hasil perhitungan INP, Indeks H', Indeks E, dan Indeks R Kehati Danau Laet Klaster Taman Danau Laet.....	123
Lampiran 3 Hasil perhitungan INP, Indeks H', Indeks E, dan Indeks R Tingkat Pohon Kehati Danau Laet Klaster Hutan Rawa	125
Lampiran 4 Hasil perhitungan INP, Indeks H', Indeks E, dan Indeks R Tingkat Tiang Kehati Danau Laet Klaster Hutan Rawa	125
Lampiran 5 Hasil perhitungan INP, Indeks H', Indeks E, dan Indeks R Tingkat Pancang Kehati Danau Laet Klaster Hutan Rawa	126
Lampiran 6 Hasil perhitungan INP, Indeks H', Indeks E, dan Indeks R Tingkat Semai Kehati Danau Laet Klaster Hutan Rawa	126
Lampiran 7 Dokumentasi Pengambilan Data Flora.....	127
Lampiran 8 Indetifikasi Flora Hutan Rawa Danau Laet.....	128
Lampiran 9 Dokumentasi Pengamatan Fauna	130
Lampiran 10 Dokumentasi Pengamatan Fauna Hutan Heterogen.....	131
Lampiran 11 Dokumentasi Pengamatan Fauna Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang ..	133
Lampiran 12 Dokumentasi Pengamatan Fauna Kehati Danau Laet	136
Lampiran 13 Jenis fitoplankton yang ditemukan di Kawasan Hutan Heterogen	138
Lampiran 14 Jenis zooplankton yang ditemukan di Kawasan Hutan Heterogen	139
Lampiran 15 Jenis fitoplankton yang ditemukan di Arboretum Hutan Lindung Bukit Belungai	140
Lampiran 16 Jenis zooplankton yang ditemukan di Arboretum Hutan Lindung Bukit Belungai	141
Lampiran 17 Jenis fitoplankton yang ditemukan di Danau Laet	141
Lampiran 18 Jenis fitoplankton yang ditemukan di Kehati Danau Laet	142
Lampiran 19 Jenis zooplankton yang ditemukan di Kehati Danau Laet.....	143
Lampiran 20 Jenis Makrobenthos yang ditemukan di Kehati Danau Laet.....	143
Lampiran 21 Dokumentasi pengambilan sampel biota perairan	144
Lampiran 22 Peta Pengambil Data Monitoring Evaluasi Keanekaragaman Hayati Hutan Heterogen.....	145
Lampiran 23 Peta Pengambil Data Monitoring Evaluasi Keanekaragaman Hayati Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang	146
Lampiran 24 Peta Pengambil Data Monitoring Evaluasi Keanekaragaman Hayati Kehati Danau Laet	147

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan sumber daya alam hayati harus sesuai dengan amanat UUD 1945, Pasal 33 Ayat (3), yang menyatakan bahwa "Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh Negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat." Pengelolaan yang berkelanjutan, memperhatikan prinsip-prinsip keserasian, keselarasan, keseimbangan, dan keadilan antar generasi, menjadi focus utama negara dalam menjaga keanekaragaman hayati. Hutan Keanekaragaman hayati (biodiversity) meliputi daratan, lautan, ekosistem akuatik, dan kompleks ekologis yang mencakup keanekaragaman dalam spesies, di antara spesies, dan ekosistemnya (Yuslinawari et.al., 2021).

Keanekaragaman hayati memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan keberlangsungan makhluk hidup, tetapi saat ini terancam oleh aktivitas manusia. Upaya perlindungan keanekaragaman hayati oleh berbagai pihak, termasuk perusahaan, menjadi bentuk tanggung jawab perusahaan terhadap dampak lingkungan bisnisnya.

PT ANTAM Tbk Unit Bisnis Pertambangan Bauksit Kalimantan Barat selanjutnya disebut ANTAM UBPB Kalbar berkomitmen untuk menjalankan kebijakan pembangunan berwawasan lingkungan sesuai dengan Undang-Undang No. 32 tahun 2009. Perusahaan berupaya melakukan konservasi dan mitigasi dampak operasionalnya terhadap keanekaragaman hayati yang mencakup keberagaman genetik, spesies, dan ekosistem (Campbell, 2015).

ANTAM UBPB Kalbar memiliki komitmen besar dalam pelaksanaan kegiatan perlindungan keanekaragaman hayati di kawasan terdampak aktivitas perusahaan. Kebijakan Perlindungan Keanekaragaman Hayati ANTAM, sebagai bagian dari Kebijakan Kesehatan Keselamatan Kerja dan Lingkungan (K3L), mencerminkan komitmen ini. Perlindungan keanekaragaman hayati menjadi unsur penilaian kewajiban perusahaan dalam mengelola dampak lingkungan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) melalui Program Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan (PROPER).

Melalui hasil kegiatan studi keanekaragaman hayati yang telah dilakukan dan dilaporkan dalam dokumen ini, ANTAM UBPB Kalbar berusaha tidak hanya mematuhi regulasi, tetapi juga memberikan kontribusi nyata terhadap pelestarian lingkungan. Monitoring dan evaluasi ini diharapkan dapat membantu pengembangan program-program pelestarian keanekaragaman hayati di kawasan konservasi PT Antam Tbk UBPB Kalimantan Barat.

1.2 Tujuan

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memantau hasil intervensi program perlindungan keanekaragaman hayati di kawasan konservasi ANTAM UBPB Kalbar. Secara khusus, kegiatan ini bertujuan mengetahui status dan kecenderungan sumber daya biologis di kawasan konservasi yang dikelola oleh ANTAM UBPB Kalbar.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup kegiatan monitoring keanekaragaman hayati di kawasan konservasi ANTAM UBPB Kalbar adalah sebagai berikut :

1. Melakukan inventarisasi flora dan fauna di kawasan konservasi keanekaragaman hayati;
2. Melakukan inventarisasi biota air di kawasan konservasi yang memiliki ekosistem perairan;
3. Melakukan pengukuran biomassa dan potensi serapan karbon pada masing-masing kawasan;
4. Melakukan perhitungan dan analisis data indeks keanekaragaman hayati;
5. Menunjukkan status dan kecenderungan sumber daya biologis dari seluruh kawasan konservasi ANTAM UBPB Kalbar.
6. Menyusun beberapa rekomendasi dalam upaya pengelolaan program di kawasan konservasi ANTAM UBPB Kalbar.

II. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

2.1 Waktu dan Tempat

Kegiatan monitoring keanekaragaman hayati ini dilakukan pada tiga kawasan konservasi PT Antam Tbk UBPB Kalimantan Barat pada tanggal 2 - 13 Agustus 2024. Berikut disajikan data lokasi kawasan konservasi sebagai berikut :

Tabel 1 Kawasan konservasi PT Antam Tbk UBPB Kalimantan Barat

No	Lokasi	Luas (Ha)	Data		
			Flora	Fauna	Biota Air
1	Hutan Heterogen, Areal Tambang	30	✓	✓	✓
2	Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang, Dusun Nek Bindang, Desa Balai Belungai, Kec. Toba	4	✓	✓	✓
3	Kehati Danau Laet, Desa Subah, Kec. Tayan Hilir	3,8	✓	✓	✓

2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut :

Flora	Fauna	Biota Air
<ul style="list-style-type: none">• Alat Tulis dan <i>tally sheet</i>• Pita meter• <i>Phi-band</i>• GPS (<i>Global Positioning System</i>) dan <i>Avenza maps</i>• Kamera• Alat tulis• Papan skala• Parang• Plastik spesimen• <i>Fieldguide</i> tumbuhan	<ul style="list-style-type: none">• Alat Tulis dan <i>tally sheet</i>• Binokuler• Kamera• GPS (<i>Global Positioning System</i>) dan <i>Avenza maps</i>• <i>Fieldguide</i> Satwa• Headlamp/Senter••••	<ul style="list-style-type: none">• Plankton net• Peterson Grab• pH meter• Salino Refraktometer• Termometer• Botol sampel 100 ml• Plastik sampel•••

2.3 Keanekaragaman Flora

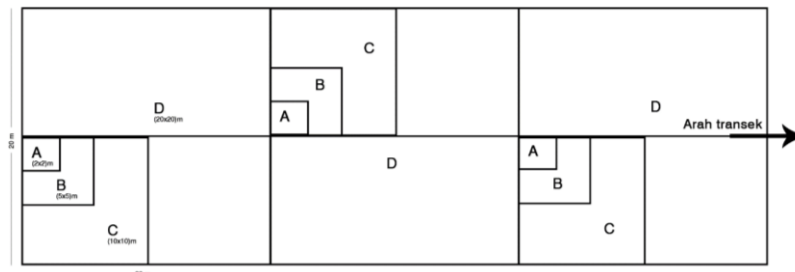
2.3.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk pengambilan data flora antara lain pita meter, *phi-band*, parang, plastik spesimen, alat tulis, papan skala, *tally sheet*, GPS (*Global Positioning System*), *avenza maps*, kamera, *fieldguide* tumbuhan dan laptop yang dilengkapi dengan perangkat lunak (Ms. Office).

2.3.2 Pengambilan Data Flora

Metode yang digunakan dalam pengambilan data flora yaitu menggunakan metode analisis vegetasi. Analisis vegetasi merupakan metode untuk mempelajari susunan atau komposisi vegetasi berdasarkan bentuk (struktur) vegetasi dari

masyarakat tumbuh-tumbuhan (Zamroni dan Rohyani, 2008). Analisis vegetasi dilakukan pada plot berbentuk persegi seluas 0,2 ha yang di dalamnya terdapat sub plot berukuran 2 m x 2 m (identifikasi tingkat semai), 5 m x 5 m (identifikasi tingkat pancang), 10 m x 10 m (identifikasi tingkat tiang) dan 20 m x 20 m (identifikasi tingkat pohon). Data lapangan yang diambil adalah data dimensi (diameter setinggi dada dan tinggi), nama spesies dan jumlah individu per spesies. Bentuk plot dapat dilihat pada Gambar X.



Gambar 1 Plot pengambilan data flora

2.3.3 Analisis Data Flora

Analisis data flora menggunakan perhitungan Indeks Nilai Penting (INP). Nilai INP didapat dari hasil penjumlahan persentase nilai kerapatan relatif (KR), dominansi relatif (DR) dan frekuensi relatif (FR). Menurut Soerianegara dan Indrawan (1988) KR, DR, FR dihitung dengan rumus:

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}}$$

$$\text{Kerapatan relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan total seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi (F)} = \frac{\text{Jumlah petak ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak}}$$

$$\text{Frekuensi relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi total seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Dominasi (D)} = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}}$$

$$\text{Dominasi relatif (DR)} = \frac{\text{Dominasi suatu jenis}}{\text{Dominasi total seluruh jenis}} \times 100\%$$

Indeks Nilai Penting (INP), dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{INP} = \text{KR} + \text{FR} \text{ (untuk tingkat vegetasi semai dan pancang)}$$

$$\text{INP} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR} \text{ (untuk tingkat vegetasi pohon)}$$

Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Analisis dilanjutkan dengan menghitung indeks keanekaragaman spesies Shannon-Wiener (H'), indeks kemerataan (E), indeks dominasi (C) dan indeks kekayaan spesies (R). Rumus indeks keanekaragaman spesies Shannon-Wiener (Magurran 2004) adalah :

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln p_i$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman

Pi = Proporsi jumlah individu spesies ke-i terhadap jumlah individu total (Pi = ni/N)

N = Jumlah total individu semua jenis

ln = Logaritma natural

ni = Jumlah total individu semua spesies ke-i

Ukuran tingkat keanekaragaman jenis diklasifikasikan menjadi beberapa tingkatan, diantaranya sebagai berikut (Odum 1993) :

Nilai H' > 3 = Tinggi ; Nilai 1 ≤ H' ≤ 3 = Sedang ; Nilai H' < 1 = Rendah.

Indeks Kemerataan Jenis (E)

Indeks kemerataan jenis (E) digunakan untuk mengetahui kelimpahan suatu jenis dalam suatu komunitas spesies tumbuhan. rumus yang digunakan adalah Indeks Evennes (Odum 1993) sebagai berikut :

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman

S = Jumlah jenis ditemukan

ln = Logaritma natural

Nilai indeks kemerataan berada antara 0 - 1. Jika nilai e semakin tinggi atau mendekati maka jenis - jenis dalam komunitas menyebar merata.

Indeks Kekayaan Jenis (R)

Indeks kekayaan jenis (R) dihitung menggunakan rumus dari Margalef (1958) sebagai berikut :

$$R = \frac{S - 1}{\ln(N)}$$

Keterangan:

R = Indeks kekayaan jenis

S = Jumlah total jenis dalam suatu habitat

N = Jumlah total individu dalam suatu habitat

Kriteria nilai indeks kekayaan jenis berkisar antara lain :

R < 2,5 = Rendah ; 2,5 > R > 4 = Sedang ; R > 4 = Tinggi

2.3.4 Pendugaan Biomassa dan Cadanga Karbon

Pendugaan nilai biomassa dilakukan dengan cara non deskriptif yaitu ditentukan berdasarkan data hasil pengukuran lingkaran batang pohon (Hairiah dan Rahayu, 2007). Data tersebut selanjutnya dikonversi ke dalam nilai biomassa bagian atas (*above ground*) menggunakan persamaan alometrik sesuai masing-masing jenis yang ada. Tir yana (2005) menyatakan bahwa kandungan karbon yang tersimpan di dalam vegetasi dapat diduga apabila nilai biomassa vegetasi tersebut telah diketahui sebelumnya.

Pendugaan nilai biomassa pada tingkat pohon menggunakan pendekatan alometrik pada table berikut ini :

Tabel 1 Persamaan allometrik pohon

No	Nama Ilmiah	Persamaan Allometrik	Sumber
1	<i>Hevea brasiliensis</i>	$B = 3,42*(D^{1,15})$	Saragih <i>et al.</i> (2016)
2	Jenis Lainnya	$B = 0,11*\rho*(D^{2,62})$	Ketterings 2001
		$B = 0.071*(D^{2,667})$	Manuri <i>et al.</i> (2017)

Keterangan :

- B = Biomassa pohon (kg/pohon)
- D = Diameter setinggi dada (cm),
- ρ = Kerapatan kayu atau massa jenis (g/cm³) ,

Tabel 2 Nilai kerapatan kayu pohon

No	Nama Ilmiah	Kerapatan Kayu (g/m ³)	No	Nama Ilmiah	Kerapatan Kayu (g/m ³)
1	<i>Alstonia angustifolia</i>	0.64	44	<i>Gonystylus beckenbergii</i>	0.64
2	<i>Alstonia scholaris</i>	0.40	45	<i>Knema latericia</i>	0.50
3	<i>Anacardium occidentale</i>	0.45	46	<i>Lansium domesticum</i>	0.58
4	<i>Anisophyllea disticha</i>	0.67	47	<i>Leyland cypress</i>	0.50
5	<i>Annona muricata</i>	0.32	48	<i>Litsea cylindrocarpa</i>	0.52
6	<i>Archidendron pauciflorum</i>	0.32	49	<i>Litsea firma</i>	0.52
7	<i>Artocarpus integer</i>	0.65	50	<i>Macaranga gigantea</i>	0.30
8	<i>Artocarpus anisophyllus</i>	0.70	51	<i>Macaranga trichocarpa</i>	0.43
9	<i>Artocarpus elasticus</i>	0.36	52	<i>Macaranga triloba</i>	0.34
10	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	0.54	53	<i>Mangifera foetida</i>	0.62
11	<i>Artocarpus sericicarpus</i>	0.51	54	<i>Mangifera indica</i>	0.60
12	<i>Baccaurea angulata</i>	0.49	55	<i>Manilkara zapota</i>	0.91
13	<i>Baccaurea lanceolata</i>	0.84	56	<i>Melastoma malabathricum</i>	0.44
14	<i>Baccaurea macrocarpa</i>	0.54	57	<i>Nephelium cuspidatum</i>	0.87
15	<i>Baccaurea motleyana</i>	0.51	58	<i>Nephelium Lappaceum</i>	0.73
16	<i>Barringtonia sp</i>	0.72	59	<i>Oschanostachys sp</i>	0.72
17	<i>Bellucia pentamera</i>	0.49	60	<i>Palaquium rostratum</i>	0.54
18	<i>Bhesa paniculata</i>	0.71	61	<i>Palaquium sp</i>	0.56
19	<i>Calophyllum sclerophyllum</i>	0.66	62	<i>Pangium edule</i>	0.55
20	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	0.77	63	<i>Parkia speciosa</i>	0.48
21	<i>Citrus amblycarpa</i>	0.70	64	<i>Pentaspadon motleyi</i>	0.60
22	<i>Citrus hystrix</i>	0.71	65	<i>Persea americana</i>	0.52
23	<i>Cocos nucifera</i>	0.50	66	<i>Platyclusus orientalis</i>	0.52
24	<i>Cratoxylon arborescens</i>	0.49	67	<i>Pometia pinnata</i>	0.71
25	<i>Dillenia excelsa</i>	0.68	68	<i>Psidium guajava</i>	0.63
26	<i>Dipterocarpus ursinus</i>	0.61	69	<i>Rhodamnia cinerea</i>	0.85
27	<i>Durio kutejensis</i>	0.54	70	<i>Ryparosa javanica</i>	0.69
28	<i>Durio zibethinus</i>	0.56	71	<i>Samanea saman</i>	0.52
29	<i>Elateriospermum tapos</i>	0.79	72	<i>Scorodocarpus borneensis</i>	0.69
30	<i>Eucalyptus deglupta</i>	0.49	73	<i>Senna siamea</i>	0.68
31	<i>Eugenia cerina</i>	0.84	74	<i>Shorea gysberstiana</i>	0.51
32	<i>Eugenia spicata</i>	0.65	75	<i>Shorea leprosula</i>	0.60
33	<i>Eurycoma longifolia</i>	0.52	76	<i>Spondias pinnata</i>	0.41
34	<i>Fagraea fragrans</i>	0.71	77	<i>Syzygium aqueum</i>	0.80
35	<i>Falcataria moluccana</i>	0.26	78	<i>Syzygium claviflorum</i>	0.64

No	Nama Ilmiah	Kerapatan Kayu (g/m ³)	No	Nama Ilmiah	Kerapatan Kayu (g/m ³)
36	<i>Ficus Benjamina</i>	0.50	79	<i>Syzygium myrtifolium</i>	0.69
37	<i>Ficus Religiosa</i>	0.44	80	<i>Syzygium polyanthum</i>	0.69
38	<i>Flacourtia rukam</i>	0.87	81	<i>Syzygium sp</i>	0.69
39	<i>Garcinia mangostana</i>	0.94	82	<i>Terminalia catappa</i>	0.54
40	<i>Garcinia parvipolia</i>	0.33	83	<i>Terminalia mantaly</i>	0.57
41	<i>Garcinia sp</i>	0.75	84	<i>Vitex pinnata</i>	0.65
42	<i>Garcinia xanthochymus</i>	0.79	85	<i>Xanthostemon chrysanthus</i>	0.88
43	<i>Gluta elegans</i>	0.50			

Nilai cadangan karbon yang terkandung dalam bahan organik yaitu 47%, sehingga estimasi jumlah karbon tersimpan yaitu sebesar 47% atau 0,47 dari nilai biomassa, seperti persamaan berikut (SNI 7724 2019):

$$Cn = B * 0,47$$

Keterangan :

- Cn = karbon tersimpan (ton C/ha) ;
- B = biomassa (ton/ha)

2.4 Keanekaragaman Fauna

2.4.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengamatan fauna antara lain ; Alat Tulis dan tally sheet, Binokuler, Kamera, GPS (Global Positioning System) dan Avenza maps, Fieldguide Satwa, Headlamp/Senter. Objek yang di amati dalam pengamatan satwaliar terbagi kedalam beberapa taksonomi diataranya mamalia, burung, herpetofauna, dan serangga.

2.4.2 Pengambilan Data Fauna

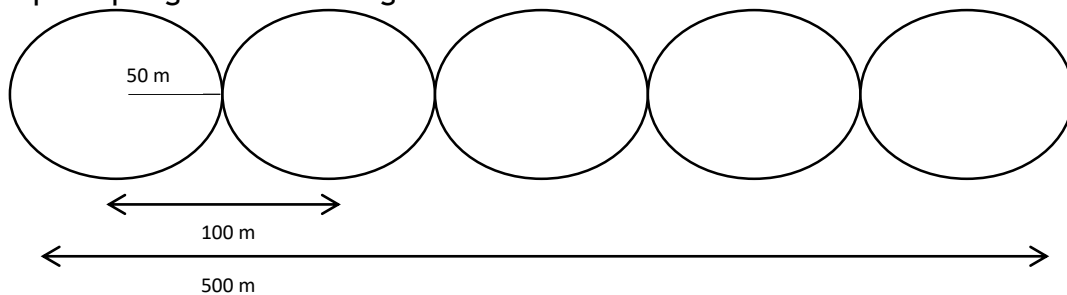
Pengambilan data fauna dilakukan mulai dari tanggal 2 - 13 Agustus 2024. Pengambilan data dilakukan secara langsung dan terbagi dalam tiga waktu pengamatan yaitu pagi, sore, dan malam hari. Pengamatan pagi dan sore hari dilakukan untuk mengetahui jenis mamalia, burung, dan serangga, sedangkan malam hari dilakukan untuk mengetahui jenis herpetofauna. Hal tersebut didasarkan pada asumsi bahwa pada waktu tersebut merupakan waktu paling efektif untuk mengamati satwaliar yang melakukan aktivitas mencari pakan, dan berjemur. Berikut penjelasan metode pada setiap taksa:

Inventarisasi Mamalia

Pengambilan data mamalia menggunakan metode Rapid Asessment yaitu dengan mencatat jenis-jenis mamalia yang ditemukan dan tidak harus dilakukan pada suatu jalur khusus atau lokasi khusus. Metode ini dapat digunakan untuk mengetahui jenis mamalia yang berada di lokasi pengamatan, tetapi tidak dapat digunakan untuk menghitung pendugaan populasi. Pengamatan dilakukan pada pagi hari (06.00 -09.00 WIB) dan sore hari (15.30-17.30 WIB). Data yang diambil meliputi waktu perjumpaan, jenis mamalia yang ditemukan, jumlah individu setiap jenis, dan jejak satwa (feses, suara, maupun jejak kaki).

Inventarisasi Burung

Inventarisasi keanekaragaman jenis burung dilakukan dengan metode *Point count*/titik hitung dengan menggunakan *Index Point of Abundance*. Panjang jalur pengamatan berkisar antara 500-1000 meter (Van Helvoort 1981). Pengamatan dilakukan dengan kombinasi antara perjumpaan langsung dan tidak langsung (melalui suara) (Bibby *et al.* 2000). Metode titik hitung diterapkan dengan mengamati burung pada titik pengamatan yang sudah ditentukan kemudian mencatat perjumpaan burung dalam rentang waktu 10 menit dengan luas area dengan radius 25 meter. Jarak antar titik pengamatan yaitu 100 meter. Selain itu, digunakan juga daftar jenis MacKinnon (2010) yang dilakukan dengan membuat daftar berisi 10 jenis burung yang berbeda. Berikut gambar ilustrasi metode *point count* pada pengamatan burung.



Gambar 2 Jalur pengamatan burung (*Point count*)

Inventarisasi Herpetofauna

Penelitian amfibi dan reptil biasanya dilakukan dengan menggunakan beberapa metode yaitu sensus malam hari, sensus transek, survei pertemuan visual, perangkat dan sensus panggilan terutama untuk amfibi. Kebanyakan penelitian amfibi di Indonesia biasanya digunakan pencarian oportunistik atau survei perjumpaan visual (Kusrini 2009). Metode untuk survei katak sebagian besar hampir mirip dengan metode untuk mensurvei reptil. Pencarian termasuk lantai hutan, badan air dan sekitarnya vegetasi.

Karena sebagian besar katak dan reptil aktif di malam hari, sebagian besar survei katak dilakukan pada malam hari. Siang hari pencarian juga dilakukan untuk mendeteksi reptil diurnal. Setiap lokasi akan dikunjungi minimal satu kali selama setiap musim, tiga hingga empat hari berturut-turut setiap kali pengambilan sampel.

Metode yang digunakan Visual Encounter Survey (VES) pada metode waktu tertentu (pencarian terbatas waktu), dilakukan dengan berjalan secara acak melalui habitat yang dipilih oleh pengamat dengan mencari amfibi dan reptil total dua jam. Selama survei, kami secara aktif mencari area di dalam lantai habitat, serasah daun, kayu gelondongan jatuh, badan air, dan tumbuh-tumbuhan di sekitarnya. Penamaan jenis reptil mengikuti Uetz *et al.* (2022) sedangkan untuk amfibi mengikuti Frost (2022).

Inventarisasi Serangga

Inventarisasi serangga dilakukan dengan eksplorasi di seluruh lokasi yang berpotensi ditemukan jenis-jenis serangga di dalam Kawasan Hutan Lindung Bukit Belungai. Metode yang digunakan paralel dengan metode pengamatan jenis lainnya.

Pengamatan jenis serangga dilakukan bersamaan dengan pengamatan jenis burung pada pagi hari.

2.4.3 Analisis Data Fauna

Analisis data meliputi analisis kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif dilakukan dengan melihat status konservasi dari satwaliar yang ditemukan. Status konservasi didasarkan pada Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa dan PermenLHK No.P106 tahun 2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang dilindungi, IUCN Red List, dan status perdagangan Appendix CITES.

Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Indeks keanekaragaman jenis (H') dan indeks kemerataan (E) hanya dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dengan metode IPA (*Indices Ponctuele de'l Abundance*). Indeks keanekaragaman jenis burung dapat dilihat menggunakan perhitungan Shannon-Wiener (Magurran 2004), yaitu:

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln p_i$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman

Pi = Proporsi jumlah individu spesies ke-i terhadap jumlah individu total (Pi = ni/N)

N = Jumlah total individu semua jenis

ln = Logaritma natural

ni = Jumlah total individu semua spesies ke-i

Indeks Shanon-Wiener memiliki indikator sebagai berikut : H' < 1 = tingkat keanekaragaman rendah, 1 ≤ H' ≤ 3 = tingkat keanekaragaman sedang, dan H' > 3 = tingkat keanekaragaman tinggi.

Indeks Kemerataan (E)

Untuk menentukan proporsi kelimpahan spesies burung pada daerah tertentu digunakan indeks kemerataan (*Index of Equitability or evennes*) dapat menggunakan rumus (Magurran 2004).

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman

S = Jumlah jenis ditemukan

ln = Logaritma natural

Kriteria kisaran nilai indeks kemerataan (Krebs 1985) menyatakan kriteria kisaran E sebagai berikut :

E < 0,4 : kemerataan populasi rendah

0,4 ≤ E ≤ 0,6 : kemerataan populasi sedang.

E > 0,6 : kemerataan populasi tinggi

Indeks Dominansi (D)

Indeks Dominansi dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominansi dari Simpson (Odum 1993):

$$D = \sum_{i=1}^n \left(\frac{ni}{N}\right)^2$$

Keterangan:

- D = Indeks Dominansi Simpson
- Ni = Jumlah Individu tiap spesies
- N = Jumlah Individu seluruh spesies

Indeks dominansi berkisar antara 0 sampai 1, dimana semakin kecil nilai indeks dominansi maka menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi sebaliknya semakin besar dominansi maka menunjukkan ada spesies tertentu (Odum 1993). Kriteria kisaran nilai indeks dominansi sebagai berikut: $C \leq 0,5$ tidak dapat spesies yang mendominasi spesies lainnya, dan $C \geq 0,8$ terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya.

2.5 Biota Perairan

2.5.1 Lokasi dan Waktu

Pengamatan keanekaragaman hayati biota perairan dilakukan pada tanggal 03 - 12 Agustus 2024 di tiga lokasi pengamatan yaitu Danau Laet, Hutan Lindung Nek Bindang, dan Hutan Heterogen di Sanggau, Kalimantan Barat. Kegiatan ini meliputi pengukuran parameter insitu, pengambilan sampel di lapangan, dan identifikasi Plankton dan Benthos di laboratorium. Penentuan lokasi stasiun pengamatan dilakukan secara purposive sampling. Total jumlah stasiun pengamatan adalah delapan stasiun pengamatan, yaitu tiga stasiun pengamatan di Danau Laet, 2 stasiun pengamatan di Hutan Lindung Nek Bindang, dan tiga stasiun pengamatan di Hutan Heterogen. Identifikasi jenis Plankton dan Benthos dilakukan di Laboratorium Biologi Makro, Bagian Ekobiologi dan Konservasi Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB.



Gambar 3 Lokasi pengamatan biota air

2.5.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk pengukuran data insitu perairan adalah pH meter dan Thermometer. Sedangkan alat untuk pengambilan sampel biota perairan terdiri

dari Plankton net, Petersen grab, saringan benthos, botol sampel 100 mL untuk plankton, dan plastik sampel untuk benthos, serta bahan yang digunakan untuk pengawetan terdiri dari alkohol 70% untuk Benthos dan larutan lugol untuk Plankton. Gambar 2 menunjukkan alat dan bahan yang digunakan.



Gambar 4 Alat dan bahan sampling biota air

2.5.3 Pengambilan Data Biota Perairan

Biota perairan yang diamati terdiri dari organisme Plankton (Fitoplankton dan Zooplankton), dan Benthos (Makrobenthos). Metode pengambilan sampel untuk setiap organisme dijelaskan sebagai berikut:

Plankton

Organisme plankton diambil dengan menggunakan *plankton net*. Pengambilan sampel plankton menggunakan kaidah penyaringan air. Metode pengumpulan sampel menggunakan teknik *volume sampler*. Metode ini dilakukan dengan menggunakan *plankton net* yang berdiri secara tegak lurus (vertikal) sebagai alat untuk menyaring air dengan sejumlah volume tertentu. Air yang telah disaring kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel, setelah itu ditambahkan beberapa tetes cairan lugol ke dalam botol sampel tersebut sebagai pengawet.

Benthos

Organisme benthos diambil dengan menggunakan *surber net*. Luas *surber net* yang digunakan adalah $(30 \times 30) \text{ cm}^2$. Surber diletakan menghadap arah datangnya arus, dasar sungai yang termasuk ke dalam luasan *surber net* dilakukan pengerukan dan penggerusan. Hal ini dilakukan agar benthos dan substrat yang didapatkan tertampung di dalam jaring surber. Setelah itu, dilakukan penyaringan untuk memisahkan sampel benthos dengan substrat dan komponen lain. Sampel benthos yang didapatkan kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampel. Pengawetan sampel benthos dilakukan dengan menambahkan larutan alkohol 70%.

2.5.4 Analisis Data Biota Perairan

Analisis Data Plankton

Kelimpahan Plankton dapat didefinisikan sebagai jumlah sel atau individu per satuan volume. Kelimpahan plankton dihitung menggunakan *Sedgewick Rafter Counting cell* (SRC) pada perbesaran 40x10. Kelimpahan plankton dinyatakan dalam sel/m³ yang dihitung dengan rumus sebagai berikut (APHA 2005):

$$N = \frac{n}{p} \times \frac{O_i}{O_p} \times \frac{V_r}{V_o} \times \frac{1}{V_s}$$

Keterangan :

N	= Jumlah individu per liter	Op	= Luas satu lapang pandang (mm ²)
n	= Jumlah plankton pada seluruh lapang pandang	Vr	= Volume air tersaring (ml)
p	= Jumlah lapang pandang yang teramati	Vo	= Volume air yang diamati dalam SRC (ml)
O _i	= Luas SRC (mm ²)	Vs	= Volume air yang disaring (liter)

Analisis Data Makrobenthos

Jenis makrobenthos yang telah diidentifikasi kemudian dihitung kepadatannya dalam unit individu per meter persegi. Perhitungan kepadatan makrobenthos menggunakan rumus sebagai berikut (Odum 1993):

$$K = \frac{10000a}{b}$$

Keterangan:

K	= Kepadatan makrobenthos per meter persegi (Ind/m ²)
na	= Jumlah makrobenthos yang didapatkan
10.000	= Konversi dari cm ² ke m ²
b	= Luas bukaan grab (cm ²)

Selain itu juga dilakukan analisis ragam dua arah yang terdiri dari nilai Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E), dan Dominansi (C). Analisis tersebut dilakukan untuk mengetahui Keanekaragaman dari setiap stasiun

Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks Keanekaragaman atau indeks keanekaragaman merupakan ukuran kuantitatif yang menggambarkan seberapa banyak jenis yang beragam di suatu komunitas. Indeks tersebut didapat dengan menggunakan rumus Indeks Shannon-Wiener berikut (Clarke dan Warwick 2001):

$$H' = \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

Keterangan :

H'	= Indeks keanekaragaman	n _i	= Jumlah individu jenis ke-i
p _i	= Proporsi jenis ke-i (p _i = n _i /N)	N	= Jumlah total individu
		s	= Jumlah taksa

Indeks Keseragaman (E)

Indeks keseragaman merupakan komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Indeks ini dihitung menggunakan rumus berikut (Clarke dan Warwick 2001):

$$E = \frac{H'}{H_{\max}}$$

Keterangan:

E = Indeks keseragaman $H_{\max} = \text{Log}^2 s$
H' = Indeks keanekaragaman s = Jumlah taksa

Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi merupakan indeks yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana suatu kelompok organisme mendominasi kelompok organisme lain dalam suatu ekosistem. Indeks ini didapatkan melalui rumus berikut (Clarke dan Warwick 2001):

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

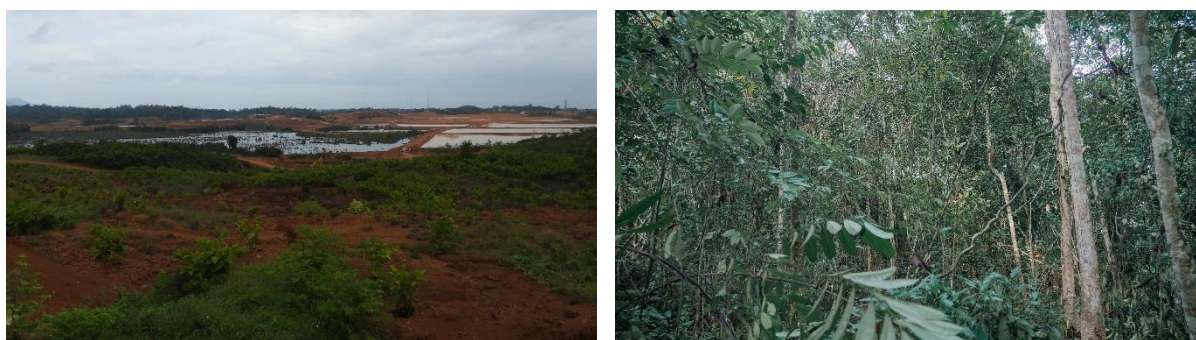
C = Indeks dominansi
 n_i = Jumlah individu per satu spesies
N = Jumlah total individu spesies yang ditemukan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hutan Heterogen

PT Antam Tbk UBPB Kalimantan Barat merupakan salah satu unit bisnis pertambangan bauksit yang dimiliki oleh PT. Antam (Persero), Tbk yang berada di Kecamatan Tayan Hilir, Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat. Tepat beroperasi di wilayah yang kaya akan sumber daya bauksit, dengan sebagian areanya masih berupa hutan alam yang belum terganggu. Hutan ini ditandai dengan vegetasi khas hutan tropis Kalimantan, seperti pohon-pohon besar dari keluarga Dipterocarpaceae, semak belukar, dan berbagai tanaman endemik. Aktivitas penambangan bauksit di wilayah tersebut menyebabkan pengurangan tutupan vegetasi, perubahan struktur tanah, serta dampak lingkungan lain, seperti erosi dan penurunan kualitas air. Untuk mengatasi dampak ini, ANTAM UBPB Kalbar melaksanakan program reklamasi secara bertahap, dimulai dengan rehabilitasi tanah dan penanaman tanaman pionir seperti akasia dan sengon untuk memperbaiki kondisi tanah. Selanjutnya, dilakukan revegetasi dengan pohon-pohon asli hutan tropis, seperti meranti dan ulin, guna mengembalikan fungsi ekologis kawasan. Secara keseluruhan, ANTAM UBPB Kalbar beroperasi di area yang kaya akan keanekaragaman hayati, dengan sebagian besar wilayah masih berupa hutan alam yang belum terganggu.

Hutan Heterogen merupakan areal yang ditetapkan oleh perusahaan sebagai kawasan pelestarian keanekaragaman hayati. Hutan heterogen berada di dalam areal tambang IUP ANTAM UBPB Kalbar dengan luasan sekitar 30 hektar. Kawasan ini dikelola bersama dengan kelompok binaan ANTAM UBPB Kalbar yang bernama Mamalam. Mamalam berasal dari bahasa dayak yaitu “Mandiri Manak Man Alam” yang artinya Mandiri Selaras dengan Alam. Kelompok tani binaan ANTAM UBPB Kalbar ini mengelola areal hutan heterogen dengan melaksanakan kegiatan reklamasi tambang mulai dari penyediaan bibit, penanaman, pemeliharaan dan monitoring evaluasi.



Gambar 5 Kawasan Konservasi Hutan Heterogen

3.1.1 Komunitas Flora Hutan Heterogen

Berdasarkan tabel yang disajikan, terdapat 59 jenis tanaman yang termasuk dalam 23 famili berbeda. Beberapa famili yang memiliki jumlah jenis lebih banyak adalah Euphorbiaceae dengan 7 jenis, Moraceae dengan 7 jenis, dan Fabaceae dengan 5 jenis. Famili lainnya termasuk Anacardiaceae dengan 3 jenis, Lauraceae dengan 3 jenis, serta Meliaceae dan Myristicaceae dengan masing-masing 2 jenis.

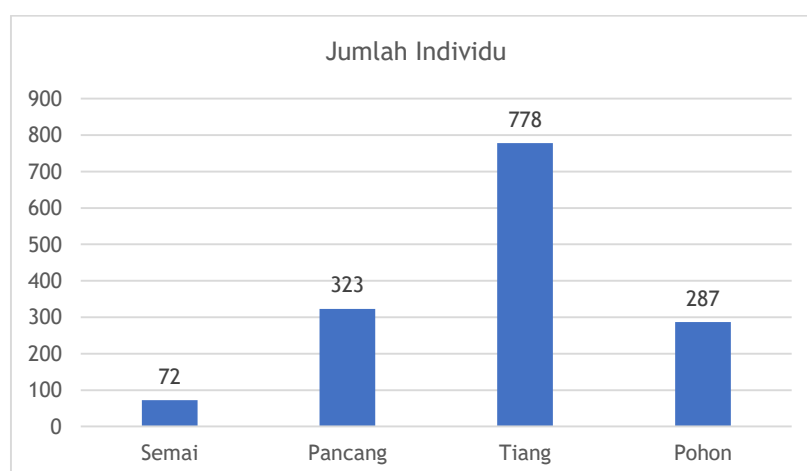
Famili lain yang terdaftar, seperti Guttiferaceae, Clusiaceae, dan Thymelaeaceae, masing-masing memiliki satu jenis tanaman yang terdaftar.

Tabel 3 Rekap jenis flora di Kawasan Hutan Heterogen

No	Nama Jenis		Famili	Tingkat Pertumbuhan			
	Nama Lokal	Nama Ilmiah		Semai	Pancang	Tiang	Pohon
1	Asam Kandis	<i>Garcinia xanthochymus</i>	Guttiferaceae		*	*	
2	Asam Kemantan	<i>Mangifera foetida</i>	Anacardiaceae		*		
3	Balek Angin	<i>Mallotus paniculatus</i>	Euphorbiaceae	*			
4	Bunbun	<i>Aglania elliptica Blume</i>	Meliaceae	*	*	*	
5	Bunga Kupu-Kupu	<i>Bahuinia sp</i>	Fabaceae	*			
6	Cempedak	<i>Artocapus integer</i>	Moraceae	*	*	*	*
7	Damak Sintong	-	-			*	*
8	Ekor Musang	-	-	*	*		
9	Embeng	-	-	*	*	*	*
10	Jambu Hutan	<i>Bellucia pentamera</i>	Melastomataceae	*	*	*	*
11	Jambu Mente	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	*	*	*	*
12	Jelindan	<i>Rhodamnia cinerea Jack</i>	Myrtaceae	*	*	*	*
13	Jemai	-	-	*	*	*	*
14	Jengkol	<i>Archidendron pauciflorum</i>	Fabaceae	*	*		*
15	Johar	<i>Senna siamea</i>	Fabaceae		*	*	*
16	Karet	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	*	*	*	*
17	Kayu Bawang	<i>Scorodocarpus borneensis</i>	Olacaceae				*
18	Kayu kajang	-	-		*	*	
19	Kedingkok	-	-		*		
20	Kedondong	<i>Spondias pinnata</i>	Anacardiaceae		*	*	*
21	Kemenyan	<i>Gonystylus beckenbergii</i>	Thymelaeaceae	*	*	*	*
22	Kepala Beruang	<i>Dipterocarpus ursinus V.Sl.</i>	Dipterocarpaceae				*
23	Kepuak	<i>Artocarpus elasticus</i>	Moraceae		*	*	
24	Ketikal	<i>Oschanostachys sp</i>	Olacaceae		*		*
25	Kumpang	<i>Knema latericia</i>	Myristicaceae			*	
26	Labe	-	-			*	*
27	Langsat	<i>Lansium domesticum</i>	Meliaceae		*		
28	Leban	<i>Vitex pinnata</i>	Lamiaceae	*	*	*	*
29	Lemidi	<i>Stenochlaena palustris</i>	Blechnaceae	*	*		
30	Mahang Damar	<i>Macaranga triloba</i>	Euphorbiaceae	*	*	*	*
31	Medang	<i>Litsea cylindrocarpa</i>	Lauraceae		*	*	*
32	Medang Ayau	<i>Ryparosa javanica Kurz.</i>	Flacourticeae	*		*	*
33	Medang Perawas	<i>Litsea firma</i>	Lauraceae		*	*	*
34	Mentawak	<i>Artocarpus anisophyllus</i>	Moraceae				*
35	Merkubung	<i>Macaranga gigantea</i>	Euphorbiaceae	*		*	
36	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Moraceae				*
37	Nyatu	<i>Palaquium sp</i>	Sapotaceae			*	
38	Paku Harupat	<i>Nephrolepis biserrata A</i>	Nephrolepidaceae	*			
39	Pansi	-	-		*	*	
40	Pasak Bumi	<i>Eurycoma longifolia</i>	Simaroubaceae	*			

No	Nama Jenis		Famili	Tingkat Pertumbuhan			
	Nama Lokal	Nama Ilmiah		Semai	Pancang	Tiang	Pohon
41	Petai	<i>Parkia speciosa</i>	Fabaceae			*	
42	Plaik Pipit	<i>Alstonia angustifolia</i>	Apocynaceae	*	*	*	*
43	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	Apocynaceae	*	*	*	*
44	Purak	-	-		*	*	
45	Rambutan	<i>Nephelium Lappaceum</i>	Sapindaceae		*		
46	Rengas Ayam	<i>Gluta elegans</i>	Anacardiaceae		*		
47	Resam	<i>Dicranopteris linearis</i>	Gleicheniaceae	*			
48	Ribu-ribu	<i>Anisophyllea disticha</i>	Anisophylleaceae	*	*		
49	Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	Myrtaceae		*	*	*
50	Sapat Kecil	<i>Macaranga trichocarpa</i>	Euphorbiaceae	*	*		
51	Satak	<i>Ficus Religiosa L.</i>	Moraceae		*	*	
52	Senduduk	<i>Melastoma malabathricum</i>	Melastomaceae	*	*		
53	Simpur	<i>Dillenia excelsa</i>	Dilleniaceae	*	*		
54	Tampui	<i>Baccaurea macrocarpa</i>	Phyllanthaceae			*	
55	Teki Kecil, Teki Ladang	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	*			
56	Temau	<i>Cratoxylon arborescens</i>	Clusiaceae		*		*
57	Ubah	<i>Eugenia spicata L.</i>	Myrtaceae	*	*	*	*
58	Ubah Merah	<i>Syzygium claviflorum</i>	Myrtaceae	*	*	*	
59	Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	Lauraceae	*			

Jumlah individu tumbuhan pada empat kategori perkembangan vegetasi yaitu Semai, Pancang, Tiang, dan Pohon yang tergambar pada Gambar 6 memperlihatkan pada tingkat tiang memiliki jumlah individu tertinggi yaitu 778, yang menunjukkan dominasi tumbuhan pada tahap pertumbuhan ini. Tahap Pancang berada di posisi kedua dengan 323 individu, diikuti oleh Pohon dengan 287 individu. Semai memiliki jumlah individu terendah yaitu 72, menunjukkan bahwa regenerasi melalui bibit atau tunas relatif lebih sedikit dibandingkan tahap-tahap lainnya. Ini mungkin menunjukkan dinamika ekosistem di mana pertumbuhan tumbuhan lebih terkonsentrasi pada tahap Tiang dan Pancang.



Gambar 6 Jumlah individu dari tiap tingkat pertumbuhan

Indeks Nilai Penting (INP) dihitung berdasarkan tiga parameter utama: frekuensi (berapa sering spesies muncul), kepadatan (jumlah individu per unit area), dan biomassa (total massa spesies per unit area). INP menggabungkan ketiga parameter ini untuk memberikan gambaran tentang pentingnya spesies dalam komunitas, dengan hasil dihitung sebagai rata-rata persentase kontribusi masing-masing parameter. Menurut Mueller-Dubois dan Ellenberg (1974), istilah komposisi digunakan untuk menggambarkan kekayaan floristik suatu hutan. Kelimpahan jenis tumbuhan di lokasi survei diukur menggunakan Indeks Nilai Penting (INP).

Tabel 4 Komposisi vegetasi di Kawasan Hutan Heterogen

No	Nama Lokal	Nama ilmiah	Jumlah Indvd	K (ind/Ha)	KR(%)	F	FR (%)	D	DR	INP
Semai										
1	Balek Angin	<i>Mallotus paniculatus</i>	11	3055,56	5,26	0,22	3,33	-	-	8,60
2	Bunbun	<i>Aglania elliptica</i> Blume	1	277,78	0,48	0,11	1,67	-	-	2,15
3	Bunga Kupu-Kupu	<i>Bahuinia</i> sp	2	555,56	0,96	0,11	1,67	-	-	2,62
4	Cempedak	<i>Artocapus integer</i>	4	1111,11	1,91	0,11	1,67	-	-	3,58
5	Ekor Musang	-	1	277,78	0,48	0,11	1,67	-	-	2,15
6	Embeng	-	3	833,33	1,44	0,11	1,67	-	-	3,10
7	Jambu Hutan	<i>Bellucia pentamera</i>	33	9166,67	15,79	0,56	8,33	-	-	24,12
8	Jambu Mente	<i>Anacardium occidentale</i>	3	833,33	1,44	0,11	1,67	-	-	3,10
9	Jelindan	<i>Rhodamnia cinerea</i> Jack	2	555,56	0,96	0,11	1,67	-	-	2,62
10	Jemai	-	11	3055,56	5,26	0,33	5,00	-	-	10,26
11	Jengkol	<i>Archidendron pauciflorum</i>	4	1111,11	1,91	0,33	5,00	-	-	6,91
12	Karet	<i>Hevea brasiliensis</i>	17	4722,22	8,13	0,44	6,67	-	-	14,80
13	Kemenyan	<i>Gonystylus beckenbergii</i>	2	555,56	0,96	0,11	1,67	-	-	2,62
14	Leban	<i>Vitex pinnata</i>	2	555,56	0,96	0,11	1,67	-	-	2,62
15	Lemidi	<i>Stenochlaena palustris</i>	12	3333,33	5,74	0,33	5,00	-	-	10,74
16	Mahang Damar	<i>Macaranga triloba</i>	2	555,56	0,96	0,11	1,67	-	-	2,62
17	Medang Ayau	<i>Ryparosa javanica</i> Kurz.	4	1111,11	1,91	0,22	3,33	-	-	5,25
18	Merkubung	<i>Macaranga gigantea</i>	3	833,33	1,44	0,11	1,67	-	-	3,10
19	Paku Harupat	<i>Nephrolepis biserrata</i> A	3	833,33	1,44	0,11	1,67	-	-	3,10
20	Pasak Bumi	<i>Eurycoma longifolia</i>	2	555,56	0,96	0,11	1,67	-	-	2,62
21	Plaik Pipit	<i>Alstonia angustifolia</i>	13	3611,11	6,22	0,33	5,00	-	-	11,22
22	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	8	2222,22	3,83	0,11	1,67	-	-	5,49
23	Resam	<i>Dicranopteris linearis</i>	14	3888,89	6,70	0,44	6,67	-	-	13,37
24	Ribu-ribu	<i>Anisophyllea disticha</i>	19	5277,78	9,09	0,56	8,33	-	-	17,42
25	Sapat Kecil	<i>Macaranga trichocarpa</i>	3	833,33	1,44	0,11	1,67	-	-	3,10
26	Senduduk	<i>Melastoma malabathricum</i>	3	833,33	1,44	0,22	3,33	-	-	4,77
27	Simpur	<i>Dillenia excelsa</i>	3	833,33	1,44	0,22	3,33	-	-	4,77
28	Teki Kecil, Teki Ladang	<i>Cyperus rotundus</i>	4	1111,11	1,91	0,11	1,67	-	-	3,58
29	Ubah	<i>Eugenia spicata</i> L.	15	4166,67	7,18	0,44	6,67	-	-	13,84
30	Ubah Merah	<i>Syzygium claviflorum</i>	2	555,56	0,96	0,11	1,67	-	-	2,62
31	Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	3	833,33	1,44	0,11	1,67	-	-	3,10
			209	58055,5	100,00	6,67	100,00			200,00
Pancang										
1	Asam Kandis	<i>Garcinia xanthochymus</i>	1	44,44	0,30	0,11	1,20	-	-	1,51

No	Nama Lokal	Nama ilmiah	Jumlah Indvd	K (ind/Ha)	KR(%)	F	FR (%)	D	DR	INP
2	Asam Kemantan	<i>Mangifera foetida</i>	3	133,33	0,91	0,11	1,20	-	-	2,11
3	Bunbun	<i>Aglania elliptica Blume</i>	2	88,89	0,60	0,22	2,41	-	-	3,01
4	Cempedak	<i>Artocapus integer</i>	9	400,00	2,72	0,33	3,61	-	-	6,33
5	Ekor Musang	-	1	44,44	0,30	0,11	1,20	-	-	1,51
6	Embeng	-	1	44,44	0,30	0,11	1,20	-	-	1,51
7	Jambu Hutan	<i>Bellucia pentamera</i>	90	4000,00	27,19	0,11	1,20	-	-	28,40
8	Jambu Mente	<i>Anacardium occidentale</i>	23	1022,22	6,95	0,89	9,64	-	-	16,59
9	Jelindan	<i>Rhodamnia cinerea Jack</i>	3	133,33	0,91	0,22	2,41	-	-	3,32
10	Jemai	-	4	177,78	1,21	0,22	2,41	-	-	3,62
11	Jengkol	<i>Archidendron pauciflorum</i>	1	44,44	0,30	0,33	3,61	-	-	3,92
12	Johar	<i>Senna siamea</i>	4	177,78	1,21	0,11	1,20	-	-	2,41
13	Karet	<i>Hevea brasiliensis</i>	23	1022,22	6,95	0,22	2,41	-	-	9,36
14	Kayu kajang	-	2	88,89	0,60	0,67	7,23	-	-	7,83
15	Kedinkok	-	1	44,44	0,30	0,11	1,20	-	-	1,51
16	Kedondong	<i>Spondias pinnata</i>	1	44,44	0,30	0,11	1,20	-	-	1,51
17	Kemenyan	<i>Gonystylus beckenbergii</i>	23	1022,22	6,95	0,11	1,20	-	-	8,15
18	Kepuak	<i>Artocarpus elasticus</i>	17	755,56	5,14	0,56	6,02	-	-	11,16
19	Ketikal	<i>Oschanostachys sp</i>	3	133,33	0,91	0,56	6,02	-	-	6,93
20	Langsat	<i>Lansium domesticum</i>	1	44,44	0,30	0,11	1,20	-	-	1,51
21	Leban	<i>Vitex pinnata</i>	11	488,89	3,32	0,11	1,20	-	-	4,53
22	Lemidi	<i>Stenochlaena palustris</i>	1	44,44	0,30	0,11	1,20	-	-	1,51
23	Mahang Damar	<i>Macaranga triloba</i>	15	666,67	4,53	0,22	2,41	-	-	6,94
24	Medang	<i>Litsea cylindrocarpa</i>	1	44,44	0,30	0,11	1,20	-	-	1,51
25	Medang Perawas	<i>Litsea firma</i>	1	44,44	0,30	0,33	3,61	-	-	3,92
26	Merkubung	<i>Macaranga gigantea</i>	2	88,89	0,60	0,11	1,20	-	-	1,81
27	Pansi	-	2	88,89	0,60	0,11	1,20	-	-	1,81
28	Plaik Pipit	<i>Alstonia angustifolia</i>	3	133,33	0,91	0,11	1,20	-	-	2,11
29	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	25	1111,11	7,55	0,22	2,41	-	-	9,96
30	Purak	-	1	44,44	0,30	0,44	4,82	-	-	5,12
31	Rambutan	<i>Nephelium Lappaceum</i>	4	177,78	1,21	0,11	1,20	-	-	2,41
32	Rengas Ayam	<i>Gluta elegans</i>	1	44,44	0,30	0,11	1,20	-	-	1,51
33	Ribu-ribu	<i>Anisophyllea disticha</i>	9	400,00	2,72	0,11	1,20	-	-	3,92
34	Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	1	44,44	0,30	0,33	3,61	-	-	3,92
35	Sapat Kecil	<i>Macaranga trichocarpa</i>	10	444,44	3,02	0,11	1,20	-	-	4,23
36	Satak	<i>Ficus Religiosa L.</i>	1	44,44	0,30	0,11	1,20	-	-	1,51
37	Senduduk	<i>Melastoma malabathricum</i>	2	88,89	0,60	0,11	1,20	-	-	1,81
38	Simpur	<i>Dillenia excelsa</i>	4	177,78	1,21	0,22	2,41	-	-	3,62
39	Temau	<i>Cratoxylon arborescens</i>	1	44,44	0,30	0,22	2,41	-	-	2,71
40	Ubah	<i>Eugenia spicata L.</i>	15	666,67	4,53	0,11	1,20	-	-	5,74
41	Ubah Merah	<i>Syzygium claviflorum</i>	8	355,56	2,42	0,44	4,82	-	-	7,24
			331	14711,11	100,00	9,22	100,00			200,00
Tiang										
1	Asam Kandis	<i>Garcinia xanthochymus</i>	1	11,11	0,47	0,11	1,37	0,22	0,58	2,42
2	Bunbun	<i>Aglania elliptica Blume</i>	2	22,22	0,93	0,22	2,74	0,41	1,07	4,74
3	Cempedak	<i>Artocapus integer</i>	8	88,89	3,72	0,22	2,74	1,24	3,25	9,71
4	Damak Sintong	-	2	22,22	0,93	0,22	2,74	0,41	1,08	4,75

No	Nama Lokal	Nama ilmiah	Jumlah Indvd	K (ind/Ha)	KR(%)	F	FR (%)	D	DR	INP
5	Embeng	-	1	11,11	0,47	0,11	1,37	0,22	0,58	2,42
6	Jambu Hutan	<i>Bellucia pentamera</i>	24	266,67	11,16	0,11	1,37	0,31	0,82	13,35
7	Jambu Menté	<i>Anacardium occidentale</i>	23	255,56	10,70	0,44	5,48	3,58	9,36	25,54
8	Jelindan	<i>Rhodamnia cinerea Jack</i>	1	11,11	0,47	0,33	4,11	4,99	13,02	17,59
9	Jemai	-	7	77,78	3,26	0,22	2,74	0,13	0,33	6,32
10	Johar	<i>Senna siamea</i>	6	66,67	2,79	0,22	2,74	1,15	2,99	8,52
11	Karet	<i>Hevea brasiliensis</i>	28	311,11	13,02	0,22	2,74	0,99	2,60	18,36
12	Kayu kajang	-	1	11,11	0,47	0,56	6,85	5,15	13,45	20,77
13	Kedondong	<i>Spondias pinnata</i>	3	33,33	1,40	0,11	1,37	0,35	0,91	3,68
14	Kemenyan	<i>Gonystylus beckenbergii</i>	30	333,33	13,95	0,22	2,74	0,59	1,54	18,23
15	Kepuak	<i>Artocarpus elasticus</i>	3	33,33	1,40	0,56	6,85	6,66	17,39	25,63
16	Kumpang	<i>Knema latericia</i>	3	33,33	1,40	0,33	4,11	0,56	1,47	6,98
17	Labe	<i>Eurya sp.</i>	4	44,44	1,86	0,22	2,74	0,35	0,91	5,51
18	Leban	<i>Vitex pinnata</i>	10	111,11	4,65	0,11	1,37	0,55	1,45	7,47
19	Mahang Damar	<i>Macaranga triloba</i>	3	33,33	1,40	0,22	2,74	1,01	2,63	6,76
20	Medang	<i>Litsea cylindrocarpa</i>	3	33,33	1,40	0,56	6,85	1,46	3,81	12,06
21	Medang Ayau	<i>Ryparosa javanica Kurz.</i>	1	11,11	0,47	0,22	2,74	0,59	1,54	4,75
22	Medang Perawas	<i>Litsea firma</i>	3	33,33	1,40	0,22	2,74	0,62	1,63	5,77
23	Merkubung	<i>Macaranga gigantea</i>	3	33,33	1,40	0,11	1,37	0,35	0,91	3,68
24	Nyatu	<i>Palaquium sp</i>	2	22,22	0,93	0,33	4,11	0,63	1,63	6,67
25	Pansi	-	1	11,11	0,47	0,11	1,37	0,30	0,77	2,61
26	Petai	<i>Parkia speciosa</i>	2	22,22	0,93	0,11	1,37	0,39	1,03	3,33
27	Plaik Pipit	<i>Alstonia angustifolia</i>	2	22,22	0,93	0,11	1,37	0,18	0,48	2,78
28	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	10	111,11	4,65	0,11	1,37	0,35	0,91	6,93
29	Purak	-	1	11,11	0,47	0,11	1,37	0,47	1,22	3,06
30	Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	1	11,11	0,47	0,44	5,48	1,53	4,00	9,94
31	Satak	<i>Ficus Religiosa L.</i>	5	55,56	2,33	0,11	1,37	0,11	0,28	3,97
32	Tampui	<i>Baccaurea macrocarpa</i>	4	44,44	1,86	0,11	1,37	0,22	0,58	3,81
33	Ubah	<i>Eugenia spicata L.</i>	6	66,67	2,79	0,33	4,11	1,30	3,39	10,29
34	Ubah Merah	<i>Syzygium claviflorum</i>	11	122,22	5,12	0,33	4,11	0,91	2,37	11,60
		Jumlah	215	2388,89	100,00	8,11	100,00	38,30	100,00	300,00
Pohon										
1	Cempedak	<i>Artocapus integer</i>	2	5,56	2,82	0,11	2,33	0,25	1,94	7,08
2	Damak Sintong	-	1	2,78	1,41	0,11	2,33	0,15	1,14	4,87
3	Embeng	-	3	8,33	4,23	0,22	4,65	0,47	3,66	12,53
4	Jambu Hutan	<i>Bellucia pentamera</i>	1	2,78	1,41	0,11	2,33	0,12	0,89	4,62
5	Jambu Menté	<i>Anacardium occidentale</i>	8	22,22	11,27	0,11	2,33	0,14	1,05	14,64
6	Jelindan	<i>Rhodamnia cinerea Jack</i>	5	13,89	7,04	0,33	6,98	1,05	8,07	22,09
7	Jemai	-	1	2,78	1,41	0,22	4,65	1,88	14,46	20,52
8	Jengkol	<i>Archidendron pauciflorum</i>	1	2,78	1,41	0,11	2,33	0,11	0,81	4,55
9	Johar	<i>Senna siamea</i>	1	2,78	1,41	0,11	2,33	0,31	2,42	6,16
10	Karet	<i>Hevea brasiliensis</i>	5	13,89	7,04	0,11	2,33	0,38	2,96	12,33
11	Kayu Bawang	<i>Scorodocarpus borneensis</i>	1	2,78	1,41	0,33	6,98	0,71	5,48	13,87
12	Kedondong	<i>Spondias pinnata</i>	1	2,78	1,41	0,11	2,33	0,10	0,74	4,47
13	Kemenyan	<i>Gonystylus beckenbergii</i>	2	5,56	2,82	0,11	2,33	0,10	0,78	5,92
14	Kepala Beruang	<i>Dipterocarpus ursinus V.Sl.</i>	2	5,56	2,82	0,22	4,65	0,19	1,45	8,91

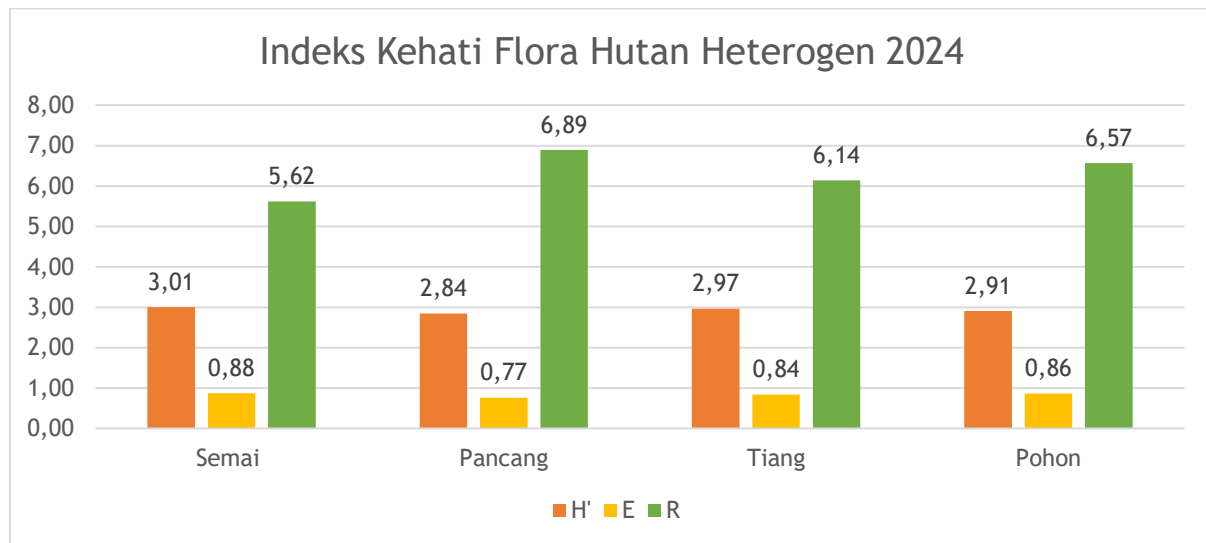
No	Nama Lokal	Nama ilmiah	Jumlah Indvd	K (ind/Ha)	KR(%)	F	FR (%)	D	DR	INP
15	Ketikal	<i>Oschanostachys sp</i>	1	2,78	1,41	0,11	2,33	0,31	2,37	6,10
16	Labe	<i>Eurya sp.</i>	1	2,78	1,41	0,11	2,33	0,14	1,09	4,83
17	Leban	<i>Vitex pinnata</i>	6	16,67	8,45	0,11	2,33	0,10	0,74	11,52
18	Mahang Damar	<i>Macaranga triloba</i>	1	2,78	1,41	0,11	2,33	0,20	1,51	5,25
19	Medang	<i>Litsea cylindrocarpa</i>	2	5,56	2,82	0,33	6,98	0,56	4,34	14,14
20	Medang Ayau	<i>Ryparosa javanica Kurz.</i>	1	2,78	1,41	0,11	2,33	0,28	2,18	5,91
21	Medang Perawas	<i>Litsea firma</i>	1	2,78	1,41	0,11	2,33	0,28	2,17	5,90
22	Mentawak	<i>Artocarpus anisophyllus</i>	1	2,78	1,41	0,11	2,33	0,18	1,41	5,15
23	Merkubung	<i>Macaranga gigantea</i>	1	2,78	1,41	0,11	2,33	0,14	1,05	4,78
24	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1	2,78	1,41	0,11	2,33	0,14	1,09	4,83
25	Plaik Pipit	<i>Alstonia angustifolia</i>	3	8,33	4,23	0,11	2,33	0,17	1,32	7,87
26	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	15	41,67	21,13	0,22	4,65	0,33	2,57	28,35
27	Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	1	2,78	1,41	0,56	11,63	3,89	29,96	43,00
28	Temau	<i>Cratoxylon arborescens</i>	1	2,78	1,41	0,11	2,33	0,14	1,05	4,78
29	Ubah	<i>Eugenia spicata L.</i>	1	2,78	1,41	0,11	2,33	0,17	1,32	5,05
		Jumlah	71	197,22	100,00	4,78	100,00	12,99	100,00	300,00

Tabel 4 di atas menunjukkan data inventarisasi vegetasi analisis kerapatan, frekuensi, dan komposisi jenis tumbuhan dengan berbagai kategori dan spesies tanaman pada empat tahap yaitu Semai, Pancang, Tiang, dan Pohon. Menurut Indriyanto (2006), analisis kerapatan, frekuensi, dan komposisi jenis tumbuhan bertujuan untuk mengidentifikasi struktur dan keragaman spesies tumbuhan di suatu wilayah. Kerapatan sendiri mengacu pada jumlah individu organisme yang terdapat dalam satuan area atau volume ruang. Pada tahap Semai, total individu adalah 209 dengan dominasi Jambu Hutan (*Bellucia pentamera*) yang memiliki K (ind/Ha) tertinggi yaitu 9166,67 dan kontribusi INP sebesar 24,12 %. Pada tahap Pancang, terdapat 331 individu dengan Jambu Hutan yang juga mendominasi dengan K tertinggi yaitu 4000,00 dan kontribusi INP 28,40 %. Pada tahap Tiang, ada 215 individu dengan Jambu Mente (*Anacardium occidentale*) yang memiliki INP tertinggi yaitu sebesar 25,54 % dengan nilai K yaitu 255,56. Selanjutnya, pada tahap Pohon, total individu adalah 71 dengan Salam yang memiliki nilai INP tertinggi mencapai 43,00%. Secara umum, data inventarisasi vegetasi menunjukkan perubahan dominasi spesies di setiap tahap pertumbuhan. Pada tahap Semai dan Pancang, Jambu Hutan mendominasi dengan kontribusi INP tertinggi. Di tahap Tiang, Jambu Mente mengambil alih dominasi, sementara pada tahap Pohon, Salam menjadi yang paling dominan. Hal ini mencerminkan variasi dominasi spesies pada setiap tahap pertumbuhan.

3.1.1.1 Indeks Keanekaragaman (H'), Kemerataan (E), dan Kekayaan (R) Flora

Indeks keanekaragaman jenis adalah ukuran yang menilai keragaman spesies dalam suatu komunitas dengan mempertimbangkan jumlah spesies dan distribusi individu di antara spesies. Indeks ini sering digunakan untuk memahami struktur komunitas dan dampak perubahan lingkungan. Contoh indeks keanekaragaman jenis adalah Indeks Shannon-Wiener, yang mengukur keanekaragaman berdasarkan

jumlah spesies dan distribusi individu, serta Indeks Simpson, yang menilai probabilitas bahwa dua individu yang diambil secara acak berasal dari spesies yang berbeda.



Gambar 7 Indeks Kehati Flora Hutan Heterogen

Berdasarkan data keanekaragaman flora pada berbagai tahap pertumbuhan (semai, pancang, tiang, pohon), dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman spesies, sebagaimana diukur oleh indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), bervariasi antara tahap-tahap tersebut. Indeks H' tertinggi ditemukan pada semai dengan nilai 3,01, yang menunjukkan tingkat keanekaragaman spesies yang paling tinggi pada tahap ini dibandingkan dengan tahap lainnya. Ini mungkin disebabkan oleh kondisi lingkungan yang lebih kondusif bagi spesies-spesies baru untuk tumbuh dan bersaing. Pada tahap pancang, tiang, dan pohon, nilai H' menunjukkan variasi yang lebih rendah, mengindikasikan perubahan dalam struktur komunitas seiring pertumbuhan tanaman yang lebih besar dan kompetisi yang lebih ketat untuk sumber daya. Semakin tinggi keanekaragaman suatu kawasan, semakin besar pula stabilitas komunitas di kawasan tersebut (Wirakusumah 2003).

Indeks kemerataan (E) menggambarkan distribusi relatif spesies dalam suatu komunitas. Nilai E tertinggi ditemukan pada tahap semai (0,88), yang menunjukkan distribusi jumlah individu spesies yang lebih merata. Pada tahap pancang, nilai E adalah 0,77, dan pada tahap tiang mencapai 0,84, menunjukkan adanya pergeseran dalam distribusi spesies. Nilai E sedikit meningkat pada tahap pohon (0,86), menunjukkan adanya variasi dalam distribusi spesies seiring pertumbuhan tanaman. Berdasarkan data tersebut, tampak bahwa tidak ada spesies yang mendominasi, sejalan dengan pernyataan Odum (1993) bahwa nilai indeks dominasi yang kecil mengindikasikan ketiadaan spesies dominan, sedangkan nilai yang tinggi menunjukkan adanya spesies dominan dalam komunitas.

Indeks kekayaan jenis (R) menunjukkan dominasi spesies dalam komunitas. Nilai R tertinggi tercatat pada pancang (6,89) dan paling rendah pada semai (5,62). Ini menunjukkan bahwa pada tahap pancang, terdapat spesies dominan yang lebih mencolok dibandingkan dengan tahap semai. Nilai R pada tahap tiang (6,14) dan

pohon (6,57) menunjukkan adanya variasi dalam kekayaan spesies seiring pertumbuhan tanaman. Menurut Soegianto (1994), besarnya Indeks Kekayaan bergantung pada jumlah jenis yang ditemukan. Semakin banyak jumlah jenis yang ada, semakin tinggi pula nilai indeksnya, dan sebaliknya.

Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies bervariasi dengan tahap pertumbuhan, distribusi spesies menjadi lebih merata, dan kekayaan spesies mengalami perubahan tergantung pada tahap pertumbuhan tanaman.

3.1.1.2 Biomassa dan Stok Karbon Hutan Heterogen

Salah satu karakter tumbuhan yang berperan penting dalam kehidupan adalah kemampuannya dalam menyerap dan menyimpan karbon. Potensi tumbuhan dalam menyimpan karbon penting untuk diketahui mengingat kandungan CO₂ di atmosfer semakin meningkat yang menjadi pemicu krisis iklim (Hilwan dan Nurjannah 2014). Pendugaan biomassa dan simpanan karbon di Lokasi Hutan Heterogen meliputi bagian atas permukaan tanah berupa tanaman berkayu. Perhitungan pendugaan biomassa tiap unit area (ha) dihitung menggunakan alometrik dengan memasukkan nilai diameter setinggi dada (Dbh) dari tiap petak ukur yang diamati. Pendugaan simpanan karbon dapat dihitung dengan mengkonversi 0,47 dari nilai biomassa yang didapat (BSN 2011).

Tabel 5 Nilai dugaan biomassa dan simpanan karbon setiap jenis di Hutan Heterogen

No	Nama Jenis	Biomassa (ton/ha)	Simpanan Carbon (ton/ha)
1	<i>Aglania elliptica</i>	2,53	1,19
2	<i>Alstonia angustifolia</i>	5,72	2,69
3	<i>Alstonia scholaris</i>	30,72	14,44
4	<i>Anacardium occidentale</i>	36,70	17,25
5	<i>Anisophyllea disticha</i>	2,00	0,94
6	<i>Archidendron pauciflorum</i>	1,37	0,65
7	<i>Artocarpus integer</i>	10,22	4,81
8	<i>Artocarpus anisophyllus</i>	1,03	0,48
9	<i>Artocarpus elasticus</i>	6,14	2,89
10	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1,01	0,48
11	<i>Baccaurea macrocarpa</i>	3,94	1,85
12	<i>Bellucia pentamera</i>	38,04	17,88
13	<i>Cratoxylon arborescens</i>	0,99	0,47
14	Damak Sintong	3,54	1,66
15	<i>Dillenia excelsa</i>	0,90	0,42
16	<i>Dipterocarpus ursinus</i>	2,01	0,94
17	Ekor Musang	0,23	0,11
18	Embeng	6,03	2,83
19	<i>Eugenia spicata</i>	13,76	6,47
20	<i>Ficus Religiosa</i>	5,67	2,66
21	<i>Garcinia xanthochymus</i>	1,63	0,77
22	<i>Gluta elegans</i>	0,13	0,06
23	<i>Gonystylus beckenbergii</i>	47,51	22,33
24	<i>Hevea brasiliensis</i>	57,07	26,82
25	Jemai	11,78	5,54
26	Kayu kajang	2,88	1,35

No	Nama Jenis	Biomassa (ton/ha)	Simpanan Carbon (ton/ha)
27	Kedindkok	0,38	0,18
28	<i>Knema latericia</i>	1,12	0,53
29	Labe	7,90	3,71
30	<i>Lansium domesticum</i>	0,02	0,01
31	<i>Litsea cylindrocarpa</i>	4,75	2,23
32	<i>Litsea firma</i>	3,47	1,63
33	<i>Macaranga gigantea</i>	2,60	1,22
34	<i>Macaranga trichocarpa</i>	1,10	0,52
35	<i>Macaranga triloba</i>	4,94	2,32
36	<i>Mangifera foetida</i>	3,22	1,51
37	<i>Melastoma malabathricum</i>	0,16	0,08
38	<i>Nephelium Lappaceum</i>	4,92	2,31
39	<i>Oschanostachys sp</i>	2,53	1,19
40	Pajau	0,38	0,18
41	<i>Palaquium sp</i>	1,67	0,79
42	Pansi	2,16	1,01
43	<i>Parkia speciosa</i>	1,23	0,58
44	Purak	1,94	0,91
45	<i>Rhodamnia cinerea</i>	26,86	12,62
46	<i>Ryparosa javanica</i>	3,57	1,68
47	<i>Scorodocarpus borneensis</i>	0,61	0,29
48	<i>Senna siamea</i>	11,32	5,32
49	<i>Spondias pinnata</i>	2,30	1,08
50	<i>Syzygium claviflorum</i>	12,76	6,00
51	<i>Syzygium polyanthum</i>	2,49	1,17
52	<i>Vitex pinnata</i>	19,74	9,28
Total		417,69	196,31

Nilai dugaan biomassa dan simpanan karbon setiap jenis di Hutan Heterogen terlihat pada Tabel 5. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai dugaan biomassa sebesar 417,69 ton/ha dengan nilai dugaan simpanan karbon sebesar 196,31 ton/ ha. Jenis dengan nilai biomassa dan simpanan karbon tertinggi pada plot pengamatan di Hutan Heterogen yaitu jenis *Hevea brasiliensis* (Karet) dengan masing-masing nilai sebesar 57,07 ton/ha dan 26.82ton/ha. Jenis tersebut memiliki nilai yang tinggi dapat disebabkan karena jumlah individu yang ditemukan cukup banyak, yaitu 56 individu, dibandingkan dengan jenis lainnya.

Tabel 6 Rekap perhitungan biomassa di Hutan Heterogen

Statistik Keseluruhan	Nilai
Luas Areal (Ha)	30
Jumlah individu	618
Rata-rata diameter (cm)	11,61
Total Biomassa (ton/ha)	417,69
Total simpanan karbon (ton/ha)	196,31

Nilai biomassa yang dihitung sangat dipengaruhi oleh jumlah individu, kerapatan kayu serta diameter pohon yang diamati. Jumlah individu yang ditemukan dalam pengamatan sebanyak 618 dengan jenis terbanyak *Bellucia pentamera* yaitu 116 individu. Jenis tersebut juga memiliki nilai dugaan biomassa dan simpanan

karbon yang cukup besar dibandingkan jenis lain yang ditemukan dalam plot pengamatan yaitu masing-masing sebesar 38,04 ton/ha dan 17,88 ton/ha.

3.1.1.3 Status dan Kecenderungan Kehati Flora Hutan Heterogen Status konservasi flora dan Kecenderungan Data

Status konservasi jenis flora mengacu pada Permen-LHK No. P106 Tahun 2018, CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), serta IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). Daftar status konservasi flora di kawasan kehati Danau Laet disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 7 Status konservasi flora di kawasan Hutan Heterogen

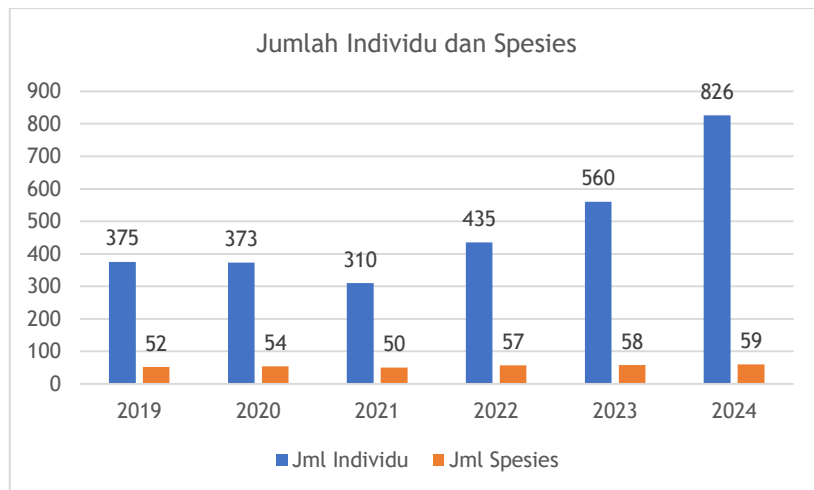
No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	Status Perlindungan		
				IUCN	Permen LHK No.106/2018	CITES
1	Asam Kandis	<i>Garcinia xanthochymus</i>	Guttiferaceae	LC	TD	-
2	Asam Kemantan	<i>Mangifera foetida</i>	Anacardiaceae	LC	TD	-
3	Balek Angin	<i>Mallotus paniculatus</i>	Euphorbiaceae	LC	TD	-
4	Bunbun	<i>Aglania elliptica Blume</i>	Meliaceae	-	TD	-
5	Bunga Kupu-Kupu	<i>Bahuinia sp</i>	Fabaceae	-	TD	-
6	Cempedak	<i>Artocapus integer</i>	Moraceae	-	TD	-
7	Damak Sintong	-	-	-	TD	-
8	Ekor Musang	-	-	-	TD	-
9	Embeng	-	-	-	TD	-
10	Jambu Hutan	<i>Bellucia pentamera</i>	Melastomataceae	LC	TD	-
11	Jambu Mente	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	LC	TD	-
12	Jelindan	<i>Rhodamnia cinerea Jack</i>	Myrtaceae	-	TD	-
13	Jemai	-	-	-	TD	-
14	Jengkol	<i>Archidendron pauciflorum</i>	Fabaceae	VU	TD	-
15	Johar	<i>Senna siamea</i>	Fabaceae	LC	TD	-
16	Karet	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	LC	TD	-
17	Kayu Bawang	<i>Scorodocarpus borneensis</i>	Olacaceae	LC	TD	-
18	Kayu kajang	-	-	-	TD	-
19	Kedingkok	-	-	-	TD	-
20	Kedondong	<i>Spondias pinnata</i>	Anacardiaceae	-	TD	-
21	Kemenyan	<i>Gonystylus beckenbergii</i>	Thymelaeaceae	-	TD	-
22	Kepala Beruang	<i>Dipterocarpus ursinus V.Sl.</i>	Dipterocarpaceae	-	TD	-
23	Kepuak	<i>Artocarpus elasticus</i>	Moraceae	LC	TD	-
24	Ketikal	<i>Oschanostachys sp</i>	Olacaceae	-	TD	-
25	Kumpang	<i>Knema latericia</i>	Myristicaceae	LC	TD	-
26	Labe	-	-	-	TD	-
27	Langsat	<i>Lansium domesticum</i>	Meliaceae	-	TD	-
28	Leban	<i>Vitex pinnata</i>	Lamiaceae	LC	TD	-
29	Lemidi	<i>Stenochlaena palustris</i>	Blechnaceae	-	TD	-
30	Mahang Damar	<i>Macaranga triloba</i>	Euphorbiaceae	LC	TD	-
31	Medang	<i>Litsea cylindrocarpa</i>	Lauraceae	LC	TD	-

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	Status Perlindungan		
				IUCN	Permen LHK No.106/2018	CITES
32	Medang Ayau	<i>Ryparosa javanica</i> Kurz.	Flacourtiaceae	-	TD	-
33	Medang Perawas	<i>Litsea firma</i>	Lauraceae	-	TD	-
34	Mentawak	<i>Artocarpus anisophyllus</i>	Moraceae	VU	TD	-
35	Merkubung	<i>Macaranga gigantea</i>	Euphorbiaceae	LC	TD	-
36	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Moraceae	-	TD	-
37	Nyatu	<i>Palaquium sp</i>	Sapotaceae	-	TD	-
38	Paku Harupat	<i>Nephrolepis biserrata</i> A	Nephrolepidaceae	-	TD	-
39	Pansi	-	-	-	TD	-
40	Pasak Bumi	<i>Eurycoma longifolia</i>	Simaroubaceae	LC	TD	-
41	Petai	<i>Parkia speciosa</i>	Fabaceae	LC	TD	-
42	Plaik Pipit	<i>Alstonia angustifolia</i>	Apocynaceae	LC	TD	-
43	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	Apocynaceae	LC	TD	-
44	Purak	-	-	-	TD	-
45	Rambutan	<i>Nephelium Lappaceum</i>	Sapindaceae	LC	TD	-
46	Rengas Ayam	<i>Gluta elegans</i>	Anacardiaceae	LC	TD	-
47	Resam	<i>Dicranopteris linearis</i>	Gleicheniaceae	LC	TD	-
48	Ribu-ribu	<i>Anisophyllea disticha</i>	Anisophylleaceae	LC	TD	-
49	Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	Myrtaceae	-	TD	-
50	Sapat Kecil	<i>Macaranga trichocarpa</i>	Euphorbiaceae	LC	TD	-
51	Satak	<i>Ficus Religiosa</i> L.	Moraceae	-	TD	-
52	Senduduk	<i>Melastoma malabathricum</i>	Melastomaceae	-	TD	-
53	Simpur	<i>Dillenia excelsa</i>	Dilleniaceae	LC	TD	-
54	Tampui	<i>Baccaurea macrocarpa</i>	Phyllanthaceae	LC	TD	-
55	Teki Kecil, Teki Ladang	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	LC	TD	-
56	Temau	<i>Cratoxylon arborescens</i>	Clusiaceae	-	TD	-
57	Ubah	<i>Eugenia spicata</i> L.	Myrtaceae	-	TD	-
58	Ubah Merah	<i>Syzygium claviflorum</i>	Myrtaceae	LC	TD	-
59	Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	Lauraceae	VU	TD	-

Status Konservasi menurut IUCN Red List: DD : *Data Deficient* (Informasi Kurang) , LC : *Least Concern* (Resiko Rendah) , NT : *Near Threatened* (Hampir Terancam) , VU : *Vulnerable* (Rentan) , EN : *Endangered* (Terancam) , CR : *Critically Endangered* (Kritis) , EX : *Extinction* (Punah)

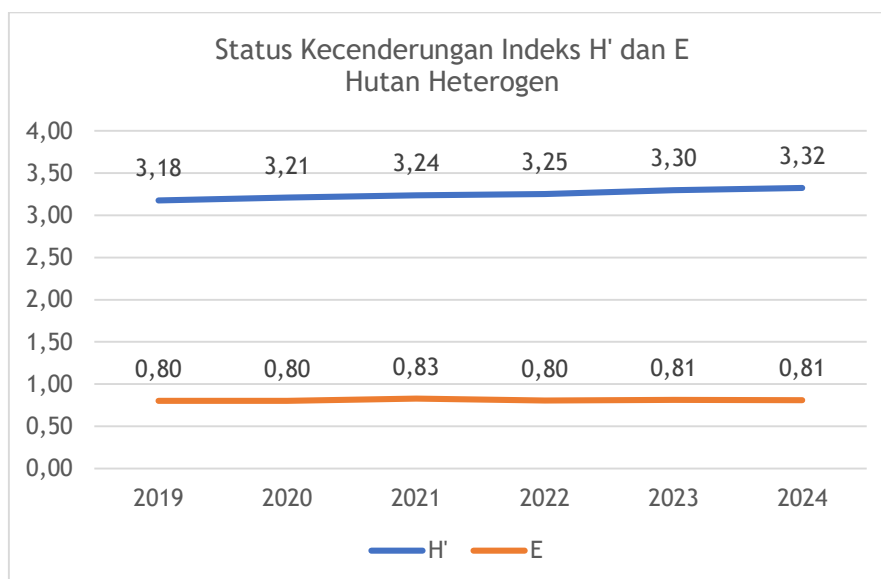
Berdasarkan Tabel 7, menampilkan inventarisasi spesies tumbuhan berdasarkan nama lokal, ilmiah, famili, dan status perlindungan menurut CITES, IUCN, dan Permen LHK No. 106/2018. Keanekaragaman tumbuhan yang tercatat sangat tinggi, dengan famili dominan seperti Fabaceae, Anacardiaceae, Euphorbiaceae, dan Moraceae. Sebagian besar spesies tidak tercatat dalam daftar CITES, namun ada beberapa yang berstatus *Least Concern* (LC) di IUCN, sementara spesies seperti Ulin dan Kepala Beruang masuk kategori *Vulnerable* (VU) dan dilindungi oleh Permen LHK. Meskipun sebagian besar tidak dilindungi, penting untuk memperhatikan konservasi spesies rentan ini. Terdapat pula spesies lokal yang belum diidentifikasi secara ilmiah, menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut terhadap vegetasi lokal ini.

Status Kecenderungan Flora Hutan Heterogen



Gambar 8 Perkembangan status jumlah individu dan spesies

Berdasarkan data perbandingan jumlah individu dan jumlah spesies antara tahun 2019 hingga 2024, terlihat tren yang jelas bahwa jumlah individu mengalami peningkatan konsisten, sementara jumlah spesies juga meningkat meskipun dengan fluktuasi. Jumlah individu yang signifikan tumbuh dari 375 pada 2019 menjadi 826 pada 2024 menunjukkan pertumbuhan populasi yang pesat, dengan lonjakan terbesar terjadi antara 2023 dan 2024. Sementara itu, jumlah spesies mengalami peningkatan dari 52 pada 2019 menjadi 59 pada 2024, meskipun terdapat beberapa penurunan di tengah periode. Peningkatan jumlah individu umumnya diikuti oleh peningkatan jumlah spesies, menunjukkan bahwa pertumbuhan populasi sering kali mendukung keanekaragaman spesies. Namun, fluktuasi dalam jumlah spesies pada beberapa tahun menunjukkan bahwa faktor eksternal atau perubahan lingkungan mungkin mempengaruhi keberagaman flora.

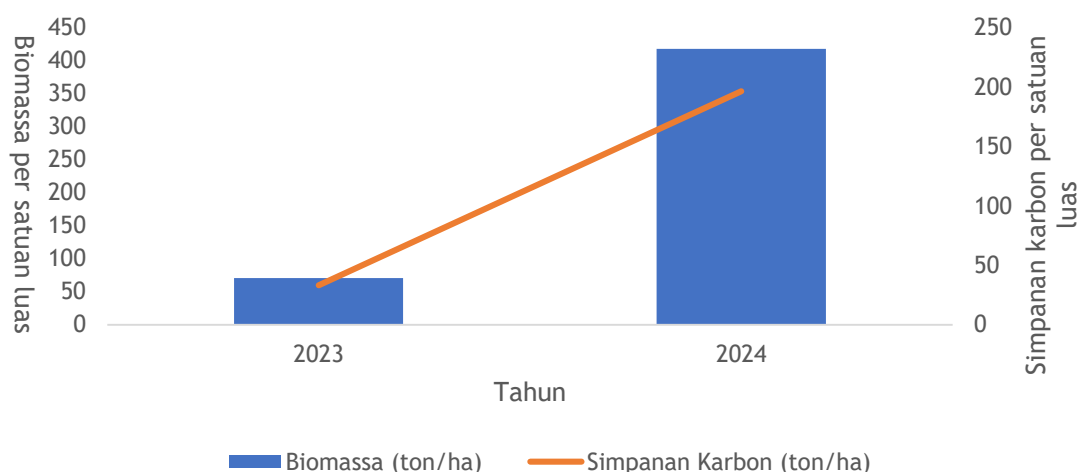


Gambar 9 Status Kecenderungan Indeks H' dan E Hutan Heterogen

Gambar 12 menunjukkan kecenderungan indeks keanekaragaman (H') dan indeks kemerataan (E) di hutan heterogen dari tahun 2019 hingga 2024. Nilai H' mengalami sedikit peningkatan dari 3,18 pada tahun 2019 menjadi 3,32 pada tahun 2024, yang menunjukkan adanya peningkatan kecil dalam keanekaragaman spesies. Sementara itu, nilai E relatif stabil, berkisar antara 0,80 hingga 0,81, menunjukkan distribusi spesies yang merata sepanjang periode tersebut. Secara keseluruhan, grafik ini mencerminkan bahwa hutan heterogen memiliki keanekaragaman yang cukup tinggi dan distribusi spesies yang seimbang dengan perubahan yang minimal dalam lima tahun terakhir.

Status Kecenderungan Karbon Hutan Heterogen

Dinamika nilai pendugaan biomassa dan simpanan karbon Hutan Heterogen ditunjukkan pada Gambar 10. Pada tahun 2023, nilai pendugaan biomassa dan simpanan karbon per satuan luas memiliki nilai masing-masing sebesar 70.88 ton/ha dan 33.32 ton/ha. Sedangkan, pada tahun 2024 nilai pendugaan biomassa per satuan luas memiliki nilai sebesar 417.69 ton/ha dan nilai pendugaan simpanan karbon per satuan luas memiliki nilai sebesar 196.31 ton/ha.



Gambar 10 Perkembangan nilai pendugaan biomassa dan simpanan karbon di Hutan Heterogen

Pengaruh dinamika nilai pendugaan biomassa dan simpanan karbon per satuan luas di lokasi pengamatan Hutan Heterogen dapat disebabkan karena pertumbuhan tanaman. Hal ini ditunjukkan pada tahun sebelumnya belum ada tanaman yang memasuki tingkat pertumbuhan pohon namun pada tahun 2024 sudah ditemukan individu yang memasuki tingkat pertumbuhan pohon. Jenis *Senna siamea* adalah jenis tanaman yang memiliki kondisi seperti itu. Pada tahun sebelumnya hanya ditemukan pada tingkat pertumbuhan tiang dan tahun 2024 sudah ditemukan pada tingkat pertumbuhan pohon.

Hal yang paling mempengaruhi, selain dari pertumbuhan tanaman, adalah ditemukannya jenis pohon yang pada tahun sebelumnya belum ditemukan. Jenis tersebut diantaranya adalah *Anacardium occidentale* dan *Vitex pinnata*. Kedua jenis tersebut juga memiliki nilai kerapatan kayu yang cukup tinggi. Daya serap karbon

tumbuhan dipengaruhi oleh diameter dan berat jenisnya. Semakin besar diameter tanaman maka akan semakin besar pula simpanan karbonnya, begitu pun dengan nilai berat jenis/ kerapatan kayu (Ariani *et al.* 2014).

3.1.2 Komunitas Fauna Hutan Heterogen

Pada kegiatan monitoring dan evaluasi kali ini terdapat beberapa parameter ekologi berkaitan dengan keanekaragaman yang berada di Hutan Heterogen. Parameter tersebut seperti Shannon Wiener (H'), indeks kemerataan (E), dan indeks dominansi Simpson (D) terhadap taksonomi yang diamati yaitu mamalia, burung, herpetofauna, dan serangga. Parameter ekologi ini disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 Parameter ekologi keanekaragaman hayati fauna

Taksonomi	Jumlah Individu	Jumlah Jenis	Jumlah Famili	Indeks Keanekaragaman Hayati (H')	Indeks Kemerataan (E)	Indeks Dominansi (D)
Mamalia	11	7	7	1,77	0,91	0,21
Burung	169	40	25	3,43	0,93	0,04
Herpetofauna	32	15	9	2,44	0,90	0,12
Serangga	55	17	9	2,62	0,95	0,08

3.1.2.1 Keanekaragaman Jenis Mamalia Hutan Heterogen

Jumlah jenis yang ditemukan pada taksa mamalia di Kawasan Hutan Heterogen sebanyak 7 jenis dari 7 famili. Daftar jenis tersebut dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 9 Daftar jenis mamalia di Kawasan Hutan Heterogen

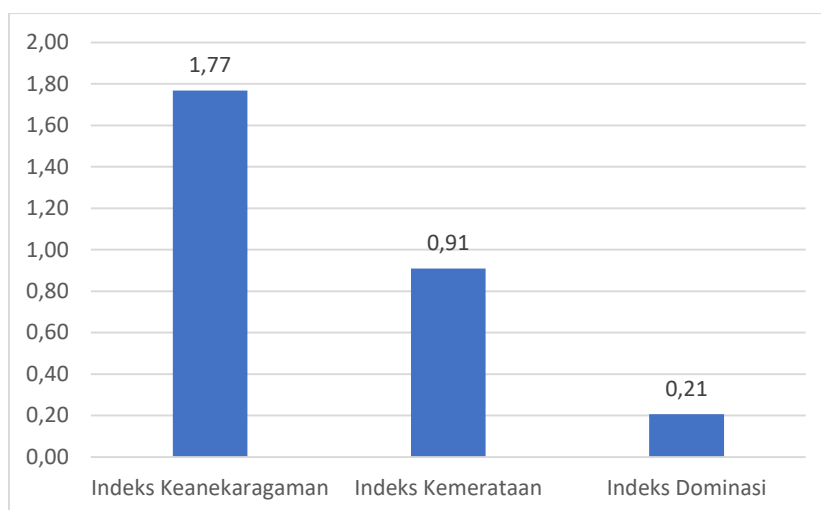
No.	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Famili	Jumlah	Sumber
1.	Kelelawar	<i>Chiroptera sp.</i>	-	4	PL
2.	Tupaia tanah	<i>Tupaia tana</i>	Tupaidae	2	PL
3.	Tikus	<i>Rattus sp.</i>	Muridae	1	PL
4.	Musang luwak	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	Viverridae	1	PL
5.	Kucing hutan	<i>Prionailurus bengalensis</i>	Felinae	1	W
6.	Kukang kalimantan	<i>Nycticebus borneanus</i>	Lorisidae	1	W
7.	Kancil	<i>Tragulus kanchil</i>	Tragulidae	1	W

Keterangan : PL = pengamatan langsung ; W = wawancara

Berdasarkan tabel tersebut jenis mamalia yang paling banyak ditemukan yaitu kelelawar (*Chiroptera sp.*) dengan jumlah 4 individu. Pada pengamatan ini data yang didapatkan melalui metode pengamatan langsung dan hasil wawancara dengan karyawan PT Antam Tbk - UBPB Tayan. Jenis mamalia berdasarkan hasil wawancara seperti kucing hutan (*Prionailurus bengalensis*), kukang kalimantan (*Nycticebus borneanus*), dan kancil (*Tragulus kanchil*).

Indeks Keanekaragaman, Kemerataan, dan Dominansi Jenis Mamalia

Nilai indeks yang didapatkan dari hasil pengamatan di Kawasan Hutan Heterogen yaitu indeks keanekaragaman jenis ($H' = 1,77$), indeks kemerataan ($E = 0,91$), dan indeks dominansi ($D = 0,21$). Nilai tersebut dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Indeks keanekaragaman (H'), pemerataan (E), dan dominansi (D) mamalia hutan heterogen

Berdasarkan gambar diagram batang yang disajikan, nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 1,77 termasuk kedalam kategori sedang. Hal ini dikarenakan pengambilan lokasi areal pengamatan dilakukan di lahan reklamasi dan hutan alam yang memiliki vegetasi sebagai habitat mamalia tersebut. Hutan alam di sekitar area reklamasi memiliki peran penting dalam mengarahkan suksesi vegetasi di area reklamasi serta mempercepat perubahan pertumbuhan yang terjadi. Selain itu, mamalia juga berperan penting dalam kehidupan liar sebagai penyeimbang ekosistem. Mereka menempati berbagai tingkat trofik dalam rantai makanan, mulai dari mamalia herbivora yang berperan sebagai pemakan tumbuhan pada tingkat dasar hingga mamalia karnivora yang menjadi pemangsa di puncak rantai makanan (top predator) (Roemer *et al.* 2009). Nilai indeks pemerataan (E) mamalia di Kawasan Hutan Heterogen sebesar 0,91 termasuk kedalam kategori tinggi. Menurut Alikodra (2002) tingkat keanekaragaman, keseragaman, dan kekayaan spesies dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti ketersediaan makanan, aktivitas manusia, kondisi ekosistem yang mendukung kelangsungan hidup, serta faktor alam lain seperti bencana alam dan perubahan cuaca ekstrim. Nilai indeks dominansi (D) mamalia sebesar 0,21, hal ini menunjukkan tidak adanya jenis mamalia yang mendominasi pada kawasan tersebut. Selain itu perjumpaan jenis mamalia yang ditemui secara langsung sangat minim karena ditentukan oleh jumlah spesies yang ada dalam suatu komunitas (Ludwig *et al.* 1988).

3.1.2.2 Keanekaragaman Jenis Burung Hutan Heterogen

Jumlah jenis yang ditemukan pada taksa burung di Kawasan Hutan Heterogen sebanyak 40 jenis dari 25 famili. Daftar jenis tersebut dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 10 Daftar jenis mamalia di Kawasan Hutan Heterogen

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Famili	Jumlah	Sumber
1.	Tekukur biasa	<i>Spilopelia chinensis</i>	Columbidae	5	PL
2.	Cabai merah	<i>Dicaeum cruentatum</i>	Dicaeidae	5	PL
3.	Cinenen merah	<i>Orthotomus sericeus</i>	Cisticolidae	5	PL

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Famili	Jumlah	Sumber
4.	Cinene kelabu	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cisticolidae	3	PL
5.	Walet linchi	<i>Collocalia linchi</i>	Apodidae	7	PL
6.	Celepuk asia	<i>Otus sunia</i>	Strigidae	3	PL
7.	Madu sriganti	<i>Cinnyris jugularis</i>	Nectariniidae	7	PL
8.	Wiwik kelabu	<i>Cacomantis merulinus</i>	Cuculidae	4	PL
9.	Merbah cerukcuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Pycnonotidae	10	PL
10.	Bondol kalimantan	<i>Lonchura fuscans</i>	Estrildidae	13	PL
11.	Bondol coklat	<i>Lonchura atricapilla</i>	Estrildidae	5	PL
12.	Cucak kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Pycnonotidae	13	PL
13.	Gereja	<i>Passer montanus</i>	Passeridae	5	PL
14.	Bubut alang-alang	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Pycnonotidae	4	PL
15.	Bubut besar	<i>Centropus sinensis</i>	Cuculidae	2	PL
16.	Elang bondol	<i>Haliastur indus</i>	Acciptridae	1	PL
17.	Layang-layang batu	<i>Hirundo tahitica</i>	Hirundinidae	4	PL
18.	Walet putih	<i>Aerodramus fuciphagus</i>	Apodidae	7	PL
19.	Wiwik uncuing	<i>Cacomantis sepulcralis</i>	Cuculidae	3	PL
20.	Elang rawa kelabu	<i>Butastur indicus</i>	Acciptridae	2	PL
21.	Kerak kerbau	<i>Acridotheres javanicus</i>	Sturnidae	2	PL
22.	Kareo padi	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Rallidae	3	PL
23.	Sepah kecil	<i>Pericrocotus cinnamomeus</i>	Campephagidae	5	PL
24.	Takur warna warni	<i>Psilopogon mystacophanos</i>	Megalaimidae	3	PL
25.	Pijantung	<i>Arachnothera longirostra</i>	Nectariniidae	2	PL
26.	Wiwik lurik	<i>Cacomantis sonneratii</i>	Cuculidae	3	PL
27.	Punai kecil	<i>Treron olax</i>	Columbidae	2	PL
28.	Trinil semak	<i>Tringa glareola</i>	Charadriidae	1	PL
29.	Elang tiram	<i>Pandion haliaetus</i>	Pandionidae	1	PL
30.	Pecuk ular asia	<i>Anhinga melanogaster</i>	Anhingidae	13	PL
31.	Cekakak belukar	<i>Halcyon smyrnensis</i>	Halcyonidae	4	PL
32.	Elang tikus	<i>Elanus caeruleus</i>	Acciptridae	2	PL
33.	Layang layang api	<i>Hirundo rustica</i>	Hirundinidae	8	PL
34.	Kekep babi	<i>Artamus leucorhynchus</i>	Artamidae	1	PL
35.	Cabai bunga api	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	Dicaeidae	3	PL
36.	Apung tanah	<i>Anthus novaeseelandiae</i>	Motacillidae	1	PL
37.	Kirik-kirik biru	<i>Merops viridis</i>	Meropidae	1	PL
38.	bentet kelabu	<i>Lanius schach</i>	Laniidae	1	PL
39.	Madu kelapa	<i>Anthreptes malacensis</i>	Nectariniidae	3	PL
40.	Prenjak rawa	<i>Prinia flaviventris</i>	Cisticolidae	2	PL

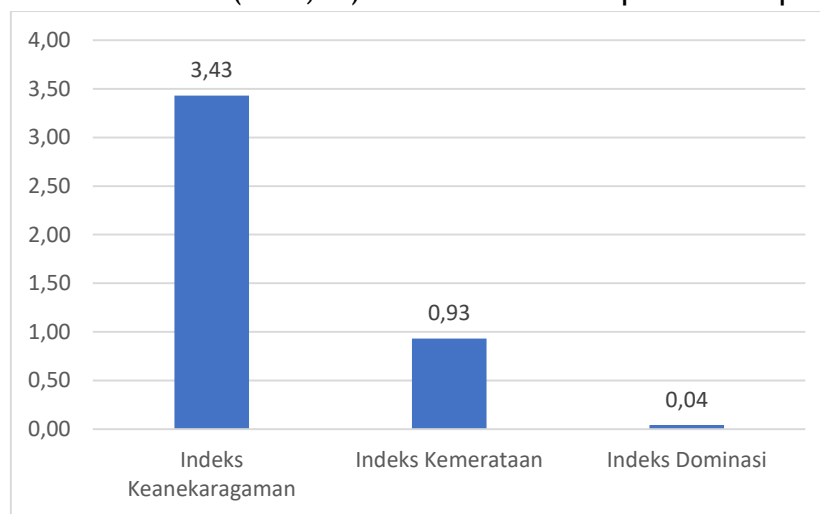
Keterangan : PL = pengamatan langsung ; W = wawancara

Berdasarkan Tabel tersebut jenis burung yang paling banyak ditemukan yaitu Bondol Kalimantan (*Lonchura fuscans*), Cucak kutilang (*Picnonotus aurigaster*), dan pecuk ular asia (*Anhinga melanogaster*) dengan jumlah masing-masing 13 individu. Jenis Bondol Kalimantan dan Cucak Kutilang merupakan jenis yang lebih mudah beradaptasi dengan lingkungan dan merupakan jenis satwa penghuni area terbuka dan area tepi. Pada area terbuka dan area tepi, pengamatan secara langsung lebih mudah untuk dilakukan dan memungkinkan untuk tingkat perjumpaan yang tinggi.

Hal ini menyebabkan jenis Bondol Kalimantan dan Cucak kutilang lebih mudah dan banyak dijumpai. Banyaknya burung pecuk ular asia dikarenakan salah satu lokasi pengamatan berada di danau rawa yang merupakan habitat dari burung ini. Pecuk ular asia merupakan jenis yang lebih sering ditemui dan memanfaatkan area berair seperti danau rawa. Keberadaan burung Pecuk ular asia pada suatu habitat menandakan bahwa masih terdapat simpanan ikan, sebagai pakan, yang tinggi.

Indeks Keanekaragaman, Kemerataan dan Dominansi Jenis Burung

Nilai indeks yang didapatkan dari hasil pengamatan burung di Kawasan Hutan Heterogen yaitu indeks keanekaragaman jenis ($H' = 3,43$), indeks kemerataan ($E = 0,93$), dan indeks dominansi ($D = 0,04$). Nilai tersebut dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12 Indeks keanekaragaman (H'), kemerataan (E), dan dominansi (D) burung hutan heterogen

Berdasarkan gambar diagram batang yang disajikan, nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 3,43 termasuk kedalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa ekosistem di area Hutan Heterogen masih terjaga dan dapat menopang kehidupan dari jenis-jenis burung. Menurut Hasibuan *et al* (2017) burung biasanya memanfaatkan habitat berupa pohon-pohon berukuran sedang untuk bertengger dan beristirahat, serta untuk mencari makanan. Nilai indeks kemerataan (E) burung di Kawasan Hutan Heterogen sebesar 0,93 termasuk kedalam kategori tinggi. Pada besaran nilai tersebut juga menunjukkan bahwa kemerataan burung di lokasi ini stabil. Penyebaran burung dianggap stabil jika nilai indeks kemerataan jenis (E) mendekati 1, yang menunjukkan bahwa distribusi burung di suatu lokasi cukup merata (Moy *et al.* 2013). Nilai indeks dominansi (D) burung sebesar 0,04 yang berarti tidak ada jenis burung yang mendominasi di area pengamatan.

3.1.2.3 Keanekaragaman Jenis Herpetofauna Hutan Heterogen

Jumlah jenis yang ditemukan pada taksa herpetofauna di Kawasan Hutan Heterogen sebanyak 3 jenis dari 3 famili amphi dan 12 jenis dari 7 famili. Daftar jenis tersebut dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 11 Daftar jenis Herpetofauna di Kawasan Hutan Heterogen

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Famili	Jumlah	Sumber
Amphibi					
1.	Kongkang gading	<i>Hylarana erythraea</i>	Ranidae	3	PL
2.	Kodok sawah	<i>Fejervarya cancrivora</i>	Dicroglossidae	2	PL
3.	Katak pohon bergaris	<i>Polypedates leucomystax</i>	Rhacophoridae	2	PL
Reptil					
1.	Kadal kebun	<i>Eutropis multifasciata</i>	Scincidae	2	PL
2.	Biawak air	<i>Varanus salvator</i>	Varanidae	1	W
3.	Tokek	<i>Gekko gecko</i>	Gekkonidae	1	W
4.	Cicak rumah	<i>Hemidactylus platyurus</i>	Gekkonidae	8	PL
5.	Cicak hutan	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gekkonidae	4	PL
6.	King kobra	<i>Ophiophagus hannah</i>	Elapidae	1	W
7.	Ular welang	<i>Bungarus fasciatus</i>	Elapidae	1	W
8.	Ular tambang	<i>Dendrelaphis pictus</i>	Elapidae	1	W
9.	Ular sumatra	<i>Naja sumatrana</i>	Elapidae	1	W
10.	Kura-kura batok	<i>Cuora amboinensis</i>	Geoemydidae	1	PL
11.	Labi-labi	<i>Amyda cartilaginea</i>	Trionychidae	1	PL
12.	Kadal terbang	<i>Draco sumatranus</i>	Agamidae	3	PL

Keterangan : PL = pengamatan langsung ; W = wawancara

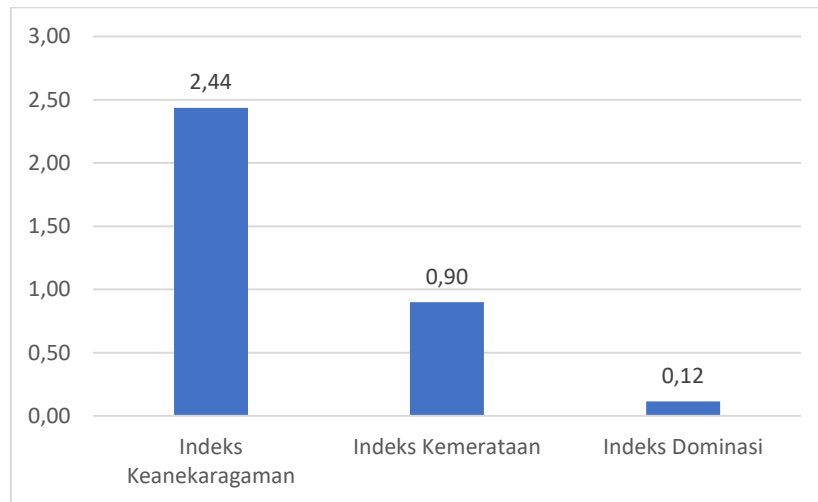
Berdasarkan tabel tersebut jenis amphibi yang paling banyak ditemukan yaitu kongkang gading (*Hylarana erythraea*) (Gambar 13) sedangkan jenis reptile yang paling banyak ditemukan cicak rumah (*Hemidactylus platyurus*) dengan jumlah masing-masing 3 dan 8 individu. Pada saat pengambilan data jenis kongkang gading ditemukan sedang diam di pinggir danau yang ditumbuhi banyak rumput. Berdasarkan Kurniati (2010), jumlah *Hylarana erythraea* yang ditemukan dipengaruhi oleh vegetasi serta jenis tumbuhan yang ada di lokasi penelitian tertentu. Jenis reptil cicak rumah (*Hemidactylus platyurus*) banyak ditemukan pada dinding bangunan di area mess karyawan. *Hemidactylus platyurus* sering dikenal sebagai cicak rumah, bersama dengan *H. frenatus* dan *H. garnotii*, karena sebagian besar spesies ini biasanya ditemukan di rumah dan perkebunan (Boulenger 1912).



Gambar 13 Kongkang gading (*Hylarana erythraea*)

Indeks Keanekaragaman, Kemerataan dan Dominansi Jenis Herpetofauna

Nilai indeks yang didapatkan dari hasil pengamatan herpetofauna di Kawasan Hutan Heterogen yaitu indeks keanekaragaman jenis ($H' = 2,44$), indeks kemerataan ($E = 0,90$), dan indeks dominansi ($D = 0,12$). Nilai tersebut dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14 Indeks keanekaragaman (H'), kemerataan (E), dan dominansi (D) herpetofauna

Berdasarkan gambar diagram batang yang disajikan, nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 2,44 termasuk kedalam kategori sedang. Keberadaan Herpetofauna berhubungan dengan faktor biotik seperti penutupan vegetasi. Penutupan vegetasi, baik secara vertikal maupun horizontal, memiliki peran penting dalam mengatur intensitas cahaya yang mencapai lantai hutan. Akibatnya, suhu dan kelembapan bervariasi tergantung pada jenis penutupan vegetasi. Selain memengaruhi kondisi fisik, vegetasi juga berfungsi sebagai perlindungan dan habitat bagi satwa, khususnya herpetofauna (Hidayat, 2014). Nilai indeks kemerataan (E) herpetofauna di Kawasan Hutan Heterogen sebesar 0,90 termasuk kedalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa semua lokasi pengamatan memiliki distribusi jumlah individu setiap spesies yang merata. Nilai kemerataan dapat dijadikan indikator untuk menentukan apakah ada spesies yang mendominasi dalam suatu komunitas atau jika setiap spesies memiliki distribusi individu yang relatif sama atau stabil (Mac Arthur 1972, Santosa 1995). Nilai indeks dominansi (D) herpetofauna sebesar 0,12 atau termasuk kategori rendah. Nilai indeks yang rendah menunjukkan tidak adanya jenis yang mendominasi dalam komunitas tersebut.

3.1.2.4 Keanekaragaman Jenis Serangga Hutan Heterogen

Jumlah jenis serangga yang ditemukan di Kawasan Hutan Heterogen sebanyak 55 individu dari 17 jenis. Daftar jenis tersebut dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 12 Daftar jenis Serangga di Kawasan Hutan Heterogen

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Famili	Jumlah	Sumber
1.	Capung sambar hijau	<i>Orthetrum sabina</i>	Libellulidae	7	PL
2.	Kupu-kupu rumput biasa	<i>Eurema hecabe</i>	Peridae	8	PL
3.	Capung sambar perut kait	<i>Orthetrum chrysis</i>	Libellulidae	4	PL
4.	Banded skimmer	<i>Pseudothemis jorina</i>	Libellulidae	4	PL
5.	Robber fly	<i>Cophinopoda chinensis</i>	Asilidae	1	PL
6.	Common sailer	<i>Neptis hylas</i>	Nymphalidae	1	PL
7.	Broad legged carpenter bee	<i>Xylocopa latipes</i>	Apidae	3	PL
8.	<i>Agrius gestroi</i>	<i>Lycostomus gestroi</i>	Lycidae	1	PL
9.	Tropical swallowtail moth	<i>Lyssa zampa</i>	Uraniidae	3	PL
10.	Pixie	<i>Brachygonia oculata</i>	Libellulidae	5	PL
11.	Common parasol	<i>Neurothemis fluctuans</i>	Libellulidae	6	PL
12.	Scarlet skimmer	<i>Orthetrum testaceum</i>	Libellulidae	2	PL
13.	Five bar swordtail	<i>Graphium antiphates</i>	Papilionidae	1	PL
14.	Blue sentinel	<i>Orchithemis pruinans</i>	Libellulidae	3	PL
15.	Variable sentinel	<i>Orchithemis pulcherrima</i>	Libellulidae	2	PL
16.	Kupu-kupu telur	<i>Hypolimnys bolina</i>	Nymphalidae	3	PL
17.	-	<i>Patanga avis</i>	Acrididae	1	PL

Keterangan : PL = pengamatan langsung ; W = wawancara

Berdasarkan tabel tersebut jenis serangga yang paling banyak ditemukan yaitu kupu-kupu rumput biasa (*Eurema hecabe*) dan capung common parasol (*Neurothemis fluctuans*) dengan jumlah masing-masing 8 dan 6 individu. Melimpahnya jenis-jenis tersebut tidak terlepas dari kesesuaian Hutan Heterogen sebagai habitatnya, khususnya terkait dengan ketersediaan pakan dan komposisi vegetasi (Alita *et al.* 2021; Ardianto *et al.* 2023; Gultom *et al.* 2020; Rahayu & Basukriadi 2012). Pakan merupakan salah satu faktor penting akan kehidupan satwa, keberadaan jenis dan jumlah pakan yang melimpah akan menyebabkan adanya peningkatan relatif jumlah individu suatu spesies dibandingkan dengan Lokasi lainnya dengan jenis dan jumlah pakan lebih rendah.



(A)

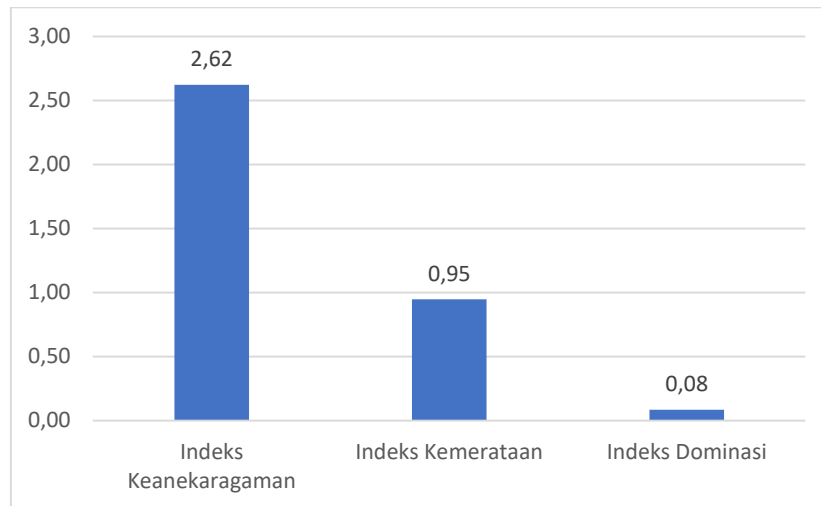


(B)

Gambar 15 *Eurema hecabe* (A) dan *Neurothemis fluctuans* (B)

Indeks Keanekaragaman, Kemerataan dan Dominansi Jenis Serangga

Nilai indeks yang didapatkan dari hasil pengamatan serangga di Kawasan Hutan Heterogen yaitu indeks keanekaragaman jenis ($H' = 2,62$), indeks kemerataan ($E = 0,95$), dan indeks dominansi ($D = 0,08$). Nilai tersebut dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16 Indeks keanekaragaman (H'), kemerataan (E), dan dominansi (D) serangga hutan heterogen

Berdasarkan gambar diagram batang yang disajikan, nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 2,62 termasuk kedalam kategori sedang. Kupu-kupu dan capung berpotensi sebagai bioindikator karena sensitif terhadap perubahan pada habitatnya, menunjukkan respon terhadap gangguan lingkungan tertentu dan dapat merefleksikan kondisi habitatnya (Swaay *et al.* 2012). Perubahan tersebut menyebabkan terjadinya perubahan bahkan penurunan komponen - komponen lingkungan sehingga berpengaruh pada demografi dan proses genetik organisme yang hidup di dalamnya (Dubois dan Cheptou, 2017). Jumlah spesies secara signifikan dapat mempengaruhi proses-proses ekologis dalam ekosistem. Sehingga semakin tinggi keanekaragaman hayati maka dalam suatu wilayah proses jasa ekosistem pada tingkat yang tinggi juga (Mertz 2007). Nilai indeks kemerataan (E) serangga di Kawasan Hutan Heterogen sebesar 0,95 termasuk kedalam kategori tinggi. Ini menunjukkan bahwa semua lokasi pengamatan menunjukkan distribusi jumlah individu setiap spesies yang seimbang, tanpa adanya spesies yang mendominasi. Nilai indeks dominansi (D) serangga sebesar 0,12.

3.1.2.5 Status dan Kecenderungan Kehati Fauna Hutan Heterogen

Status Konservasi Mamalia Hutan Heterogen

Keberadaan jenis dari berbagai taksa suatu satwa harus diperhatikan mengenai status konservasi atau status pelindungannya. Status konservasi mamalia ini mengacu pada Permen LHK P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 Tahun 2018, IUCN (*International Union For Conservation of Nature and Natural Resources*), dan CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna*). Berikut daftar status konservasi mamalia dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13 Status konservasi jenis mamalia kawasan Hutan Heterogen

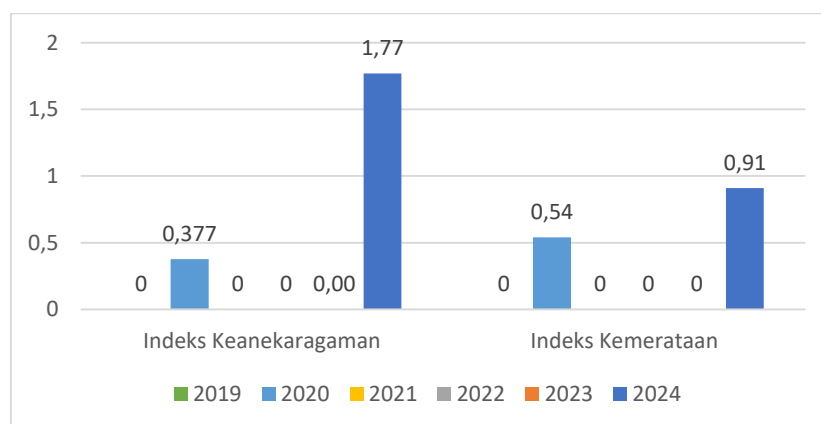
No.	Nama Jenis	Nama Ilmiah	IUCN	Status Pelindungan	
				Permen LHK No. 106/2018	CITES
1.	Kelelawar	<i>Chiroptera sp</i>	LC	Tidak	-
2.	Tupaia tanah	<i>Tupaia tana</i>	LC	Tidak	II
3.	Tikus	<i>Rattus sp.</i>	LC	Tidak	-
4.	Musang luwak	<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>	LC	Tidak	III
5.	Kucing hutan	<i>Prionailurus bengalensis</i>	LC	Ya	II
6.	Kukang kalimantan	<i>Nycticebus borneanus</i>	VU	Tidak	-
7.	Kancil	<i>Tragulus kanchil</i>	LC	Ya	-

Status Konservasi menurut IUCN Red List: DD : *Data Deficient* (Informasi Kurang) , LC : *Least Concern* (Resiko Rendah) , NT : *Near Threatened* (Hampir Terancam) , VU : *Vulnerable* (Rentan) , EN : *Endangered* (Terancam) , CR : *Critically Endangered* (Kritis) , EX : *Extinction* (Punah)

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara, terdapat jenis mamalia yang dilindungi menurut Permen LHK P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 dan memiliki status IUCN VU (vulnerable). Mamalia tersebut adalah kukang Kalimantan (*Nycticebus borneanus*). Keberadaan mamalia tersebut di hutan alam yang berada di Kawasan Areal Tambang PT Antam menunjukkan bahwa Lokasi tersebut masih terjaga kealamiannya. Adanya jenis mamalia dilindungi dan memiliki resiko kepunahan sangat tinggi menjadikan area Hutan Heterogen memerlukan pengelolaan habitat secara khusus untuk mengurangi penurunan populasi akibat gangguan dan ancaman, sehingga dapat mencegah kepunahan. Gangguan yang mungkin terjadi termasuk perburuan dan perusakan area hutan.

Status Kecenderungan Mamalia Hutan Heterogen

Keanekaragaman mamalia dalam suatu habitat ekosistem umumnya mengalami perubahan seiring waktu. Perubahan ini bisa dipicu oleh gangguan alami atau intervensi manusia. Berikut ini adalah perkembangan indeks keanekaragaman dan pemerataan mamalia yang tertera pada Gambar 17.



Gambar 17 Perkembangan indeks keanekaragaman dan pemerataan mamalia hutan heterogen

spesies yang ditemui pada tahun tersebut lebih dari satu spesies. Faktor-faktor yang dapat mengakibatkan fluktuasi nilai keanekaragaman hayati khususnya mamalia, di suatu area meliputi ketersediaan pakan, kondisi habitat, vegetasi, dan faktor lainnya. Struktur vegetasi memiliki peranan penting dalam pergerakan dan penyebaran satwa liar (Alikodra 2002). Habitat yang kaya akan sumber daya umumnya mendukung tingkat keanekaragaman yang lebih tinggi (Gunawan *et al.* 2005). Faktor-faktor ini saling berinteraksi, dan perubahan pada satu faktor dapat mempengaruhi keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi mamalia di habitat tersebut secara signifikan. Fluktuasi yang tinggi terhadap nilai indeks keanekaragaman mengindikasikan adanya gangguan pada area pengamatan yang menyebabkan satwa menjadi terganggu.

Status Konservasi Burung Hutan Heterogen

Keberadaan jenis dari berbagai taksa suatu satwa harus diperhatikan mengenai status konservasi atau status pelindungannya. Status konservasi burung ini mengacu pada Permen LHK P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 Tahun 2018, IUCN (*International Union For Conservation of Nature and Natural Resources*), dan CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna*). Berikut daftar status konservasi mamalia dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14 Status konservasi jenis burung kawasan Hutan Heterogen

No.	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Status Pelindungan		
			IUCN	Permen LHK No. 106/2018	CITES
1.	Tekukur biasa	<i>Spilopelia chinensis</i>	LC	Tidak	-
2.	Cabai merah	<i>Dicaeum cruentatum</i>	LC	Tidak	-
3.	Cinene merah	<i>Orthotomus sericeus</i>	LC	Tidak	-
4.	Cinene kelabu	<i>Orthotomus ruficeps</i>	LC	Tidak	-
5.	Walet linchi	<i>Collocalia linchi</i>	LC	Tidak	II
6.	Celepuk asia	<i>Otus sunia</i>	LC	Tidak	-
7.	Madu sriganti	<i>Cinnyris jugularis</i>	LC	Tidak	-
8.	Wiwik kelabu	<i>Cacomantis merulinus</i>	LC	Tidak	-
9.	Merbah cerukcuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	LC	Tidak	-
10.	Bondol Kalimantan	<i>Lonchura fuscans</i>	LC	Tidak	-
11.	Bondol coklat	<i>Lonchura atricapilla</i>	LC	Tidak	-
12.	Cucak kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	LC	Tidak	-
13.	Gereja	<i>Passer montanus</i>	LC	Tidak	-
14.	Bubut alang-alang	<i>Pycnonotus goiavier</i>	LC	Tidak	-
15.	Bubut besar	<i>Centropus sinensis</i>	LC	Tidak	-
16.	Elang bondol	<i>Haliastur indus</i>	LC	Ya	II
17.	Layang-layang batu	<i>Hirundo tahitica</i>	LC	Tidak	-
18.	Walet putih	<i>Aerodramus fuciphagus</i>	LC	Tidak	-
19.	Wiwik uncuing	<i>Cacomantis sepulcralis</i>	LC	Tidak	-
20.	Elang rawa kelabu	<i>Butastur indicus</i>	LC	Ya	II
21.	Kerak kerbau	<i>Acridotheres javanicus</i>	VU	Tidak	-
22.	Kareo padi	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	LC	Tidak	-
23.	Sepah kecil	<i>Pericrocotus cinnamomeus</i>	LC	Tidak	-
24.	Takur warna warni	<i>Psilopogon mystacophanos</i>	NT	Ya	-

No.	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Status Pelindungan		
			IUCN	Permen LHK No. 106/2018	CITES
25.	Pijantung	<i>Arachnothera longirostra</i>	LC	Tidak	-
26.	Wiwik lurik	<i>Cacomantis sonneratii</i>	LC	Tidak	-
27.	Punai kecil	<i>Treron olax</i>	LC	Tidak	-
28.	Trinil Semak	<i>Tringa glareola</i>	LC	Tidak	-
29.	Elang tiram	<i>Pandion haliaetus</i>	LC	Ya	II
30.	Pecuk ular asia	<i>Anhinga melanogaster</i>	NT	Ya	-
31.	Cekakak belukar	<i>Halcyon smyrnensis</i>	LC	Tidak	-
32.	Elang tikus	<i>Elanus caeruleus</i>	LC	Ya	II
33.	Layang-layang api	<i>Hirundo rustica</i>	LC	Tidak	-
34.	Kekep babi	<i>Artamus leucorhynchus</i>	LC	Tidak	-
35.	Cabai bunga api	<i>Dicaeum trigonostigma</i>	LC	Tidak	-
36.	Apung tanah	<i>Anthus novaeseelandiae</i>	LC	Tidak	-
37.	Kirik-kirok biru	<i>Merops viridis</i>	LC	Tidak	-
38.	Bentet kelabu	<i>Lanius schach</i>	LC	Tidak	-
39.	Madu kelapa	<i>Anthreptes malacensis</i>	LC	Tidak	-
40.	Prenjak rawa	<i>Prinia flaviventris</i>	LC	Tidak	-

Status Konservasi menurut IUCN Red List: DD : *Data Deficient* (Informasi Kurang) , LC : *Least Concern* (Resiko Rendah) , NT : *Near Threatened* (Hampir Terancam) , VU : *Vulnerable* (Rentan) , EN : *Endangered* (Terancam) , CR : *Critically Endangered* (Kritis) , EX : *Extinction* (Punah)

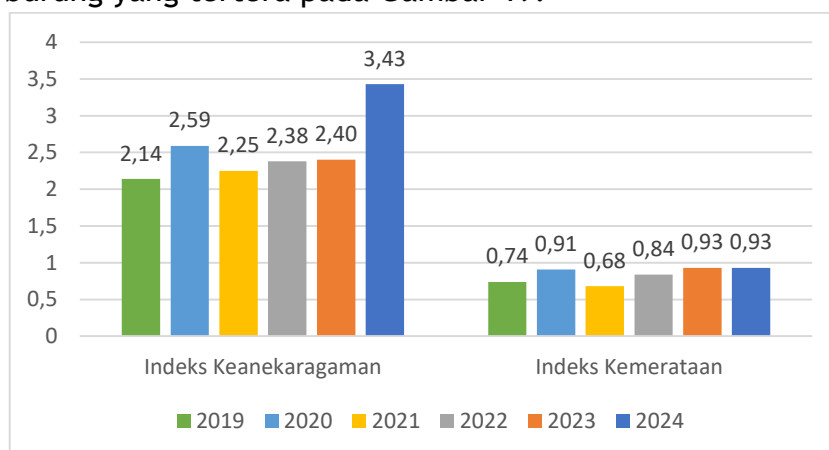
Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat jenis burung yang dilindungi menurut Permen LHK P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 dan memiliki status IUCN NT (*near threatened*) atau rentan mengalami kepunahan, yaitu Takur warna-warni (*Psilopogon mystacophanos*) dan Pecuk ular asia (*Anhinga melanogaster*). Selain itu, pada area Hutan Heterogen juga ditemukan Jenis burung dengan status IUCN *Vulnerable* (VU) atau rentan. Pada area Hutan Heterogen juga ditemukan jenis-jenis elang bondol (*Haliaeetus indus*), elang rawa kelabu (*Butastur indicus*), elang tikus (*Elanus caeruleus*), dan elang tiram (*Pandion haliaetus*), dan celepek asia (*Otus sunia*) yang merupakan jenis-jenis termasuk dalam Apendiks II CITES. Ditemukannya jenis burung dilindungi dan memiliki resiko kepunahan yang tinggi menunjukkan bahwa ekosistem Hutan Heterogen memiliki daya tarik tersendiri bagi satwa-satwa tersebut dan bahwa ekosistem tersebut masih aman bagi kehidupan burung. Selain itu, adanya jenis burung dilindungi dan memiliki resiko kepunahan sangat tinggi merupakan suatu tantangan bagi pengelola. Diperlukan penanganan khusus agar satwa-satwa tersebut tetap dapat hidup dengan aman, khususnya terkait dengan gangguan-gangguan yang mungkin muncul. Gangguan yang mungkin terjadi termasuk adanya perburuan, gangguan aktivitas manusia, dan gangguan ekologi.



Gambar 18 Pecuk ular asia (A) dan Elang tikus (B)

Status Kecenderungan Burung Hutan Heterogen

Keanekaragaman burung dalam suatu habitat ekosistem umumnya mengalami perubahan seiring waktu. Perubahan ini bisa dipicu oleh gangguan alami atau intervensi manusia. Berikut ini adalah perkembangan indeks keanekaragaman dan pemerataan burung yang tertera pada Gambar 19.



Gambar 19 Perkembangan indeks keanekaragaman dan pemerataan burung

Gambar 19 menunjukkan bahwa dalam periode tahun 2019-2024 indeks keanekaragaman selalu mengalami kenaikan, sedangkan indeks pemerataan cenderung fluktuatif pada tahun 2019-2023 dan sama pada tahun 2023-2024. Pada Gambar 19 dapat dilihat bahwa pada tahun 2019-2023 perubahan nilai indeks keanekaragaman tidak terlalu signifikan, sedangkan pada tahun 2024 terdapat peningkatan yang signifikan. Adanya peningkatan pada tahun 2024 dikarenakan adanya perjumpaan spesies-spesies baru selama pengamatan, sehingga nilai indeks keanekaragaman naik. Pada tahun 2024 ditemukan beberapa jenis baru seperti Elang tiram dan Elang tikus.

Tingginya keanekaragaman burung di suatu area dipengaruhi oleh ragam habitat yang ada di wilayah tersebut. Hal ini karena habitat menyediakan berbagai fungsi penting bagi satwa liar, seperti tempat mencari makan, minum, beristirahat,

dan berkembang biak (Alikodra 1990). Adanya keberagaman habitat dalam suatu ekosistem dapat menyebabkan adanya keberagaman jenis pakan dan tempat berlindung/beristirahat yang dapat dimanfaatkan burung. Selain itu, adanya keberagaman vegetasi juga dapat memengaruhi keanekaragaman jenis burung (Partasasmita 2009) dimana semakin kompleks vegetasi dalam suatu habitat, semakin baik habitat tersebut untuk memenuhi kebutuhan hidup burung. Lebih lanjut, Odum (1994) menjelaskan bahwa keragaman spesies hewan, termasuk burung, dipengaruhi oleh tingkat ketersediaan makanan. Alikodra (1990) menambahkan bahwa tingginya keanekaragaman burung di suatu area didorong oleh keberagaman habitat yang tinggi, karena habitat biasanya menyediakan tempat untuk mencari makan, minum, beristirahat, dan berkembang biak.

Status Konservasi Herpetofauna Hutan Heterogen

Keberadaan jenis dari berbagai taksa suatu satwa harus diperhatikan mengenai status konservasi atau status pelindungannya. Status konservasi herpetofauna ini mengacu pada Permen LHK P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 Tahun 2018, IUCN (*International Union For Conservation of Nature and Natural Resources*), dan CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna*). Berikut daftar status konservasi mamalia dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15 Status konservasi jenis herpetofauna kawasan Hutan Heterogen

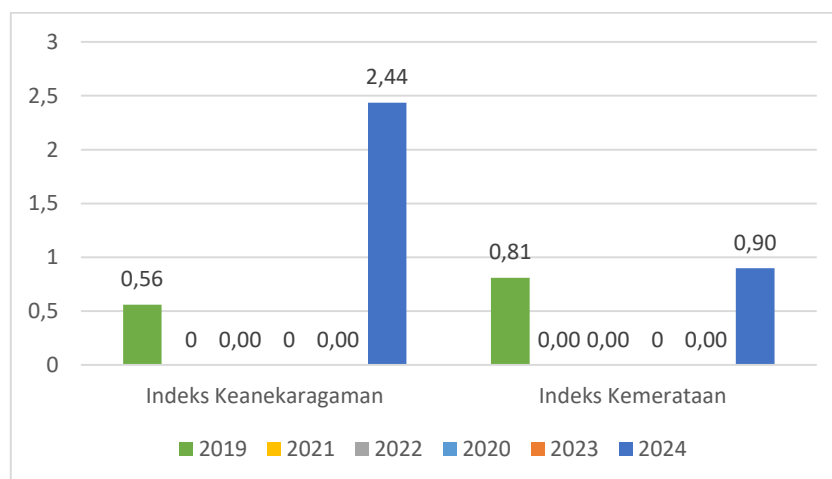
No.	Nama Jenis	Nama Latin	Status Perlindungan		
			IUCN	Permen LHK No. 106/2018	CITES
Amphibi					
1.	Kongkang gading	<i>Hylarana erythraea</i>	LC	Tidak	-
2.	Kodok sawah	<i>Fejervarya cancrivora</i>	LC	Tidak	-
3.	Katak pohon bergaris	<i>Polypedates leucomystax</i>	LC	Tidak	-
1.	Kadal kebun	<i>Eutropis multifasciata</i>	LC	Tidak	-
2.	Biawak air	<i>Varanus salvator</i>	LC	Tidak	II
3.	Tokek	<i>Gekko gekko</i>	LC	Tidak	II
4.	Cicak rumah	<i>Hemidactylus platyurus</i>	LC	Tidak	-
5.	Cicak hutan	<i>Hemidactylus frenatus</i>	LC	Tidak	-
6.	King kobra	<i>Ophiophagus hannah</i>	VU	Tidak	II
7.	Ular welang	<i>Bungarus fasciatus</i>	LC	Tidak	-
8.	Ular tambang	<i>Dendrelaphis pictus</i>	LC	Tidak	-
9.	Ular sendok sumatra	<i>Naja sumatrana</i>	LC	Tidak	II
10.	Kura-kura batok	<i>Cuora amboinensis</i>	EN	Tidak	II
11.	Labi-labi	<i>Amyda cartilaginea</i>	VU	Tidak	II
12.	Kadal terbang	<i>Draco sumatranus</i>	LC	Tidak	-

Status Konservasi menurut IUCN Red List: DD : *Data Deficient* (Informasi Kurang) , LC : *Least Concern* (Resiko Rendah) , NT : *Near Threatened* (Hampir Terancam) , VU : *Vulnerable* (Rentan) , EN : *Endangered* (Terancam) , CR : *Critically Endangered* (Kritis) , EX : *Extinction* (Punah)

Berdasarkan hasil pengamatan, tidak terdapat jenis herpetofauna yang dilindungi menurut Permen LHK P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018, tetapi terdapat jenis herpetofauna yang memiliki status IUCN EN (*Endangered*) yaitu Kura-kura batok (*Cuora amboinensis*) dan IUCN VU (*Vulnerable*) yaitu ular King kobra (*Ophiophagus hannah*) dan Labi-labi (*Amyda cartilaginea*). Menurut hasil wawancara keberadaan jenis-jenis tersebut berlokasi di hutan alam yang berada di dalam kawasan tambang PT Antam dan seringkali melintas di jalan utama disaat musim penghujan. Ditemukannya jenis-jenis satwa yang memiliki tingkat status kepunahan IUCN yang tinggi merupakan suatu tantangan, dimana habitat-habitat tersebut menjadi suatu tanggungjawab dan perlu untuk diperhatikan. Kegiatan perlindungan dan pengamanan, baik untuk habitat maupun spesifik satwa perlu untuk dipertimbangkan dan direncanakan. Berbagai bentuk gangguan perlu untuk dikurangi dan dikendalikan, baik gangguan dari manusia maupun dari alam.

Status Kecenderungan Herpetofauna Hutan Heterogen

Keanekaragaman herpetofauna dalam suatu habitat ekosistem umumnya mengalami perubahan seiring waktu. Perubahan ini bisa dipicu oleh gangguan alami atau intervensi manusia. Berikut ini adalah perkembangan indeks keanekaragaman dan pemerataan yang tertera pada Gambar 20.



Gambar 20 Perkembangan indeks keanekaragaman dan pemerataan herpetofauna hutan heterogen

Selama lima tahun terakhir nilai indeks keanekaragaman dan pemerataan mengalami fluktuasi. Pada tahun 2019, nilai indeks keanekaragaman adalah 0,56 yang kemudian mengalami penurunan menjadi 0,0 dari tahun 2020 sampai 2023. Pada tahun 2024, indeks keanekaragaman mengalami kenaikan kembali menjadi 2,44. Adanya kenaikan pada tahun 2024 dikarenakan adanya perjumpaan jenis-jenis yang belum dijumpai sebelumnya. Beberapa faktor memengaruhi adanya perjumpaan baru tersebut. Kondisi iklim atau siklus tahunan herpetofauna memainkan peran besar dalam hal ini. Siklus ini biasanya meliputi berbagai tahap, seperti periode aktivitas, perkembangbiakan, hibernasi (atau brumasi pada reptil), serta perubahan dalam pola makan dan mobilitas. Eprilurahman (2009) mengungkapkan bahwa faktor lingkungan memiliki dampak besar pada kemampuan

bertahan hidup setiap spesies herpetofauna, karena masing-masing spesies merespons kondisi lingkungannya secara berbeda. Selain itu, topografi juga berperan penting dalam menentukan variasi aktivitas dan penggunaan ruang oleh berbagai jenis herpetofauna.

Status Konservasi Serangga Hutan Heterogen

Status konservasi untuk taksa serangga yang digunakan mengacu pada Permen LHK P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 Tahun 2018, IUCN *RedList* (*International Union For Conservation of Nature and Natural Resources*), dan Apendiks CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna*). Berikut daftar status konservasi mamalia dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16 Status konservasi jenis serangga hutan heterogen

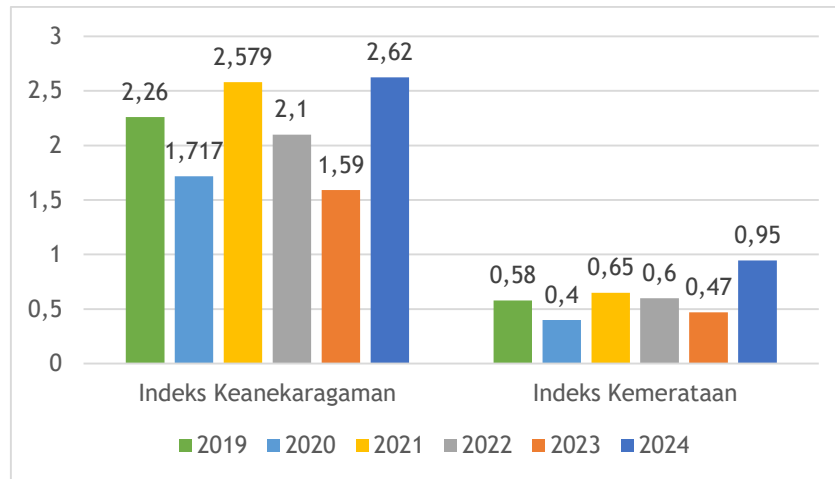
No.	Nama Jenis	Nama Latin	IUCN	Status Perlindungan	
				Permen LHK No. 106/2018	CITES
1.	Capung sambar hijau	<i>Orthetrum sabina</i>	LC	Tidak	-
2.	Kupu-kupu rumput biasa	<i>Eurema hecabe</i>	LC	Tidak	-
3.	Capung sambar perut kait	<i>Orthetrum chrysis</i>	LC	Tidak	-
4.	Banded skimmer	<i>Pseudothemis jorina</i>	LC	Tidak	-
5.	Robber fly	<i>Cophinopoda chinensis</i>	-	Tidak	-
6.	Common sailer	<i>Neptis hylas</i>	-	Tidak	-
7.	Broad legged carpenter bee	<i>Xylocopa latipes</i>	-	Tidak	-
8.	Agrilus gestroi	<i>Lycostomus gestroi</i>	-	Tidak	-
9.	Tropical swallowtail moth	<i>Lyssa zampa</i>	-	Tidak	-
10.	Pixie	<i>Brachygonia oculata</i>	LC	Tidak	-
11.	Common parasol	<i>Neurothemis fluctuans</i>	LC	Tidak	-
12.	Scarlet skimmer	<i>Orthetrum testaceum</i>	LC	Tidak	-
13.	Five bar swordtail	<i>Graphium antiphates</i>	-	Tidak	-
14.	Blue sentinel	<i>Orchithemis pruinans</i>	LC	Tidak	-
15.	Variable sentinel	<i>Orchithemis pulcherrima</i>	LC	Tidak	-
16.	Kupu-kupu telur	<i>Hypolimnas bolina</i>	-	Tidak	-
17.	-	<i>Patanga avis</i>	-	Tidak	-

Status Konservasi menurut IUCN Red List: DD : *Data Deficient* (Informasi Kurang) , LC : *Least Concern* (Resiko Rendah) , NT : *Near Threatened* (Hampir Terancam) , VU : *Vulnerable* (Rentan) , EN : *Endangered* (Terancam) , CR : *Critically Endangered* (Kritis) , EX : *Extinction* (Punah)

Berdasarkan hasil pengamatan, tidak terdapat jenis serangga yang dilindungi menurut Permen LHK P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 dan tidak adanya jenis serangga yang memiliki status IUCN kategori terancam. Begitu juga berdasarkan status kelangkaan CITES, tidak ditemukan satwa yang masuk kedalam golongan Apendiks. Hal ini dikarenakan jenis-jenis serangga yang ditemukan merupakan jenis-jenis yang umum ditemukan pada kondisi habitat tersebut.

Status Kecenderungan Serangga Hutan Heterogen

Keanekaragaman serangga dalam suatu habitat ekosistem umumnya mengalami perubahan seiring waktu. Perubahan ini bisa dipicu oleh gangguan alami atau intervensi manusia. Berikut ini adalah perkembangan indeks keanekaragaman dan pemerataan yang tertera pada Gambar 21.



Gambar 21 Perkembangan indeks keanekaragaman dan pemerataan serangga

Selama lima tahun terakhir nilai indeks keanekaragaman dan pemerataan mengalami fluktuasi. Peningkatan indeks keanekaragaman serangga dipengaruhi oleh variasi dalam vegetasi, keberagaman sumber makanan, perubahan suhu mikro, keanekaragaman mikrohabitat, gangguan, dan ancaman. Pada dasarnya, jenis serangga sangat dipengaruhi oleh musim atau cuaca. Pada saat musim hujan, keanekaragaman serangga cenderung naik karena jumlah pakan yang melimpah dan kondisi cuaca yang lebih dingin. Selain itu, pada saat musim hujan tersedia sumber air yang cukup melimpah, dimana sumber air merupakan salah satu habitat dari beberapa jenis serangga untuk bertelur dan berkembang biak. Sebaliknya, pada saat musim panas atau lebih sedikit curah hujan, jumlah serangga akan cenderung menurun. Faktor lainnya yang menyebabkan penurunan jumlah serangga adalah karena adanya gangguan atau ancaman di habitat. Gangguan dapat berupa adanya aktivitas manusia secara langsung di habitat serangga, adanya aktivitas manusia yang memengaruhi kondisi habitat, maupun adanya pemangsa atau gangguan lainnya.

3.1.3 Komunitas Biota Perairan Hutan Heterogen

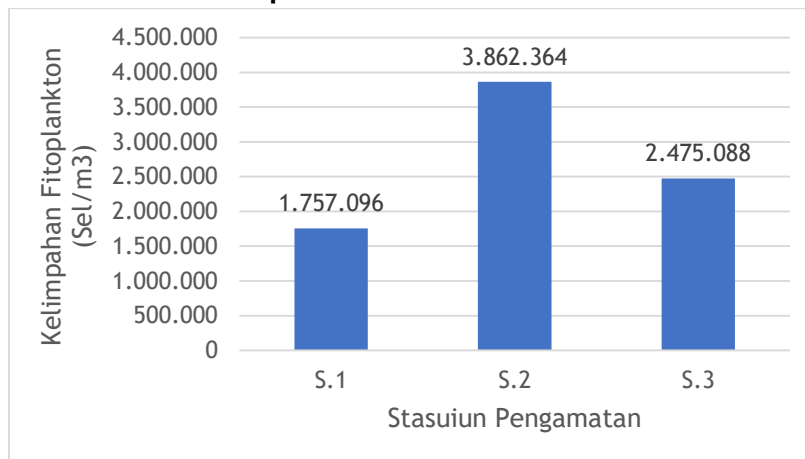
Berdasarkan alirannya, ekosistem perairan terbagi menjadi dua, yaitu perairan lotik dan lentik. Perairan lotik merupakan ekosistem perairan mengalir, seperti sungai, sedangkan perairan lentik merupakan perairan menggenang, seperti danau, rawa dll. Pengamatan biota perairan di Kawasan Hutan Heterogen dilakukan di beberapa stasiun dengan karakteristik perairan yang berbeda-beda. Stasiun 1 berada di Sungai Beganjing, Stasiun 2 berada di kawasan Rawa Beganjing dan Stasiun 3 berada di kawasan Jetty di Sungai Kapuas. Tabel 17 menunjukkan nilai parameter fisika dan kimia perairan di Kawasan Hutan Heterogen.

Tabel 17 Status Parameter Fisika dan Kimia Perairan hutan heterogen

Parameter	Stasiun Pengamatan		
	1	2	3
Tipe Substrat	Lempung	Lempung	Lumpur
Suhu (°C)	28	29	28
pH	6,89	6,93	7,19

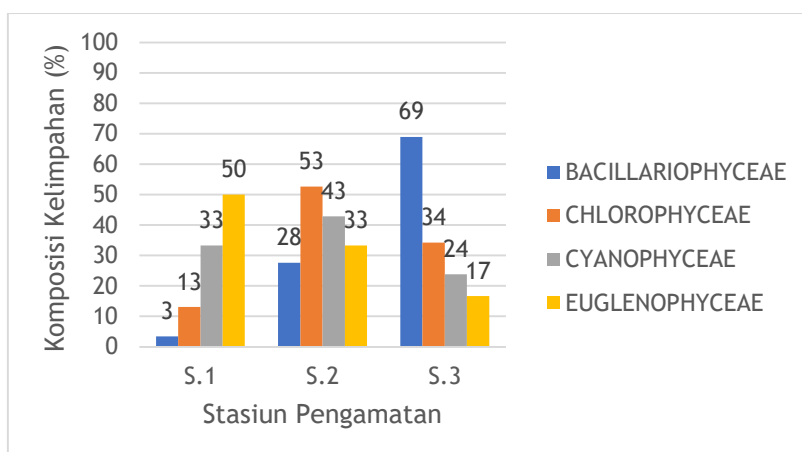
Berdasarkan Tabel 17, tipe substrat pada Stasiun 1 dan 2 adalah lempung, sedangkan pada Stasiun 3 adalah lumpur. Hadiati (2000) menyatakan bahwa tipe substrat berpasir, berlumpur, atau kerikil menyebabkan perbedaan kepadatan dan jenis organisme yang ditemukan di perairan tersebut. Nilai suhu yang didapatkan pada ketiga stasiun pengamatan memiliki kisaran 28-29. Nilai tersebut masih baik bagi kehidupan organisme perairan. Nilai pH optimum bagi organisme untuk tumbuh adalah 7-8,5 (Effendi 2003). Nilai pH yang didapatkan pada ketiga stasiun pengamatan berkisar antara 6,89-7,19. Nilai pH yang didapatkan tersebut masih cukup baik bagi kehidupan organisme perairan di dalamnya.

3.1.3.1 Plankton dan Fitoplankton



Gambar 22 Kelimpahan Fitoplankton (Sel/m³) di Kawasan Hutan Heterogen

Fitoplankton yang ditemukan di kawasan hutan heterogen terdiri dari 31 genera yang termasuk ke dalam empat kelas, yaitu Bacillariophyceae atau Diatom, Chlorophyceae, Cyanophyceae, dan Euglenophyceae. Genus fitoplankton yang ditemukan dari Kelas Chlorophyceae memiliki jumlah genus terbanyak, yaitu 20 genus. Sedangkan Kelas Bacillariophyceae, Cyanophyceae dan Euglenophyceae masing-masing memiliki 6, 4 dan 1 genus yang ditemukan. Kelimpahan total fitoplankton tertinggi terdapat pada Stasiun 2, yaitu 3.862.364 sel/m³, sedangkan kelimpahan terendah terdapat pada Stasiun 1, yaitu 1.757.096 sel/m³ (Gambar 22). Berdasarkan gambar 2 berikut, dapat diketahui sebaran dan komposisi kelimpahan (%) tiap kelas fitoplankton pada setiap stasiun pengamatan.



Gambar 23 Komposisi kelimpahan Fitoplankton (%) di Kawasan Hutan Heterogen

Sebaran kelimpahan dari keempat kelas fitoplankton yang ditemukan tersebar di ketiga stasiun pengamatan. Bacillariophyceae atau Diatom memiliki komposisi kelimpahan tertinggi pada Stasiun 3, yaitu sebesar 69%. Fitoplankton dari Kelas Chlorophyceae memiliki komposisi kelimpahan tertinggi di Stasiun 2, yaitu 53%. Kelas Cyanophyceae memiliki komposisi tertinggi pada Stasiun 2, yaitu sebesar 43%. Euglenophyceae memiliki komposisi kelimpahan tertinggi pada Stasiun 1, yaitu 50%.

Indeks keanekaragaman (H') fitoplankton memiliki kisaran 2,05-2,58 dengan nilai tertinggi terdapat pada Stasiun 2. Indeks kemerataan (E) yang didapatkan memiliki kisaran 0,70-0,78 dengan nilai E tertinggi terdapat pada Stasiun 2, sedangkan terendah terdapat pada Stasiun 1. Indeks Dominansi (D) memiliki kisaran 0,09-0,15, dengan nilai tertinggi terdapat pada Stasiun 1, dan terendah terdapat pada Stasiun 2 (Tabel 18).

Tabel 18 Indeks Keanekaragaman (H'), kemerataan (E) dan Dominansi (D) Fitoplankton hutan heterogen

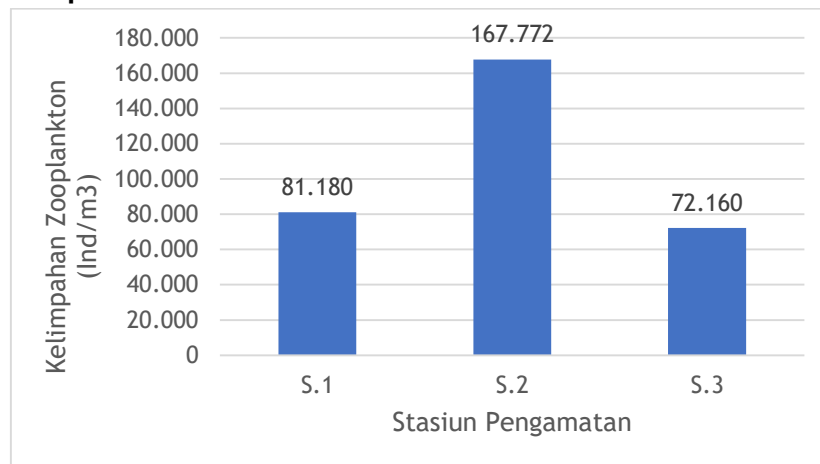
Indeks	S.1	S.2	S.3
Kenekaragaman (H')	2,05 (Sedang)	2,58 (Sedang)	2,26 (Sedang)
Kemerataan (E)	0,70 (Tinggi)	0,78 (Tinggi)	0,75 (Tinggi)
Dominansi (D)	0,15 (Rendah)	0,09 (Rendah)	0,13 (Rendah)

Pengamatan dilakukan di beberapa jenis ekosistem perairan yang berada di dalam hutan heterogen kawasan IUP PT ANTAM-UBPB KALBAR. Ekosistem perairan yang diamati terdiri dari sungai (Stasiun 1 dan 3) dan Rawa (Stasiun 2). Fitoplankton dari kelas Chlorophyceae merupakan jenis fitoplankton yang paling banyak ditemukan dengan kelimpahan total 4.351.248 sel/m³. *Desmidium* sp. merupakan jenis yang paling banyak ditemukan dari kelas tersebut, yaitu 1.217.700 sel/m³. Selain jenis tersebut dari Kelas Chlorophyceae, terdapat juga jenis lain yang memiliki kelimpahan tertinggi, yaitu *Oscillatoria* sp. dari Kelas Cyanophyceae dengan kelimpahan 1.286.252 sel/m³. Keanekaragaman (H') fitoplankton yang didapatkan secara umum tergolong sedang ($1 < H' < 3$). Hal tersebut menunjukkan bahwa kawasan perairan yang diamati memiliki lingkungan yang masih cukup baik dalam menunjang kehidupan komunitas fitoplankton di dalamnya. Nilai indeks kemerataan tinggi (mendekati 1) menunjukkan kondisi suatu ekosistem yang cenderung stabil (Krebs 1989). Nilai indeks kemerataan (E) fitoplankton yang

didapatkan pada ketiga stasiun pengamatan memiliki nilai $>0,5$ (mendekati 1), hal tersebut menggambarkan kondisi ekosistem perairan yang cenderung stabil. Secara umum, indeks dominansi fitoplankton yang didapatkan cenderung rendah ($D \leq 0,5$), sehingga dapat diduga bahwa tidak terjadi dominansi oleh jenis fitoplankton tertentu. Hal tersebut mengacu kepada Odum (1993), bahwa nilai indeks dominansi mendekati 1 menunjukkan adanya dominansi oleh jenis tertentu.

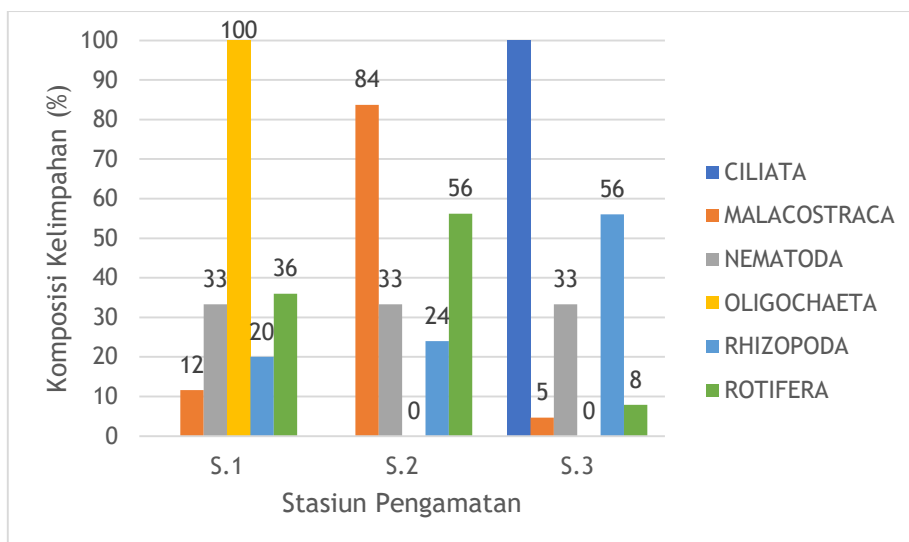
Variasi dalam struktur komunitas fitoplankton dapat disebabkan oleh berbagai faktor lingkungan (Kotchum & Sutcu 2014). Kelimpahan fitoplankton di Stasiun 2 memiliki kelimpahan tertinggi dibandingkan dengan stasiun pengamatan lainnya. Salah satu yang menyebabkan hal tersebut adalah perbedaan karakteristik perairan pada setiap stasiun pengamatan. Stasiun 2 merupakan ekosistem perairan rawa yang termasuk ke dalam jenis perairan menggenang, sedangkan kedua stasiun pengamatan lainnya merupakan ekosistem perairan mengalir. Fitoplankton merupakan organisme perairan yang hanya bergerak ketika terbawa arus, sehingga pada perairan menggenang tidak terlalu bergerak secara terus menerus. Selain itu, lebih tingginya kelimpahan fitoplankton di Stasiun 2 juga menunjukkan bahwa perairan tersebut lebih baik dalam menunjang kehidupan fitoplankton di dalamnya dibandingkan kedua stasiun lainnya. Meskipun demikian, secara umum hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa ekosistem perairan pada ketiga stasiun pengamatan masih baik dalam menunjang kehidupan fitoplankton di dalamnya.

3.1.3.2 Zooplankton



Gambar 24 Kelimpahan Zooplankton (Ind/m³) di Kawasan Hutan Heterogen

Zooplankton yang ditemukan di kawasan Hutan Heterogen terdiri dari 19 taksa yang termasuk ke dalam enam kelompok, yaitu Ciliata, Malacostraca, Nematoda, Oligochaeta, Rhizopoda, Rotifera. Kelimpahan total zooplankton tertinggi terdapat pada Stasiun 2, yaitu 167.772 Ind/m³. Sedangkan kelimpahan terendah terdapat pada Stasiun 3, yaitu 72.160 Ind/m³ (Gambar 3). Gambar 24 menunjukkan sebaran dan komposisi kelimpahan (%) zooplankton di keempat stasiun pengamatan.



Gambar 25 Komposisi kelimpahan Zooplankton (%) di Kawasan Hutan Heterogen

Zooplankton dari kelas Ciliata dan Oligochaeta hanya ditemukan masing-masing pada satu stasiun pengamatan. Kelas Malacostraca, Nematoda, Rhizopoda dan Rotifera ditemukan pada ketiga stasiun pengamatan. Malacostraca dan Rotifera memiliki komposisi kelimpahan tertinggi pada Stasiun 2, yaitu 84% dan 56%. Kelas Rhizopoda memiliki komposisi kelimpahan tertinggi pada Stasiun 3, yaitu 56%, sedangkan Kelas Nematoda memiliki komposisi yang merata di ketiga stasiun pengamatan.

Berdasarkan tabel 19, komunitas zooplankton pada Stasiun 1 memiliki indeks kenanekaragaman (H') lebih tinggi dibandingkan ketiga stasiun pengamatan lainnya. Indeks kemerataan tertinggi terdapat pada Stasiun 1, sedangkan terendah terdapat pada Stasiun 2. Indeks dominansi tertinggi terdapat pada Stasiun 2, dan terendah terdapat pada Stasiun 1.

Tabel 19 Indeks Kenanekaragaman (H'), kemerataan (E) dan Dominansi (D) Zooplankton hutan heterogen

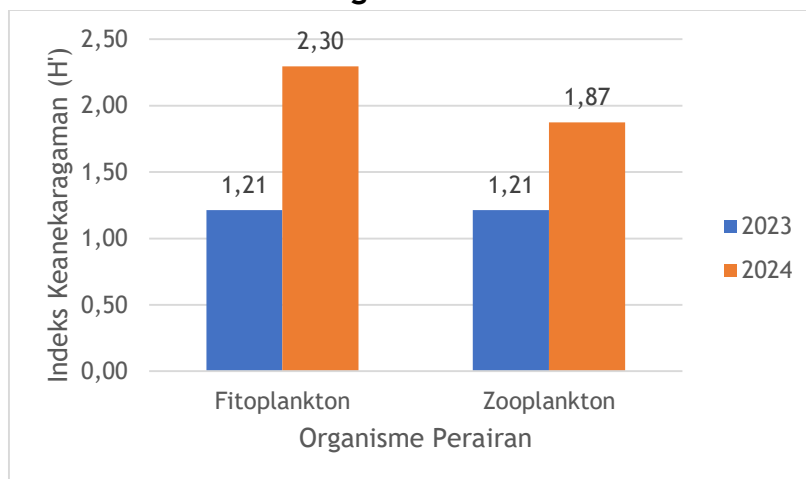
Indeks	S.1	S.2	S.3
Kenanekaragaman (H')	2,02 (Sedang)	2,05 (Sedang)	1,55 (Sedang)
Kemerataan (E)	0,88 (Tinggi)	0,76 (Tinggi)	0,71 (Tinggi)
Dominansi (D)	0,16 (Rendah)	0,20 (Rendah)	0,29 (Rendah)

Peran zooplankton adalah sebagai penghubung antara fitoplankton dan nekton (Pranoto *et al* 2005), sehingga zooplankton merupakan salah satu komponen dalam rantai makanan dan memiliki keterkaitan dengan nilai produksi suatu ekosistem di perairan. Selain itu, kelimpahan zooplankton di perairan berkaitan dengan sumber daya perikanan (Widyarini *et al.* 2017). Indeks kenanekaragaman (H') zooplankton yang didapatkan masih tergolong sedang ($1 < H' < 3$), sehingga dapat diduga bahwa kondisi lingkungan perairan di kawasan tersebut masih cukup baik dalam menunjang kehidupan zooplankton di dalamnya. Indeks H' tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan nilai 2,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa komunitas zooplankton yang terdapat pada stasiun 2 memiliki komunitas yang lebih stabil

dibandingkan dengan stasiun pengamatan lainnya. Indeks pemerataan (E) zooplankton terendah terdapat pada Stasiun 3, yaitu 0,71 (Tabel 19). Nilai indeks dominansi yang didapatkan berkisar antara 0,16-0,29, nilai indeks dominansi tersebut menunjukkan bahwa tidak ada jenis zooplankton tertentu yang mendominasi. Berdasarkan hal tersebut, komunitas zooplankton di perairan yang diamati cenderung masih baik dan seimbang. Sesuai dengan pernyataan Odum (1993), bahwa nilai indeks dominansi mendekati 1 menunjukkan adanya dominansi oleh jenis tertentu.

Rotifera merupakan Kelompok Zooplankton dengan kelimpahan total tertinggi, yaitu 160.556 Ind/m³. *Polyarthra* sp. merupakan jenis dari kelas ini dengan kelimpahan tertinggi, yaitu 59.532 Ind/m³. Selain jenis tersebut dari Kelompok Rotifera, terdapat jenis lain dengan kelimpahan tertinggi, yaitu Nauplius dari Kelompok Malacostraca dengan kelimpahan total 73.964 Ind/m³. Dewiyanti *et al.* (2015) menyatakan bahwa kelimpahan zooplankton dipengaruhi oleh kelimpahan fitoplankton. Terdapat beberapa jenis zooplankton yang ditemukan di area pengamatan yang termasuk ke dalam meroplankton, yaitu larva dan Oligochaeta. Huliselan *et al.* (2006) menyatakan bahwa meroplankton merupakan telur dan larva biota, sehingga disebut juga sebagai plankton larva. Komposisi kelimpahan zooplankton dapat menunjukkan kondisi perairan habitatnya, karena dinamika komunitas zooplankton sangat dipengaruhi oleh lingkungannya. Berdasarkan hasil yang didapatkan, diketahui bahwa ekosistem perairan yang berada di kawasan Hutan Heterogen memiliki kondisi lingkungan yang masih baik dalam menunjang kehidupan zooplankton di dalamnya.

3.1.3.3 Status dan Kecenderungan Biota Perairan Hutan Heterogen



Gambar 26 Perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') biota perairan di Hutan Heterogen

Berdasarkan Gambar 26 di atas, dapat diketahui perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') biota perairan di Kawasan Hutan Heterogen berdasarkan hasil pengamatan tahun 2023 dan 2024. Nilai indeks H' yang digunakan merupakan nilai rata-rata dari setiap waktu pengamatan. Berdasarkan gambar tersebut, nilai indeks keanekaragaman (H') fitoplankton pada Tahun 2024 mengalami peningkatan dibandingkan dengan tahun 2023, yaitu dari 1,21 (2023) ke 2,30 (2024). Peningkatan

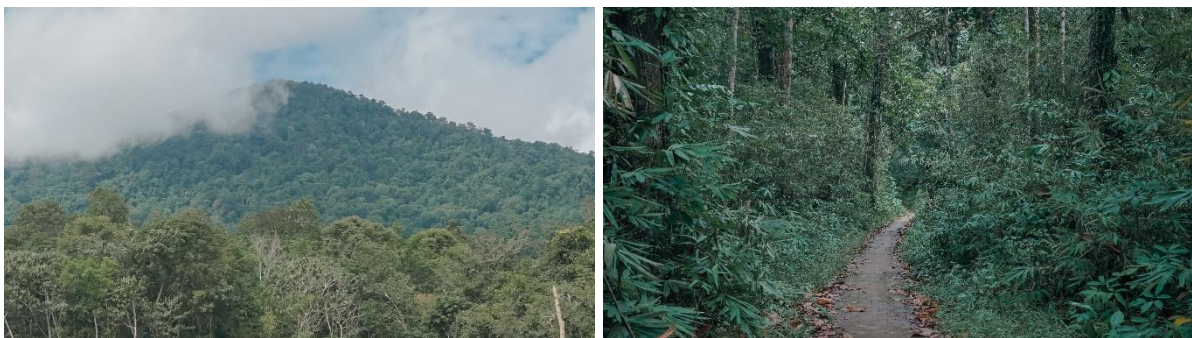
tersebut dapat menunjukkan kondisi ekosistem perairan yang menjadi lebih baik bagi kehidupan fitoplankton di dalamnya.

Berdasarkan Gambar 26, nilai indeks keanekaragaman (H') zooplankton pada Tahun 2024 mengalami peningkatan dibandingkan dengan Tahun 2023, yaitu dari 1,21 (2023) ke 1,87 (2024). Peningkatan ini menjadi indikator yang baik terkait kondisi ekosistem perairan yang diamati. Nilai H' yang didapatkan tergolong sedang ($1 < H' < 3$). Hal tersebut menunjukkan bahwa komunitas zooplankton di kawasan perairan Hutan Heterogen masih cukup baik dan stabil.

3.2 Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang

Hutan Bukit Belungai merupakan kawasan hutan yang terletak di Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat, Indonesia, yang masih berada dalam areal Unit Pelaksana Teknis Kesatuan Pengelolaan Hutan (UPT KPH) Wilayah Sanggau Barat. Kawasan ini dikenal dengan keindahan alamnya yang masih alami serta keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk berbagai jenis flora dan fauna endemik. Hutan Bukit Belungai juga berfungsi sebagai daerah tangkapan air dan berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem di sekitarnya. Selain nilai ekologisnya, hutan ini memiliki nilai budaya dan spiritual bagi masyarakat lokal yang seringkali menjadikannya sebagai tempat beraktivitas dalam adat dan tradisi setempat.

Kawasan ini berada di bawah pengelolaan KPH Unit V, UPT-KPH Wilayah Sanggau Barat. Kawasan ini berdekatan dengan Bukit Belungai yang memiliki ketinggian sekitar 713 meter di atas permukaan laut. Di Dusun Nek Bindang terdapat Rumah Betang Demong Sembilan Raja Sepuluh. Arboretum Nek Bindang adalah kawasan konservasi bersama masyarakat yang ditetapkan oleh ANTAM UBPB Kalbar. Hutan lindung yang terletak di Kecamatan Toba, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat Lokasi hutan lindung yang digunakan untuk monitoring dan evaluasi mencakup area seluas kurang lebih 4 hektar.



Gambar 27 Lokasi arboretum hutan lindung nek bindang

3.2.1 Komunitas Flora Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang

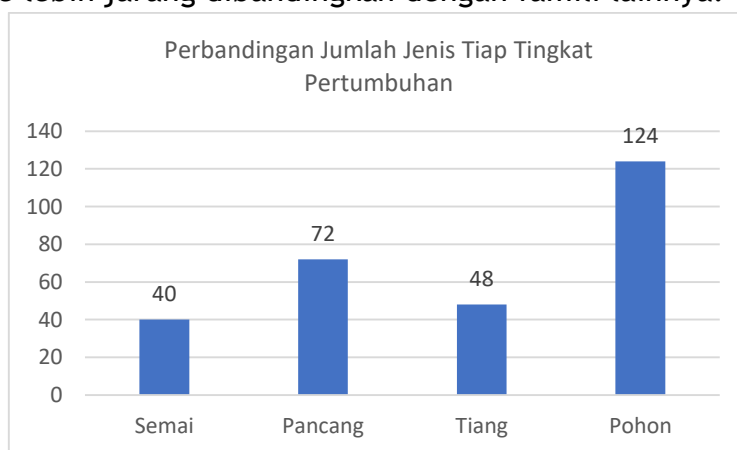
Berdasarkan analisis vegetasi yang telah dilakukan di Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang teridentifikasi 51 jenis tanaman dari 13 famili berbeda, dengan beberapa famili mendominasi seperti Moraceae, Euphorbiaceae, dan Orchidaceae. Moraceae dan Euphorbiaceae masing-masing menyumbang tujuh jenis. Hal tersebut menunjukkan keragaman dan kehadiran yang signifikan tersaji pada Tabel 20.

Tabel 20 Rekap jenis flora di Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang

No	Nama Jenis		Famili	Tingkat vegetasi			
	Nama Lokal	Nama Ilmiah		Semai	Pancang	Tiang	Pohon
1	Anggrek Bulbophyllum	<i>Bulbophyllum umbellatum</i>	Orchidaceae	*			
2	Anggrek Tanah	<i>Spathoglottis plicata</i>	Orchidaceae	*			
3	Anggrek ungu	<i>Dendrobium secundum</i>	Orchidaceae	*	*		
4	Asam Kemantan	<i>Mangifera foetida</i>	Anacardiaceae	*	*	*	*
5	Belimbing Darah	<i>Baccaurea angulata</i>	Phyllanthaceae	*	*		
6	bintangur	<i>Calophyllum sclerophyllum</i>	Calophyllaceae			*	*
7	Bunga Kupu-Kupu	<i>Bahuinia sp</i>	Fabaceae	*			
8	Cempedak	<i>Artocapus integer</i>	Moraceae	*	*	*	*
9	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	Malvaceae	*	*	*	*
10	Gaharu	<i>Aquilaria malaccensis</i>	Thymelaeaceae	*			
11	Gingseng	<i>Panax</i>	Araliaceae		*		
12	Ipuh	<i>Antiaris toxicaria</i>	Moraceae	*			
13	Jambu Hutan	<i>Bellucia pentamera</i>	Melastomataceae	*			
14	Karet	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	*	*	*	*
15	Kedondong	<i>Spondias pinnata</i>	Anacardiaceae		*	*	
16	Kelampai	<i>Elateriospermum tapos</i>	Euphorbiaceae		*		*
17	Kemenyan	<i>Gonystylus beckenbergii</i>	Thymelaeaceae		*	*	*
18	Kepayang	<i>Pangium edule</i>	Achariaceae				*
19	Kumpang	<i>Knema latericia</i>	Myristicaceae	*	*		*
20	Langsat	<i>Lansium domesticum</i>	Meliaceae		*		*
21	Lempaung	<i>Baccaurea lanceolata</i>	Phyllanthaceae			*	*
22	Mahang Damar	<i>Macaranga triloba</i>	Euphorbiaceae	*	*		
23	Manggis Hutan	<i>Garcinia sp</i>	Clusiaceae	*			*
24	Matoa	<i>Pometia pinnata</i>	Sapindaceae				*
25	Medang	<i>Litsea cylindrocarpa</i>	Lauraceae		*		
26	Medang Piawas	<i>Litsea firma</i>	Lauraceae		*		
27	Mentawak	<i>Artocarpus anisophyllus</i>	Moraceae	*	*	*	*
28	Meranti Merah	<i>Shorea leprosula</i>	Dipterocarpaceae				*
29	Merkubung	<i>Macaranga gigantea</i>	Euphorbiaceae				*
30	Nyatuh	<i>Palaquium rostratum</i>	Sapotaceae			*	*
31	Paku asplenium	<i>Asplenium lorentzii</i>	Aspleniaceae	*			
32	Paku Hata	<i>Lygodium circinnatum</i>	Lygodiaceae	*			
33	Paku Sarang Burung	<i>Asplenium nidus</i>	Aspleniaceae	*			
34	Pasak Bumi	<i>Eurycoma longifolia</i>	Simaroubaceae		*		
35	Pekawai	<i>Durio kutejensis</i>	Malvaceae	*	*	*	*
36	Pelanjau	<i>Pentaspadon motleyi</i>	Anacardiaceae				*
37	Peluntan	<i>Artocarpus sericarpus</i>	Moraceae			*	*
38	Petai	<i>Parkia speciosa</i>	Fabaceae	*			*
39	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	Apocynaceae				*
40	Puring	<i>Codiaeum variegatum</i>	Euphorbiaceae	*			
41	Rambai	<i>Baccaurea motleyana</i>	Phyllanthaceae			*	*
42	Rambutan	<i>Nephelium Lappaceum</i>	Sapindaceae		*		
43	Ribu-ribu	<i>Anisophyllea disticha</i>	Anisophylleaceae		*		
44	Rotan Waru	<i>Daemonorops robusta</i>	Arecaceae		*		*

No	Nama Jenis		Famili	Tingkat vegetasi			
	Nama Lokal	Nama Ilmiah		Semai	Pancang	Tiang	Pohon
45	Rukam	<i>Flacourtia rukam</i>	Flacourtiaceae		*	*	
46	Salak	<i>Flacourtia rukam</i>	Arecaceae	*	*		*
47	Sanggau	<i>Bhesa paniculata</i>	Centroplacaceae		*		*
48	Sibau	<i>Nephelium cuspidatum Blume</i>	Sapindaceae			*	*
49	Tengkawang	<i>Shorea gysberstiana</i>	Dipterocarpaceae	*	*	*	*
50	Terap	<i>Artocarpus elasticus</i>	Moraceae	*			*
51	Ubah	<i>Eugenia cerina</i>	Myrtaceae	*	*		*

Sebagian besar tanaman berada pada tahap semai dan pancang, menandakan bahwa banyak spesies masih dalam tahap awal pertumbuhan atau memerlukan waktu untuk mencapai ukuran besar. Famili dengan satu jenis seperti Calophyllaceae dan Achariaceae lebih jarang dibandingkan dengan famili lainnya.



Gambar 28 Perbandingan jumlah jenis tiap tingkat pertumbuhan

Grafik yang ditampilkan menunjukkan perbandingan jumlah jenis tumbuhan pada berbagai tingkatan pertumbuhan di hutan Nek Bindang. Dari grafik tersebut, terlihat bahwa jumlah jenis pohon dewasa (124 jenis) jauh lebih banyak dibandingkan dengan tingkat pertumbuhan lainnya, yaitu semai (40 jenis), pancang (72 jenis), dan tiang (48 jenis). Ini mengindikasikan bahwa hutan ini memiliki tingkat keanekaragaman yang tinggi pada tahap pertumbuhan pohon, yang mencerminkan stabilitas dan kematangan ekosistem hutan. Namun, jumlah jenis yang lebih sedikit pada tahap semai dan tiang menunjukkan potensi regenerasi yang perlu diperhatikan, karena rendahnya jumlah semai dan tiang bisa menjadi indikator adanya tekanan ekologis atau gangguan yang memengaruhi dan pertumbuhan spesies baru. Selain itu, kenaikan jumlah jenis pada tahun 2024 mengalami kenaikan yang cukup signifikan dibanding tahun 2023 dalam semua tingkat pertumbuhan kecuali semai. Hal tersebut juga dapat dipengaruhi oleh pergeseran plot pengamatan, yang mungkin mengakibatkan variasi dalam komposisi spesies yang tercatat, serta menunjukkan adanya perubahan dalam dinamika komunitas tumbuhan di hutan tersebut.

Indeks Nilai Penting (INP) merupakan parameter yang digunakan dalam ekologi untuk menilai kontribusi spesifik suatu spesies dalam komunitas vegetasi,

menggabungkan frekuensi (seberapa sering spesies ditemukan), kepadatan (jumlah individu per unit area), dan penutupan (proporsi area yang tertutup oleh spesies) (Indriyanto, 2006). INP membantu mengidentifikasi spesies dominan yang berperan penting dalam struktur dan fungsi ekosistem, serta memfasilitasi perencanaan konservasi dan pengelolaan sumber daya alam. Pengukuran ini juga digunakan untuk menilai dampak perubahan lingkungan atau aktivitas manusia terhadap vegetasi, memberikan wawasan yang berguna untuk pengelolaan dan pemulihan ekosistem (Indriyanto, 2006).

Tabel 21 Rekap jenis flora di Arboretum HL Nek Bindang

No	Nama ilmiah	Jumlah Indvd	K (ind/Ha)	KR(%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP (%)
Semai									
1	<i>Antiaris toxicaria</i>	1	312,50	0,98	0,13	2,70	-	-	3,68
2	<i>Aquilaria malaccensis</i>	5	1562,50	4,90	0,13	2,70	-	-	7,60
3	<i>Artocarpus integer</i>	4	1250,00	3,92	0,25	5,41	-	-	9,33
4	<i>Artocarpus anisophyllus</i>	10	3125,00	9,80	0,13	2,70	-	-	12,51
5	<i>Artocarpus elasticus</i>	3	937,50	2,94	0,38	8,11	-	-	11,05
6	<i>Asplenium lorentzii</i>	2	625,00	1,96	0,38	8,11	-	-	10,07
7	<i>Asplenium nidus</i>	1	312,50	0,98	0,13	2,70	-	-	3,68
8	<i>Baccaurea angulata</i>	4	1250,00	3,92	0,25	5,41	-	-	9,33
9	<i>Bahuinia</i> sp	4	1250,00	3,92	0,25	5,41	-	-	9,33
10	<i>Bellucia pentamera</i>	1	312,50	0,98	0,13	2,70	-	-	3,68
11	<i>Bulbophyllum umbellatum</i>	2	625,00	1,96	0,13	2,70	-	-	4,66
12	<i>Codiaeum variegatum</i>	8	2500,00	7,84	0,13	2,70	-	-	10,55
13	<i>Dendrobium secundum</i>	1	312,50	0,98	0,13	2,70	-	-	3,68
14	<i>Durio kutejensis</i>	2	625,00	1,96	0,13	2,70	-	-	4,66
15	<i>Durio zibethinus</i>	13	4062,50	12,75	0,38	8,11	-	-	20,85
16	<i>Eugenia cerina</i>	3	937,50	2,94	0,13	2,70	-	-	5,64
17	<i>Salacca zalacca</i>	2	625,00	1,96	0,13	2,70	-	-	4,66
18	<i>Garcinia</i> sp	2	625,00	1,96	0,13	2,70	-	-	4,66
19	<i>Hevea brasiliensis</i>	7	2187,50	6,86	0,38	8,11	-	-	14,97
20	<i>Knema latericia</i>	2	625,00	1,96	0,13	2,70	-	-	4,66
21	<i>Lygodium circinnatum</i>	2	625,00	1,96	0,13	2,70	-	-	4,66
22	<i>Macaranga triloba</i>	3	937,50	2,94	0,13	2,70	-	-	5,64
23	<i>Mangifera foetida</i>	2	625,00	1,96	0,13	2,70	-	-	4,66
24	<i>Parkia speciosa</i>	2	625,00	1,96	0,13	2,70	-	-	4,66
25	<i>Shorea stenoptera</i>	12	3750,00	11,76	0,13	2,70	-	-	14,47
26	<i>Spathoglottis plicata</i>	4	1250,00	3,92	0,13	2,70	-	-	6,62
Jumlah		102	31875,00	100,00	4,63	100,00			200,00
Pancan									
g									
1	<i>Anisophyllea disticha</i>	2	100,00	2,74	0,25	3,77	-	-	6,51
2	<i>Artocarpus integer</i>	2	100,00	2,74	0,13	1,89	-	-	4,63
3	<i>Artocarpus anisophyllus</i>	3	150,00	4,11	0,25	3,77	-	-	7,88
4	<i>Baccaurea angulata</i>	2	100,00	2,74	0,25	3,77	-	-	6,51
5	<i>Bhesa paniculata</i>	2	100,00	2,74	0,25	3,77	-	-	6,51
6	<i>Daemonorops robusta</i>	1	50,00	1,37	0,13	1,89	-	-	3,26

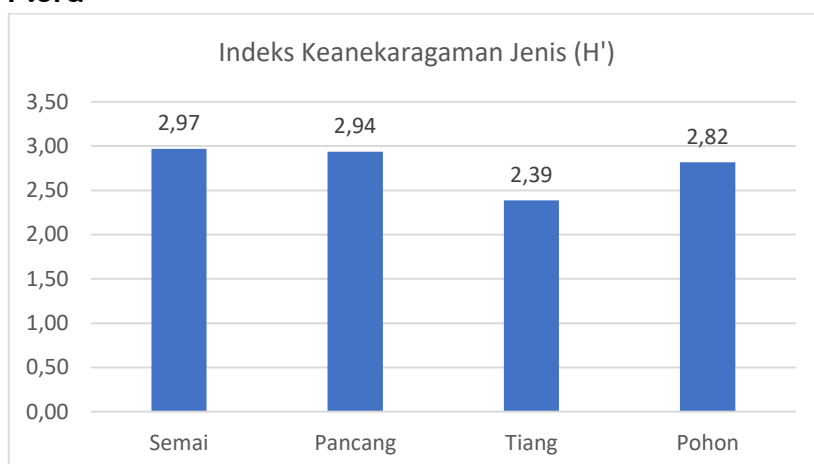
No	Nama ilmiah	Jumlah Indvd	K (ind/Ha)	KR(%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP (%)
7	<i>Dendrobium secundum</i>	1	50,00	1,37	0,13	1,89	-	-	3,26
8	<i>Durio kutejensis</i>	1	50,00	1,37	0,13	1,89	-	-	3,26
9	<i>Durio zibethinus</i>	7	350,00	9,59	0,13	1,89	-	-	11,48
10	<i>Elateriospermum tapos</i>	1	50,00	1,37	0,38	5,66	-	-	7,03
11	<i>Eugenia cerina</i>	7	350,00	9,59	0,50	7,55	-	-	17,14
12	<i>Eurycoma longifolia</i>	1	50,00	1,37	0,13	1,89	-	-	3,26
13	<i>Flacourtia rukam</i>	1	50,00	1,37	0,13	1,89	-	-	3,26
14	<i>Salacca zalacca</i>	2	100,00	2,74	0,13	1,89	-	-	4,63
15	<i>Gonystylus beckenbergii</i>	2	100,00	2,74	0,13	1,89	-	-	4,63
16	<i>Hevea brasiliensis</i>	13	650,00	17,81	0,13	1,89	-	-	19,70
17	<i>Knema latericia</i>	2	100,00	2,74	0,25	3,77	-	-	6,51
18	<i>Lansium domesticum</i>	1	50,00	1,37	0,25	3,77	-	-	5,14
19	<i>Litsea cylindrocarpa</i>	2	100,00	2,74	0,13	1,89	-	-	4,63
20	<i>Litsea firma</i>	1	50,00	1,37	0,13	1,89	-	-	3,26
21	<i>Macaranga triloba</i>	1	50,00	1,37	0,13	1,89	-	-	3,26
22	<i>Macaranga triloba</i>	4	200,00	5,48	0,13	1,89	-	-	7,37
23	<i>Mangifera foetida</i>	1	50,00	1,37	0,13	1,89	-	-	3,26
24	<i>Nephelium Lappaceum</i>	2	100,00	2,74	0,25	3,77	-	-	6,51
25	<i>Panax</i>	1	50,00	1,37	0,63	9,43	-	-	10,80
26	<i>Shorea gysberstiana</i>	7	350,00	9,59	0,63	9,43	-	-	19,02
27	<i>Spondias pinnata</i>	3	150,00	4,11	0,88	13,21	-	-	17,32
	Jumlah	73	3650,00	100,00	6,63	100,00			200,00
Tiang									
1	<i>Artocapus integer</i>	2	25,00	4,17	0,25	6,67	0,40	3,38	14,22
2	<i>Artocarpus anisophyllus</i>	4	50,00	8,33	0,25	6,67	1,13	9,47	24,47
3	<i>Artocarpus sericarpus</i>	2	25,00	4,17	0,13	3,33	0,57	4,76	12,26
4	<i>Baccaurea lanceolata</i>	1	12,50	2,08	0,13	3,33	0,28	2,39	7,80
5	<i>Baccaurea motleyana</i>	2	25,00	4,17	0,13	3,33	0,33	2,79	10,29
6	<i>Calophyllum sclerophyllum</i>	1	12,50	2,08	0,13	3,33	0,12	1,00	6,42
7	<i>Durio kutejensis</i>	3	37,50	6,25	0,25	6,67	0,96	8,07	20,99
8	<i>Durio zibethinus</i>	13	162,50	27,08	0,50	13,33	3,57	30,05	70,47
9	<i>Flacourtia rukam</i>	1	12,50	2,08	0,13	3,33	0,25	2,11	7,53
10	<i>Gonystylus beckenbergii</i>	2	25,00	4,17	0,13	3,33	0,48	4,07	11,57
11	<i>Hevea brasiliensis</i>	8	100,00	16,67	0,75	20,00	1,41	11,87	48,53
12	<i>Mangifera foetida</i>	2	25,00	4,17	0,13	3,33	0,36	3,05	10,55
13	<i>Nephelium cuspidatum</i> Blume	1	12,50	2,08	0,13	3,33	0,14	1,19	6,61
14	<i>Palaquium rostratum</i>	1	12,50	2,08	0,13	3,33	0,32	2,67	8,09
15	<i>Shorea stenoptera</i>	4	50,00	8,33	0,50	13,33	1,00	8,37	30,04
16	<i>Spondias pinnata</i>	1	12,50	2,08	0,13	3,33	0,57	4,75	10,17
	Jumlah	48	600	100	3,75	100	11,89	100	300
Pohon									
1	<i>Alstonia scholaris</i>	2	6,25	1,61	0,13	1,41	0,16	1,11	4,13
2	<i>Artocapus integer</i>	6	18,75	4,84	0,63	7,04	0,53	3,73	15,61
3	<i>Artocarpus anisophyllus</i>	11	34,38	8,87	0,13	1,41	0,11	0,75	11,03
4	<i>Artocarpus elasticus</i>	3	9,38	2,42	0,75	8,45	0,19	1,34	12,21

No	Nama ilmiah	Jumlah Indvd	K (ind/Ha)	KR(%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP (%)
5	<i>Artocarpus sericarpus</i>	1	3,13	0,81	0,13	1,41	0,21	1,44	3,65
6	<i>Baccaurea lanceolata</i>	1	3,13	0,81	1,00	11,27	0,15	1,07	13,14
7	<i>Baccaurea motleyana</i>	1	3,13	0,81	0,25	2,82	0,19	1,34	4,97
8	<i>Bhesa paniculata</i>	2	6,25	1,61	0,13	1,41	3,74	26,09	29,11
9	<i>Calophyllum sclerophyllum</i>	1	3,13	0,81	0,13	1,41	0,17	1,16	3,37
11	<i>Daemonorops robusta</i>	1	3,13	0,81	0,13	1,41	0,38	2,62	4,83
12	<i>Durio kutejensis</i>	3	9,38	2,42	0,38	4,23	0,32	2,22	8,86
13	<i>Durio zibethinus</i>	18	56,25	14,52	0,25	2,82	0,13	0,91	18,24
14	<i>Elateriospermum tapos</i>	3	9,38	2,42	0,63	7,04	2,11	14,74	24,20
15	<i>Eugenia cerina</i>	2	6,25	1,61	0,25	2,82	0,15	1,07	5,50
16	<i>Salacca zalacca</i>	1	3,13	0,81	0,13	1,41	0,64	4,45	6,67
17	<i>Garcinia sp</i>	1	3,13	0,81	0,25	2,82	0,35	2,41	6,04
18	<i>Gonystylus beckenbergii</i>	2	6,25	1,61	0,38	4,23	0,12	0,83	6,67
19	<i>Hevea brasiliensis</i>	11	34,38	8,87	0,13	1,41	1,18	8,23	18,51
20	<i>Knema latericia</i>	1	3,13	0,81	0,25	2,82	0,80	5,59	9,21
21	<i>Lansium domesticum</i>	8	25,00	6,45	0,38	4,23	0,11	0,79	11,47
22	<i>Macaranga gigantea</i>	4	12,50	3,23	0,13	1,41	0,21	1,47	6,11
23	<i>Mangifera foetida</i>	5	15,63	4,03	0,63	7,04	0,28	1,98	13,05
24	<i>Nephelium cuspidatum</i> Blume	1	3,13	0,81	0,25	2,82	0,15	1,07	4,69
25	<i>Palaquium rostratum</i>	4	12,50	3,23	0,13	1,41	0,63	4,43	9,06
26	<i>Pangium edule</i>	1	3,13	0,81	0,25	2,82	0,35	2,47	6,10
27	<i>Parkia speciosa</i>	1	3,13	0,81	0,13	1,41	0,15	1,07	3,28
28	<i>Pentaspadon motleyi</i>	1	3,13	0,81	0,25	2,82	0,32	2,21	5,83
29	<i>Pometia pinnata</i>	2	6,25	1,61	0,13	1,41	0,16	1,11	4,13
30	<i>Shorea stenoptera</i>	25	78,13	20,16	0,13	1,41	0,11	0,75	22,32
31	<i>Shorea leprosula</i>	1	3,13	0,81	0,50	5,63	0,22	1,54	7,98
Jumlah		124	387,50	100,00	8,88	100,00	14,33	100,00	300,00

Keterangan: K = Kerapatan, KR = Kerapatan Relatif, F = Frekuensi, FR = Frekuensi Relatif, D = Dominansi, DR = Dominansi Relatif, INP = Indeks Nilai Penting

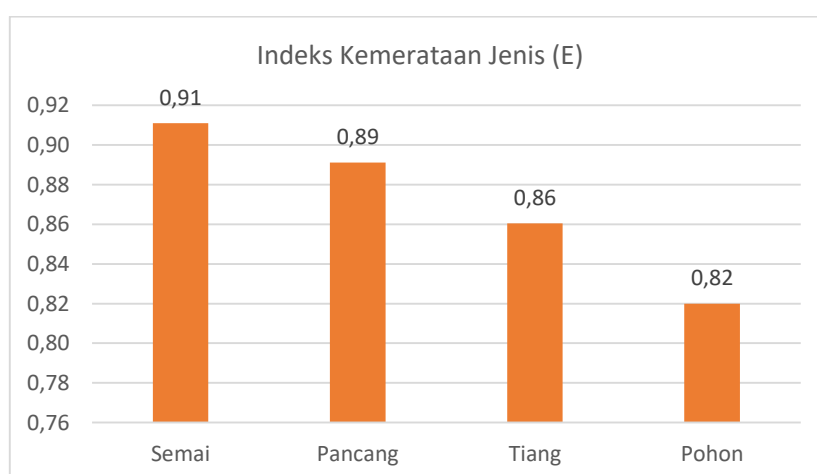
Indeks Nilai Penting (INP) di setiap tingkatan pertumbuhan mengungkapkan dominasi spesies tertentu dalam komunitas hutan. Pada tingkat semai, *Durio zibethinus* memiliki INP tertinggi (20,85%), diikuti oleh *Artocarpus anisophyllus* (12,51%) dan *Hevea brasiliensis* (14,97%). Di tingkat pancang, *Hevea brasiliensis* (19,70%) dan *Shorea stenoptera* (19,02%) mendominasi, dengan *Durio zibethinus* juga memiliki nilai signifikan (11,48%). Pada tingkat tiang, *Durio zibethinus* sangat dominan dengan INP 70,47%, diikuti oleh *Hevea brasiliensis* (48,53%) dan *Shorea stenoptera* (30,04%). Di tingkat pohon, *Shorea stenoptera* (22,32%) dan *Durio zibethinus* (18,24%) tetap mendominasi, bersama *Hevea brasiliensis* (18,51%). Dominasi spesies ini di semua tingkatan menunjukkan peran kunci mereka dalam menjaga struktur dan fungsi ekosistem hutan, sementara spesies lain dengan INP lebih rendah tetap berkontribusi pada keanekaragaman dan stabilitas ekosistem.

3.2.1.1 Indeks Keaneekaragaman (H'), Kemerataan (E), dan Kekayaan (R) Flora



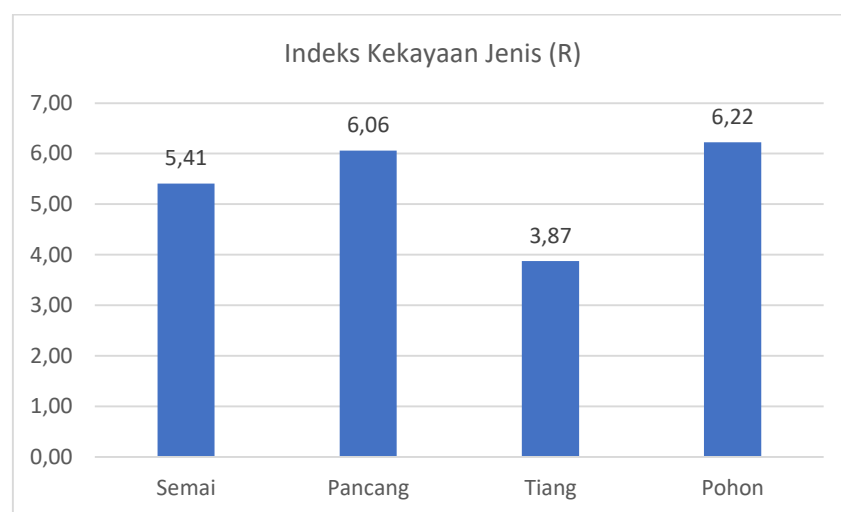
Gambar 29 Grafik indeks keaneekaragaman jenis (H') flora setiap tingkat pertumbuhan Arboretum HL Nek Bindang

Berdasarkan acuan nilai indeks keaneekaragaman jenis (H') dengan kategori $H' > 3$ sebagai tinggi, $1 \leq H' \leq 3$ sebagai sedang, dan $H' < 1$ sebagai rendah, hasil pengukuran untuk berbagai tahap tanaman menunjukkan bahwa semai ($H' = 2.97$) dan pancang ($H' = 2.94$) berada dalam kategori keaneekaragaman jenis yang sedang, menunjukkan keberagaman spesies yang cukup baik pada tahap awal pertumbuhan. Pada tahap tiang, nilai H' adalah 2.39, juga dalam kategori sedang, menunjukkan keaneekaragaman yang tetap baik meskipun ada perubahan dalam dinamika spesies. Pada tahap pohon, nilai H' sebesar 2.82 tetap dalam kategori sedang, menandakan adanya berbagai spesies pohon yang berbeda meskipun beberapa spesies mungkin dominan. Secara keseluruhan, keaneekaragaman spesies di semua tahap tetap tergolong sedang. Menurut Wirakusumah (2003), semakin tinggi keaneekaragaman suatu kawasan menunjukkan bahwa komunitas di kawasan tersebut semakin stabil.



Gambar 30 Grafik indeks kemerataan (E') flora setiap tingkat pertumbuhan Arboretum HL Nek Bindang

Nilai kemerataan untuk semai adalah 0.91, menunjukkan bahwa spesies semai tersebar secara relatif merata pada tahap awal pertumbuhan. Nilai E pada pancang adalah 0.89, juga menandakan distribusi spesies yang cukup merata, dengan perbedaan kecil dibandingkan dengan semai. Pada tahap tiang, nilai E sebesar 0.86 menunjukkan penyebaran spesies yang tetap cukup merata. Pada tahap pohon, nilai E adalah 0.82, yang menunjukkan bahwa meskipun penyebaran spesies masih relatif merata, beberapa spesies mungkin mulai menjadi lebih dominan. Secara keseluruhan, komunitas tanaman di semua tahap menunjukkan distribusi spesies yang merata. Pandangan ini sejalan dengan Odum (1993), yang menyatakan bahwa nilai kemerataan yang lebih kecil mengindikasikan distribusi spesies yang lebih merata dan seimbang dalam komunitas, sementara nilai yang lebih besar menunjukkan dominasi oleh spesies tertentu.



Gambar 31 Grafik indeks kekayaan jenis (R) setiap tingkat pertumbuhan Arboretum HL Nek Bindang

3.2.1.2 Biomassa dan Stok Karbon

Pendugaan nilai biomassa hutan sangat penting dilakukan untuk memahami keseimbangan karbon dan dinamika ekosistem tropis (Manuri 2017). Pendugaan nilai biomassa berkaitan erat terhadap nilai simpanan karbon karena 50% dari nilai biomassa tegakan berupa karbon. Pengukuran pendugaan biomassa di Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang dilakukan di atas permukaan tanah pada tumbuhan hidup dengan tingkat pertumbuhan yaitu pancang, tiang dan pohon. Pendugaan nilai simpanan karbon dilakukan menggunakan persamaan regresi alometrik yang didasarkan dengan diameter pohon dan di konversi dengan koefisien nilai karbon.

Tabel 22 Nilai dugaan biomassa dan simpanan karbon setiap jenis di arboretum hutan lindung nek bindang

No	Nama Jenis	Biomassa (ton/ha)	Simpanan Carbon (ton/ha)
1	<i>Aglania elliptica</i>	2,53	1,19
2	<i>Alstonia angustifolia</i>	5,72	2,69
3	<i>Alstonia scholaris</i>	30,72	14,44
4	<i>Anacardium occidentale</i>	36,70	17,25

No	Nama Jenis	Biomassa (ton/ha)	Simpanan Carbon (ton/ha)
5	<i>Anisophyllea disticha</i>	2,00	0,94
6	<i>Archidendron pauciflorum</i>	1,37	0,65
7	<i>Artocarpus integer</i>	10,22	4,81
8	<i>Artocarpus anisophyllus</i>	1,03	0,48
9	<i>Artocarpus elasticus</i>	6,14	2,89
10	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	1,01	0,48
11	<i>Baccaurea macrocarpa</i>	3,94	1,85
12	<i>Bellucia pentamera</i>	38,04	17,88
13	<i>Cratoxylon arborescens</i>	0,99	0,47
14	Damak Sintong	3,54	1,66
15	<i>Dillenia excelsa</i>	0,90	0,42
16	<i>Dipterocarpus ursinus</i>	2,01	0,94
17	Ekor Musang	0,23	0,11
18	Embeng	6,03	2,83
19	<i>Eugenia spicata</i>	13,76	6,47
20	<i>Ficus Religiosa</i>	5,67	2,66
21	<i>Garcinia xanthochymus</i>	1,63	0,77
22	<i>Gluta elegans</i>	0,13	0,06
23	<i>Gonystylus beckenbergii</i>	47,51	22,33
24	<i>Hevea brasiliensis</i>	57,07	26,82
25	Jemai	11,78	5,54
26	Kayu kajang	2,88	1,35
27	Kedingkok	0,38	0,18
28	<i>Knema latericia</i>	1,12	0,53
29	Labe	7,90	3,71
30	<i>Lansium domesticum</i>	0,02	0,01
31	<i>Litsea cylindrocarpa</i>	4,75	2,23
32	<i>Litsea firma</i>	3,47	1,63
33	<i>Macaranga gigantea</i>	2,60	1,22
34	<i>Macaranga trichocarpa</i>	1,10	0,52
35	<i>Macaranga triloba</i>	4,94	2,32
36	<i>Mangifera foetida</i>	3,22	1,51
37	<i>Melastoma malabathricum</i>	0,16	0,08
38	<i>Nephelium Lappaceum</i>	4,92	2,31
39	<i>Oschanostachys sp</i>	2,53	1,19
40	Pajau	0,38	0,18
41	<i>Palaquium sp</i>	1,67	0,79
42	Pansi	2,16	1,01
43	<i>Parkia speciosa</i>	1,23	0,58
44	Purak	1,94	0,91
45	<i>Rhodamnia cinerea</i>	26,86	12,62
46	<i>Ryparosa javanica</i>	3,57	1,68
47	<i>Scorodocarpus borneensis</i>	0,61	0,29
48	<i>Senna siamea</i>	11,32	5,32
49	<i>Spondias pinnata</i>	2,30	1,08
50	<i>Syzygium claviflorum</i>	12,76	6,00
51	<i>Syzygium polyanthum</i>	2,49	1,17
52	<i>Vitex pinnata</i>	19,74	9,28
	Total	417,69	196,31

Nilai dugaan biomassa dan simpanan karbon setiap jenis di Hutan Heterogen terlihat pada Tabel 22. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan nilai dugaan

biomassa sebesar 417,69 ton/ha dengan nilai dugaan simpanan karbon sebesar 196,31 ton/ ha. Jenis dengan nilai biomassa dan simpanan karbon tertinggi pada plot pengamatan di Hutan Heterogen yaitu jenis *Hevea brasiliensis* (Karet) dengan masing-masing nilai sebesar 57,07 ton/ha dan 26,82 ton/ha. Jenis tersebut memiliki nilai yang tinggi dapat disebabkan karena jumlah individu yang ditemukan cukup banyak, yaitu 56 individu, dibandingkan dengan jenis lainnya.

Tabel 23 Rekap perhitungan biomassa di Hutan Heterogen

Statistik Keseluruhan	Nilai
Luas Areal (Ha)	4
Jumlah individu	618
Rata-rata diameter (cm)	11,61
Total Biomassa (ton/ha)	417,69
Total simpanan karbon (ton/ha)	196,31

Nilai biomassa yang dihitung sangat dipengaruhi oleh jumlah individu, kerapatan kayu serta diameter pohon yang diamati. Jumlah individu yang ditemukan dalam pengamatan sebanyak 618 dengan jenis terbanyak *Bellucia pentamera* yaitu 116 individu. Jenis tersebut juga memiliki nilai dugaan biomassa dan simpanan karbon yang cukup besar dibandingkan jenis lain yang ditemukan dalam plot pengamatan yaitu masing-masing sebesar 38,04 ton/ha dan 17,88 ton/ha.

3.2.1.3 Status dan Kecenderungan Kehati Flora Arboretum HL Nek Bindang Status Konservasi Flora Arboretum HL Nek Bindang

Status konservasi jenis flora mengacu pada Permen-LHK No. P106 Tahun 2018, CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), serta IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). Daftar status konservasi flora di kawasan kehati Danau Laet disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 24 Status konservasi flora di kawasan Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	Status Perlindungan		
				IUCN	Permen LHK No.106/2018	CITES
1	Anggrek Bulbophyllum	<i>Bulbophyllum umbellatum</i>	Orchidaceae	-	TD	App. II
2	Anggrek Tanah	<i>Spathoglottis plicata</i>	Orchidaceae	-	TD	App. II
3	Anggrek ungu	<i>Dendrobium secundum</i>	Orchidaceae	-	TD	App. II
4	Asam Kemantan	<i>Mangifera foetida</i>	Anacardiaceae	LC	TD	-
5	Belimbing Darah	<i>Baccaurea angulata</i>	Phyllanthaceae	LC	TD	-
6	bintangur	<i>Calophyllum sclerophyllum</i>	Calophyllaceae	LC	TD	-
7	Bunga Kupu-Kupu	<i>Bahuinia sp</i>	Fabaceae	-	TD	-
8	Cempedak	<i>Artocarpus integer</i>	Moraceae	-	TD	-
9	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	Malvaceae	DD	TD	-
10	Gaharu	<i>Aquilaria malaccensis</i>	Thymelaeaceae	CR	TD	App. II
11	Gingseng	<i>Panax</i>	Araliaceae	-	TD	App. II
12	Ipuh	<i>Antiaris toxicaria</i>	Moraceae	LC	TD	-
13	Jambu Hutan	<i>Bellucia pentamera</i>	Melastomataceae	LC	TD	-
14	Karet	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	LC	TD	-

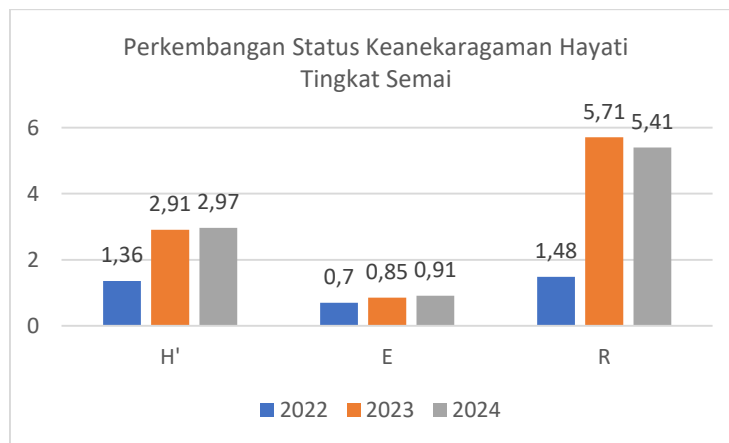
No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	Status Perlindungan		
				IUCN	Permen LHK No.106/2018	CITES
15	Kedondong	<i>Spondias pinnata</i>	Anacardiaceae	-	TD	-
16	Kelampai	<i>Elateriospermum tapos</i>	Euphorbiaceae	LC	TD	-
17	Kemenyan	<i>Gonystylus beckenbergii</i>	Thymelaeaceae	-	TD	-
18	Kepayang	<i>Pangium edule</i>	Achariaceae	LC	TD	-
19	Kumpang	<i>Knema latericia</i>	Myristicaceae	LC	TD	-
20	Langsat	<i>Lansium domesticum</i>	Meliaceae	-	TD	-
21	Lempaung	<i>Baccaurea lanceolata</i>	Phyllanthaceae	-	TD	-
22	Mahang Damar	<i>Macaranga triloba</i>	Euphorbiaceae	LC	TD	-
23	Manggis Hutan	<i>Garcinia sp</i>	Clusiaceae	DD	TD	-
24	Matoa	<i>Pometia pinnata</i>	Sapindaceae	LC	TD	-
25	Medang	<i>Litsea cylindrocarpa</i>	Lauraceae	-	TD	-
26	Medang Piawas	<i>Litsea firma</i>	Lauraceae	-	TD	-
27	Mentawak	<i>Artocarpus anisophyllus</i>	Moraceae	VU	TD	-
28	Meranti Merah	<i>Shorea leprosula</i>	Dipterocarpaceae	NT	TD	-
29	Merkubung	<i>Macaranga gigantea</i>	Euphorbiaceae	LC	TD	-
30	Nyatuh	<i>Palaquium rostratum</i>	Sapotaceae	LC	TD	-
31	Paku asplenium	<i>Asplenium lorentzii</i>	Aspleniaceae	-	TD	-
32	Paku Hata	<i>Lygodium circinnatum</i>	Lygodiaceae	-	TD	-
33	Paku Sarang Burung	<i>Asplenium nidus</i>	Aspleniaceae	-	TD	-
34	Pasak Bumi	<i>Eurycoma longifolia</i>	Simaroubaceae	LC	TD	-
35	Pekawai	<i>Durio kutejensis</i>	Malvaceae	VU	TD	-
36	Pelanjau	<i>Pentaspadon motleyi</i>	Anacardiaceae	LC	TD	-
37	Peluntan	<i>Artocarpus sericicarpus</i>	Moraceae	LC	TD	-
38	Petai	<i>Parkia speciosa</i>	Fabaceae	LC	TD	-
39	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	Apocynaceae	LC	TD	-
40	Puring	<i>Codiaeum variegatum</i>	Euphorbiaceae	LC	TD	-
41	Rambai	<i>Baccaurea motleyana</i>	Phyllanthaceae	LC	TD	-
42	Rambutan	<i>Nephelium lappaceum</i>	Sapindaceae	LC	TD	-
43	Ribu-ribu	<i>Anisophyllea disticha</i>	Anisophylleaceae	LC	TD	-
44	Rotan Waru	<i>Daemonorops robusta</i>	Arecaceae	-	TD	-
45	Rukam	<i>Flacourtia rukam</i>	Flacourtiaceae	LC	TD	-
46	Salak	<i>Flacourtia rukam</i>	Arecaceae	LC	TD	-
47	Sanggau	<i>Bhesa paniculata</i>	Centroplacaceae	LC	TD	-
48	Sibau	<i>Nephelium cuspidatum Blume</i>	Sapindaceae	-	TD	-
49	Tengkawang	<i>Shorea stenoptera</i>	Dipterocarpaceae	NT	TD	-
50	Terap	<i>Artocarpus elasticus</i>	Moraceae	LC	TD	-
51	Ubah	<i>Eugenia cerina</i>	Myrtaceae	-	TD	-

Status Konservasi menurut IUCN Red List: DD : *Data Deficient* (Informasi Kurang) , LC : *Least Concern* (Resiko Rendah) , NT : *Near Threatened* (Hampir Terancam) , VU : *Vulnerable* (Rentan) , EN : *Endangered* (Terancam) , CR : *Critically Endangered* (Kritis) , EX : *Extinction* (Punah)

Menurut IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), beberapa spesies dalam daftar berikut memiliki status konservasi tertentu. *Artocarpus*

anisophyllus dan *Durio kutejensis* dikategorikan sebagai *Vulnerable* (VU), yang menunjukkan bahwa mereka menghadapi risiko tinggi terhadap kepunahan di alam liar. Sementara itu, *Shorea leprosula* dan *Shorea stenoptera* memiliki status *Near Threatened* (NT), menandakan bahwa mereka berisiko mengalami penurunan status konservasi jika kondisi lingkungan mereka tidak membaik. Sementara itu, menurut CITES, terdapat lima jenis flora di kawasan ini yang tergolong dalam Appendix II, yaitu *Bulbophyllum umbellatum*, *Spathoglottis plicata*, *Dendrobium secundum*, *Aquilaria malaccensis*, dan *Panax*, yang berarti spesies-spesies ini memerlukan pengaturan perdagangan internasional untuk memastikan kelestariannya di alam liar.

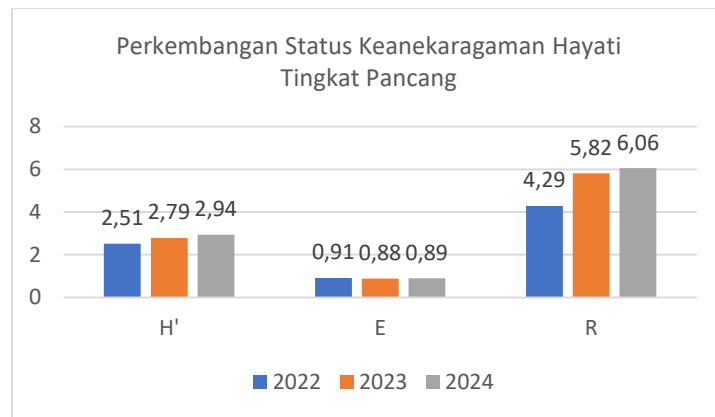
Status Kecenderungan Kehati Flora Tingkat Semai Arboretum HL Nek Bindang



Gambar 32 Perkembangan status keanekaragaman hayati tingkat semai

Berdasarkan grafik dari tahun 2022 hingga 2024, data menunjukkan perkembangan positif pada tingkat semai dalam hal keanekaragaman spesies, pemerataan distribusi, dan kekayaan jenis. Indeks keanekaragaman jenis (H') meningkat dari 1,36 pada tahun 2022 menjadi 2,97 pada tahun 2024, menandakan pertumbuhan yang signifikan dalam keberagaman spesies. Nilai pemerataan distribusi (E) juga menunjukkan perbaikan, meningkat dari 0,7 pada tahun 2022 menjadi 0,91 pada tahun 2024, yang menunjukkan bahwa distribusi spesies semakin merata. Selain itu, indeks kekayaan jenis (R) mengalami lonjakan dari 1,48 pada tahun 2022 menjadi 5,71 pada tahun 2023, dan meskipun sedikit menurun menjadi 5,41 pada tahun 2024, nilai tersebut tetap tinggi, menunjukkan peningkatan jumlah spesies yang signifikan. Secara keseluruhan, data ini mencerminkan perkembangan yang positif dalam struktur komunitas semai, dengan peningkatan dalam keanekaragaman, pemerataan, dan kekayaan jenis.

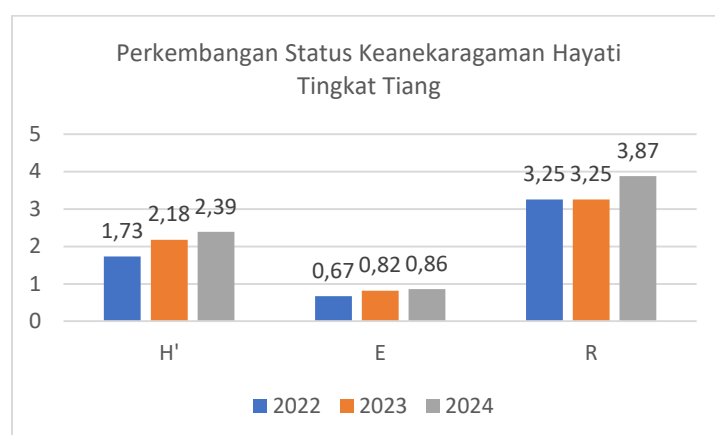
Status Kecenderungan Kehati Flora Tingkat Pancang Arboretum HL Nek Bindang



Gambar 33 Grafik Perkembangan status keanekaragaman hayati tingkat pancang

Gambar di atas menunjukkan, selama periode 2022 hingga 2024, data pada tingkat pancang menunjukkan kemajuan yang jelas dalam keanekaragaman spesies, pemerataan distribusi, dan kekayaan jenis. Indeks keanekaragaman jenis (H') mengalami kenaikan dari 2,51 pada tahun 2022 menjadi 2,94 pada tahun 2024, menunjukkan peningkatan signifikan dalam keberagaman spesies. Meskipun nilai pemerataan distribusi (E) sedikit berfluktuasi, menurun dari 0,91 pada tahun 2022 menjadi 0,88 pada tahun 2023, dan kemudian naik menjadi 0,89 pada tahun 2024, distribusi spesies tetap relatif merata. Di sisi lain, indeks kekayaan jenis (R) menunjukkan pertumbuhan yang konsisten, meningkat dari 4,29 pada tahun 2022 menjadi 6,06 pada tahun 2024, menandakan penambahan jumlah spesies yang terus berkembang. Secara keseluruhan, data ini menggambarkan perbaikan dalam struktur komunitas pancang, dengan peningkatan dalam keanekaragaman, kekayaan jenis, dan distribusi spesies yang merata.

Status Kecenderungan Kehati Flora Tingkat Tiang Arboretum HL Nek Bindang

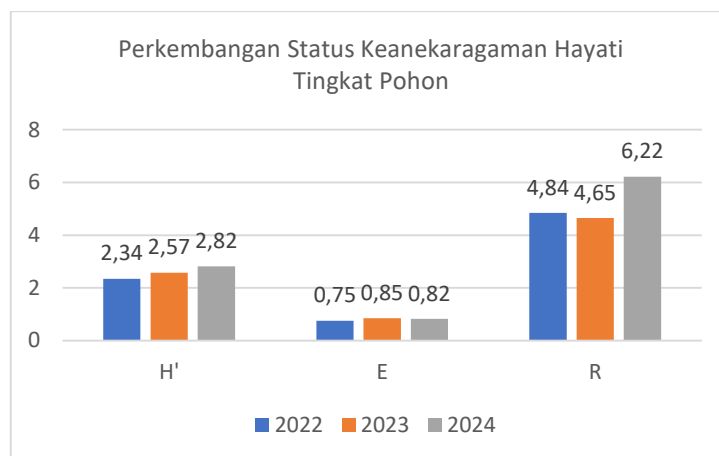


Gambar 34 Grafik Perkembangan status keanekaragaman hayati tingkat tiang

Berdasarkan grafik keanekaragaman untuk tingkat tiang Indeks keanekaragaman jenis (H') meningkat dari 1,73 pada tahun 2022 menjadi 2,39 pada tahun 2024, menunjukkan pertumbuhan yang signifikan dalam keberagaman spesies

seiring waktu. Nilai pemerataan distribusi (E) juga menunjukkan perbaikan, naik dari 0,67 pada tahun 2022 menjadi 0,86 pada tahun 2024, yang menandakan peningkatan dalam distribusi spesies yang lebih merata. Selain itu, indeks kekayaan jenis (R) mengalami kenaikan, dari 3,25 pada tahun 2022 dan 2023 menjadi 3,87 pada tahun 2024, menunjukkan penambahan jumlah spesies. Secara keseluruhan, data ini mencerminkan perbaikan dalam struktur komunitas tiang, dengan peningkatan keanekaragaman, distribusi yang lebih merata, dan kekayaan jenis yang terus berkembang. Hal tersebut menunjukkan perkembangan positif dalam kurun waktu dari tahun 2022 hingga 2024.

Status Kecenderungan Kehati Flora Tingkat Pohon Arboretum HL Nek Bindang



Gambar 35 Grafik Perkembangan status keanekaragaman hayati tingkat pohon

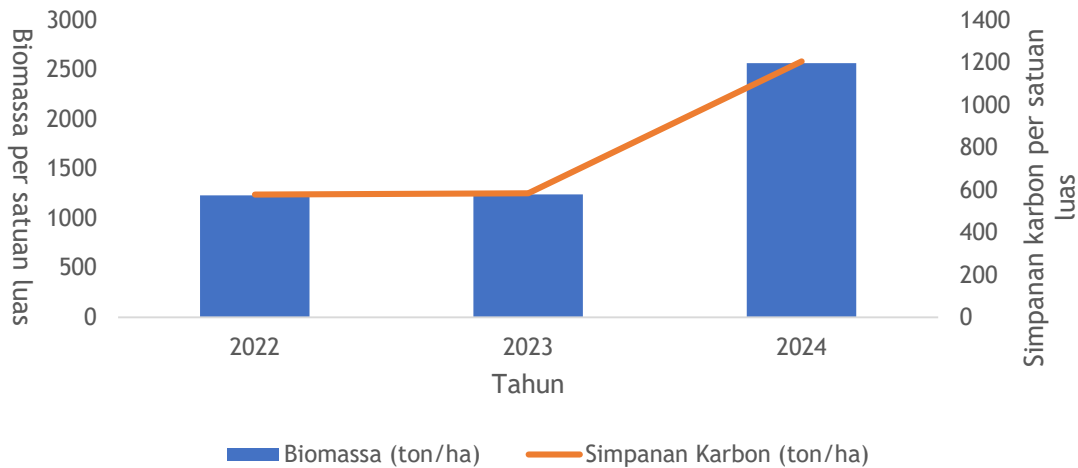
Berdasarkan gambar 35, dari tahun 2022 hingga 2024 menunjukkan nilai indeks keanekaragaman jenis (H') meningkat secara konsisten dari 2,34 pada tahun 2022 menjadi 2,82 pada tahun 2024, menandakan peningkatan dalam jumlah spesies yang teridentifikasi dan keberagaman komunitas pohon. Nilai pemerataan distribusi (E) menunjukkan peningkatan dari 0,75 pada tahun 2022 menjadi 0,85 pada tahun 2023, meskipun sedikit menurun menjadi 0,82 pada tahun 2024, mencerminkan distribusi spesies yang relatif merata dengan sedikit variasi. Sementara itu, indeks kekayaan jenis (R) mengalami pertumbuhan signifikan, naik dari 4,84 pada tahun 2022 dan 4,65 pada tahun 2023 menjadi 6,22 pada tahun 2024, menunjukkan bahwa jumlah spesies dalam komunitas pohon terus berkembang. Secara keseluruhan, data ini menunjukkan perbaikan yang jelas dalam struktur komunitas pohon, dengan peningkatan keanekaragaman, kekayaan jenis, dan distribusi spesies yang tetap baik.

Status Kecenderungan Karbon Arboretum HL Nek Bindang

Simpanan karbon merupakan hal penting bagi lingkungan. Tanaman akan mengurangi karbon di atmosfer melalui proses fotosintesis dan menyimpannya dalam jaringan tumbuhan. Sampai waktunya karbon tersebut tersiklus kembali ke atmosfer, karbon tersebut akan menempati salah satu dari sejumlah kantong karbon (Sutaryo 2009).

Dinamika nilai pendugaan biomassa dan simpanan karbon pada Hutan Lindung juga ditunjukkan pada Gambar 36 yang mengalami peningkatan di setiap tahunnya.

Pada tahun 2022, nilai pendugaan biomassa dan simpanan karbon per satuan luas memiliki nilai masing-masing sebesar 1230.60 ton/ha dan 578.38 ton/ha. Pada tahun 2023 memiliki nilai pendugaan biomassa per satuan luas sebesar 1242.38 ton/ha dan nilai pendugaan simpanan karbon per satuan luas sebesar 583.92 ton/ha. Pada tahun 2024, nilai pendugaan biomassa dan simpanan karbon per satuan luas memiliki nilai masing-masing sebesar 2565.27 ton/ha dan 1205.67 ton/ha.



Gambar 36 Perkembangan nilai pendugaan biomassa dan simpanan karbon di Hutan Lindung

Hal tersebut dapat terjadi karena pertumbuhan yang baik pada lokasi tersebut yang mengakibatkan rata-rata diameter tanaman juga meningkat. Pada tahun 2022, rata-rata diameter tanaman yaitu 34.61cm dan pada tahun 2024 meningkat menjadi 35.10 cm. Sejalan dengan itu, terdapat jenis-jenis tanaman yang pada tahun sebelumnya tidak ditemukan pada tingkat pertumbuhan pohon namun pada tahun 2024 ditemukan tingkat pertumbuhan pohon pada lokasi pengamatan. Jenis tersebut yaitu *Durio kutejensis* dan *Mangifera foetida*.

Jumlah individu yang ditemukan pada lokasi pengamatan di Hutan Lindung juga lebih banyak dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Jumlah individu yang ditemukan pada tahun 2022, tahun 2023 dan tahun 2024 masing-masing sebanyak 167 individu, 153 individu, dan 242 individu. Keanekaragaman dan jumlah jenis dalam suatu komunitas hutan memiliki peran dalam mempengaruhi simpanan karbon (Yastori *et al.* 2016).

3.2.2 Komunitas Fauna Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang

Pada penelitian atau kegiatan monitoring dan evaluasi kali ini terdapat beberapa parameter ekologi berkaitan dengan keanekaragaman yang berada di Danau Laet. Parameter tersebut seperti Shannon Wiener (H'), indeks kemerataan (E), dan indeks dominansi Simpson (D) terhadap taksonomi yang diamati yaitu mamalia, burung, herpetofauna, dan serangga. Parameter ekologi ini disajikan pada Tabel 25.

Tabel 25 Parameter ekologi keanekaragaman hayati fauna arboretum HL nek bindang

Taksonomi	Jumlah Individu	Jumlah Jenis	Jumlah Famili	Indeks Keanekaragaman Hayati (H')	Indeks Kemerataan (E)	Indeks Dominansi (D)
Mamalia	15	3	2	1,05	0,96	0,36
Burung	141	32	22	3,33	0,96	0,04
Herpetofauna	20	14	7	2,41	0,91	0,09
Serangga	67	30	14	3,21	0,94	0,05

3.2.2.1 Keanekaragaman Jenis Mamalia Arboretum HL Nek Bindang

Jumlah jenis yang ditemukan pada taksa mamalia di Kawasan Arboretum Nek Bindang sebanyak 15 individu dari 3 jenis. Daftar jenis tersebut dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26 Keanekaragaman jenis mamalia arboretum HL nek bindang

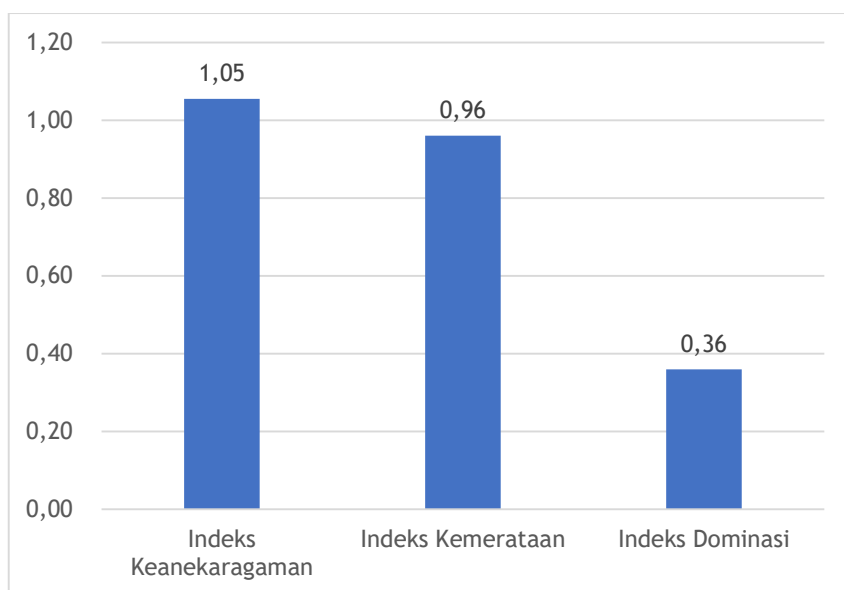
No.	Nama Jenis	Nama Latin	Famili	Jumlah	Sumber
1.	Kelelawar Bajing kerdil telinga hitam	<i>Chiroptera sp.</i>	Chiroptera	6	PL
2.	hitam	<i>Nannosciurus melanotis</i>	Sciuridae	5	PL
3.	Bajing kelapa	<i>Callosciurus notatus</i>	Sciuridae	4	PL

Keterangan : PL = pengamatan langsung ; W = wawancara

Berdasarkan tabel tersebut jenis mamalia yang paling banyak ditemukan yaitu kelelawar (*Chiroptera sp*) dengan jumlah 6 individu. Pada pengamatan ini data yang didapatkan melalui metode pengamatan langsung. Jenis kelelawar (*Chiroptera sp*) banyak ditemui pada jalur pengamatan di sekitar kawasan Arboretum Nek Bindang. Kelelawar merupakan satu-satunya jenis mamalia yang dapat terbang, kemampuan inilah yang menyebabkan kelelawar memiliki daya dan wilayah jelajah yang luas, serta lebih mudah dan cepat untuk berpindah tempat dibandingkan dengan jenis mamalia lainnya. Hal ini menyebabkan kelelawar sangat mudah untuk dijumpai di hampir semua tipe habitat dengan jumlah yang banyak.

Indeks Keanekaragaman, Kemerataan, dan Dominansi Jenis Mamalia Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang

Nilai indeks yang didapatkan dari hasil pengamatan di Kawasan Arboretum Nek Bindang yaitu indeks keanekaragaman jenis ($H' = 1,05$), indeks kemerataan ($E = 0,96$), dan indeks dominansi ($D = 0,36$). Nilai tersebut dapat dilihat pada Gambar 37.



Gambar 37 Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi jenis mamalia arboretum HL nek bindang

Berdasarkan gambar diagram batang yang disajikan, nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 1,05 termasuk kedalam kategori sedang, nilai indeks pemerataan sebesar 0,96 termasuk kedalam kategori tinggi, dan nilai indeks dominansi sebesar 0,36 termasuk kedalam kategori rendah. Secara garis besar hasil dari ketiga indeks menunjukkan bahwa Arboretum Nek Bindang tidak memiliki keanekaragaman yang tinggi, namun dari jenis yang ada tersebar secara merata tanpa ada yang mendominasi. Hasil ini menunjukkan bahwa ekosistem di Nek Bindang masih cukup bagus tanpa adanya spesies yang mendominasi dan menguasai sumberdaya yang ada.

3.2.2.2 Keanekaragaman Jenis Burung Arboretum HL Nek Bindang

Jumlah jenis yang ditemukan pada taksa burung di Kawasan Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang sebanyak 141 individu dari 32 jenis. Daftar jenis tersebut dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27 Keanekaragaman jenis burung arboretum hutan lindung nek bindang

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Famili	Jumlah	Sumber
1.	Kareo padi	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Rallidae	2	PL
2.	Madu sriganti	<i>Cinnyris jugularis</i>	Nectariniidae	6	PL
3.	Cabai merah	<i>Dicaeum cruentatum</i>	Dicaeidae	6	PL
4.	Bondol kalimantan	<i>Lonchura fuscans</i>	Estrildidae	7	PL
5.	Cekakak sungai	<i>Todirhamphus chloris</i>	Alcedinidae	2	PL
6.	Walet putih	<i>Aerodramus fuciphagus</i>	Apodidae	10	PL
7.	Walet linchi	<i>Collocalia linchi</i>	Apodidae	8	PL
8.	Kapinis rumah	<i>Apus nipalensis</i>	Apodidae	7	PL
9.	Cinenen merah	<i>Orthomus sericeus</i>	Cisticolidae	7	PL
10.	Merbah Cerukcuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Pycnonotidae	6	PL
11.	Bubut alang-alang	<i>Centropus bengalensis</i>	Cuculidae	5	PL
12.	Bubut besar	<i>Centropus sinensis</i>	Cuculidae	2	PL

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Famili	Jumlah	Sumber
13.	Elang hitam	<i>Ictinaetus malaiensis</i>	Accipitridae	1	PL
14.	Bondol coklat Layang-layang batu	<i>Lonchura atricapilla</i>	Estrildidae	5	PL
15.		<i>Hirundo tahitica</i>	Hirundinidae	5	PL
16.	Elang bondol	<i>Haliastur indus</i>	Accipitridae	1	PL
17.	Wiwik kelabu	<i>Cacomantis merulinus</i>	Cuculidae	3	PL
18.	Wiwik lurik	<i>Cacomantis sonneratii</i>	Cuculidae	4	PL
19.	Kedasih ungu	<i>Chrysococcyx xanthorhynchus</i>	Cuculidae	3	PL
20.	Pelatuk besi	<i>Dinopium javanense</i>	Picidae	3	PL
21.	Celepuk asia	<i>Otus sunia</i>	Strigidae	3	PL
22.	Burung gereja	<i>Passer montanus</i>	Passeridae	7	PL
23.	Kerak kerbau Pelanduk dada putih	<i>Acridotheres javanicus</i>	Sturnidae	5	PL
24.		<i>Trichastoma rostratum</i>	Timaliidae	4	PL
25.	Tekukur biasa	<i>Spilopelia chinensis</i>	Columbidae	4	PL
26.	Kedasih hitam	<i>Surniculus lugubris</i>	Cuculidae	2	PL
27.	Remetek laut	<i>Gerygone sulphurea</i>	Acanthizidae	4	PL
28.	Takur warna warni	<i>Psilopogon mystacophanos</i>	Megalaimidae	5	PL
29.	Tepekong jambul	<i>Hemiprocne longipennis</i>	Hemiprocnida	2	PL
30.	Jingjing batu	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	Vangidae	1	PL
31.	Layang layang api	<i>Hirundo rustica</i>	Hirundinidae	7	PL
32.	Cipoh kacat	<i>Aegithina tiphia</i>	Aegithinidae	4	PL

Keterangan : PL = pengamatan langsung ; W = wawancara

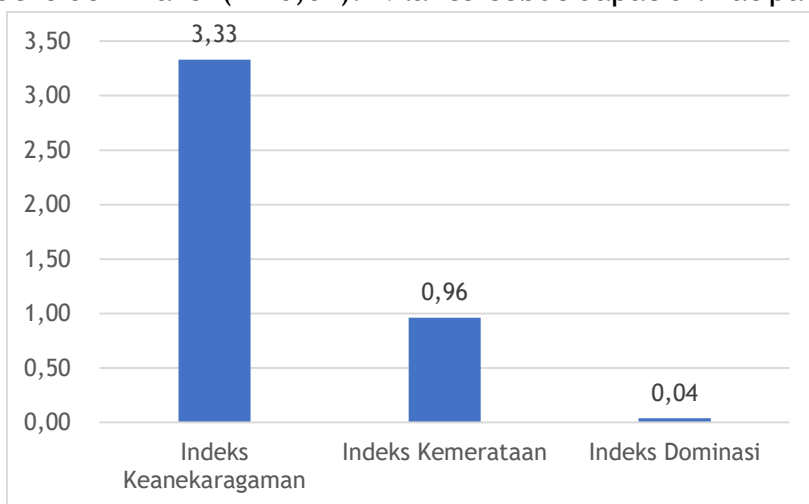
Berdasarkan Tabel 27, jenis burung yang paling banyak ditemukan yaitu walet putih (*Aerodramus fuciphagus*) dengan jumlah 10 individu. Di lokasi ini juga ditemukan jenis burung raptor, yaitu Elang hitam (*Ictinaetus malaiensis*) dan Elang bondol (*Haliastur indus*). Burung raptor berperan sebagai predator puncak dalam rantai makanan serta menjaga keseimbangan ekosistem. Keberadaan burung tersebut menunjukkan bahwa ekosistem di Kawasan Arboretum Nek Bindang masih terpelihara dengan baik (Prawiradilaga *et al.* 2003). Berikut dokumentasi jenis burung raptor pada Gambar 38.



Gambar 38 Elang hitam (*Ictinaetus malaiensis*)

Indeks Keanekaragaman, Kemerataan, dan Dominansi Jenis Burung

Nilai indeks yang didapatkan dari hasil pengamatan di Kawasan Arboretum Nek Bindang yaitu indeks keanekaragaman jenis ($H' = 3,33$), indeks kemerataan ($E = 0,96$), dan indeks dominansi ($D = 0,04$). Nilai tersebut dapat dilihat pada Gambar 39.



Gambar 39 Indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi jenis burung arboretum HL nek bindang

Berdasarkan gambar diagram batang yang disajikan, nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 3,33 termasuk kedalam kategori tinggi. Burung memegang peranan penting dalam mempertahankan siklus kehidupan organisme, yang terlihat melalui keterlibatannya dalam rantai makanan dan jaringan kehidupan. Mereka berinteraksi dengan komponen ekosistem lainnya seperti tumbuhan dan

serangga. Tingginya indeks keanekaragaman menandakan bahwa di sekitar Kawasan Arboretum Nek Bindang masih terdapat banyak sumber makanan bagi burung, seperti buah-buahan, serangga kecil, dan biji-bijian. Keberadaan burung sangat dipengaruhi oleh kondisi habitatnya. Burung cenderung memilih habitat dengan sumber daya yang cukup melimpah untuk menunjang kehidupannya, sedangkan di lingkungan yang tidak mendukung, keberadaan mereka menjadi jarang atau bahkan tidak ditemukan (Wyne-Edwards 1972). Nilai indeks kemerataan (E) burung di Kawasan Arboretum Nek Bindang sebesar 0,96 termasuk kedalam kategori tinggi. Ini menunjukkan bahwa distribusi burung di lokasi ini cukup seimbang. Indeks dominansi burung tercatat sebesar 0,04, yang mengindikasikan bahwa tidak adanya jenis yang mendominasi di Arboretum Nek Bindang.

3.2.2.3 Keanekaragaman Jenis Herpetofauna Arboretum HL Nek Bindang

Jumlah jenis yang ditemukan pada taksa herpetofauna di Kawasan Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang sebanyak 20 individu dari 14 jenis. Daftar jenis tersebut dapat dilihat pada Tabel 28.

Tabel 28 Keanekaragaman jenis herpetofauna arboretum HL nek bindang

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Famili	Jumlah	Sumber
Amphibi					
1.	Katak pohon bergaris	<i>Polypedates leucomystax</i>	Rahacophoridae	2	PL
2.	Kongkang gading	<i>Hylarana erythraea</i>	Ranidae	2	PL
3.	Kongkang baram	<i>Pulchrana baramica</i>	Ranidae	1	PL
4.	Kodok sawah	<i>Fejervarya cancrivora</i>	Dicroglossidae	1	PL
5.	Kongkang kolam	<i>Chalcorana megalonesa</i>	Ranidae	1	PL
6.	Kongkang jeram kalimantan	<i>Meristogenys jerboa</i>	Ranidae	1	PL
Reptil					
1.	Kadal kebun	<i>Eutropis multifasciata</i>	Scincidae	3	PL
2.	Kadal rumput	<i>Takydromus sexlineatus</i>	Lacertidae	2	PL
3.	kadal pohon kalimantan	<i>Dasia vittata</i>	Scincidae	5	PL
4.	Cecak rumah	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gekkonidae	3	PL
5.	Kadal air becari	<i>Tropidophorus beccarii</i>	Scincidae	2	PL
6.	Cicak hutan	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gekkonidae	2	PL
7.	Kadal serasah coklat	<i>Eutropis rudis</i>	Scincidae	2	PL
8.	Kadal terbang	<i>Draco sumatranus</i>	Agamidae	2	PL

Keterangan : PL = pengamatan langsung ; W = wawancara

Berdasarkan Tabel 28, jenis amphibi yang paling banyak ditemukan yaitu katak pohon bergaris (*Polypedates leucomystax*) dan kongkang gading (*Hylarana erythraea*) dengan jumlah masing-masing 2 individu sedangkan jenis reptil yang paling banyak ditemukan adalah kadal pohon kalimantan (*Dasia vittata*) dengan jumlah 5 individu. Kadal (Sub Ordo Sauria) adalah bagian dari kelompok reptil yang dapat ditemukan di berbagai jenis habitat, baik di dataran tinggi maupun rendah (Hickman *et al.* 2003). Menurut Endarwin (2006), reptil memiliki beragam cara hidup, termasuk fosorial, arboreal, terrestrial, dan akuatik, namun sebagian besar anggota

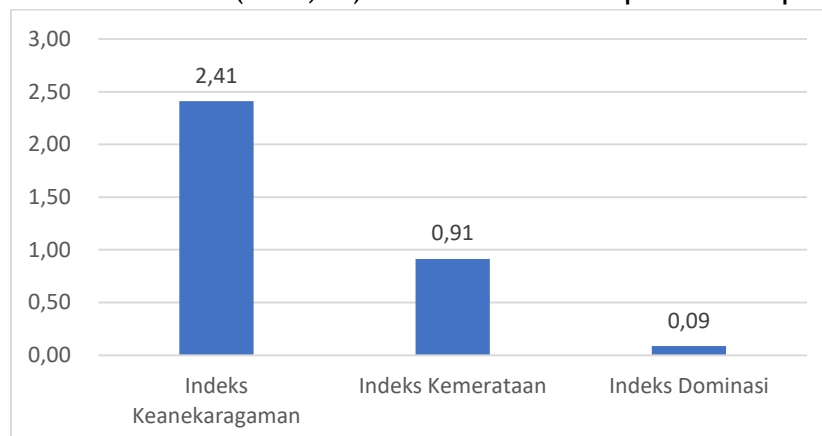
Sub Ordo Sauria, seperti famili Scincidae, hidup secara terestrial, sedangkan famili Agamidae dan Gekkonidae cenderung hidup secara arboreal. Berikut dokumentasi kadal pohon kalimantan pada Gambar 40



Gambar 40 Kadal pohon kalimantan

Indeks Keanekaragaman, Kemerataan, dan Dominansi Jenis Herpetofauna

Nilai indeks yang didapatkan dari hasil pengamatan di Kawasan Arboretum Nek Bindang yaitu indeks keanekaragaman jenis ($H' = 3,09$), indeks kemerataan ($E = 0,93$), dan indeks dominansi ($D = 0,06$). Nilai tersebut dapat dilihat pada Gambar 41.



Gambar 41 Indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi jenis herpetofauna arboretum HL nek bindang

Berdasarkan gambar diagram batang yang disajikan, nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 2,41 termasuk kedalam kategori sedang. Keberadaan beragam jenis habitat di Hutan Lindung, seperti habitat akuatik, terestrial, fossorial, dan arboreal, menjadi faktor utama yang memengaruhi variasi spesies fauna di area tersebut. Herpetofauna (amfibi dan reptil) sering memanfaatkan berbagai mikrohabitat dan substrat, sehingga berdasarkan kemampuannya, mereka dikelompokkan menjadi "spesialis habitat" dan "non-spesialis" (Mistar 2003). Kemerataan jenis menunjukkan tingkat kesamaan jumlah individu di antara berbagai spesies dalam suatu komunitas. Kemerataan jenis (E) adalah salah satu parameter yang mengukur kekayaan jenis serta keseimbangan jumlah individu setiap spesies dalam suatu komunitas. Suatu komunitas dianggap memiliki keanekaragaman tinggi

jika semua spesies memiliki jumlah individu yang hampir sama/merata. Berdasarkan hasil pengamatan, indeks kemerataan (E) herpetofauna di Kawasan Arboretum Nek Bindang sebesar 0,91, yang tergolong dalam kategori tinggi. Tingginya indeks ini menunjukkan bahwa jumlah individu setiap spesies menyebar merata. Indeks dominansi (D) herpetofauna tercatat sebesar 0,09 yang berarti tidak ada individu yang mendominasi pada area Nek Bindang.

3.2.2.4 Keanekaragaman Jenis Serangga Arboretum HL Nek Bindang

Jumlah jenis serangga yang ditemukan di Kawasan Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang sebanyak 67 individu dari 30 jenis. Daftar jenis tersebut dapat dilihat pada Tabel 29.

Tabel 29 Keanekaragaman jenis serangga arboretum HL nek bindang

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Famili	Jumlah	Sumber
1	Capung sambar hijau	<i>Orthetrum sabina</i>	Libellulidae	4	PL
2	Kupu-kupu rumput biasa Tropical swallowtail	<i>Eurema hecabe</i>	Peridae	5	PL
3	moth	<i>Lyssa zampa</i>	Uraniinae	2	PL
4	Jangkrik daun	<i>Nisitrus vittatus</i>	Eneopterinae	3	PL
5	Brown pansy	<i>Junonia hedonia</i>	Nymphalidae	2	PL
6	Dark glassy tiger	<i>Parantica agleoides</i>	Nymphalidae	2	PL
7	Capung jala lurus	<i>Neurothemis terminata</i>	Libellulidae	4	PL
8	Common five ring	<i>Ypthima baldus</i>	Nymphalidae	6	PL
9	Branded imperial	<i>Eooxylides tharis</i>	Lycaenidae	1	PL
10	Eyed cyclops	<i>Erites argentina</i>	Nymphalidae	1	PL
11	Capung baru merah jambu	<i>Helicypha fenestrata</i>	Chlorocyphidae	1	PL
12	Citrine forktail	<i>Ischnura hastata</i>	Coenagrionidae	1	PL
13	Kupu-kupu telur	<i>Hypolimnas bolina</i>	Nymphalidae	4	PL
14	Malayan owl	<i>Neorina lowii</i>	Nymphalidae	1	PL
15	Yellow glassy tiger	<i>Parantica aspasia</i>	Nymphalidae	1	PL
16	Common ciliate blue	<i>Anthene emolus</i>	Lycaenidae	2	PL
17	Dingy sailer	<i>Neptis vikasi</i>	Nymphalidae	1	PL
18	Tawny palmfly	<i>Elymnias panthera</i>	Nymphalidae	2	PL
19	Malay cruiser	<i>Vindula dejone</i>	Nymphalidae	5	PL
20	Chocolate albatross	<i>Appias lycida</i>	Peridae	2	PL
21	Common posy	<i>Drupadia ravindra</i> <i>Mycalesis orseis</i>	Lycaenidae	1	PL
22	Purple bushbrown	<i>borneensis</i> <i>Thereuopoda</i>	Nymphalidae	1	PL
23	Long legged centipede	<i>longicornis</i>	Scutigera	1	PL
24	Dark fishing spider	<i>Dolomedes tenebrosus</i>	Pisauridae	3	PL
25	Belalang daun Giant tree trunk	<i>Hexacentrus unicolor</i>	Tettigoniidae	2	PL
26	huntsman	<i>Heteropoda boiei</i>	Sparassidae	3	PL
27	Gangsir/orong-orong	<i>Gryllotalpa orientalis</i> <i>Sympaestria</i>	Gryllotalpidae	1	PL
28	-	<i>acutelobata</i>	Tettigoniidae	1	PL
29	Malaysian bush-cricket	<i>Mecopoda elongata</i>	Tettigoniidae	1	PL
30	Davic bowie spider	<i>Heteropoda davidbowie</i>	Sparassidae	3	PL

Keterangan : PL = pengamatan langsung ; W = wawancara

Berdasarkan Tabel 29, jenis serangga yang paling banyak ditemukan yaitu common five ring (*Ypthima baldus*) (Gambar 42) dengan jumlah individu sebanyak 6 individu. Jenis ini paling banyak ditemukan di lantai hutan, diatas serasah, maupun diatas semak-semak hutan atau pada saat terbang lambat di area bawah hutan.

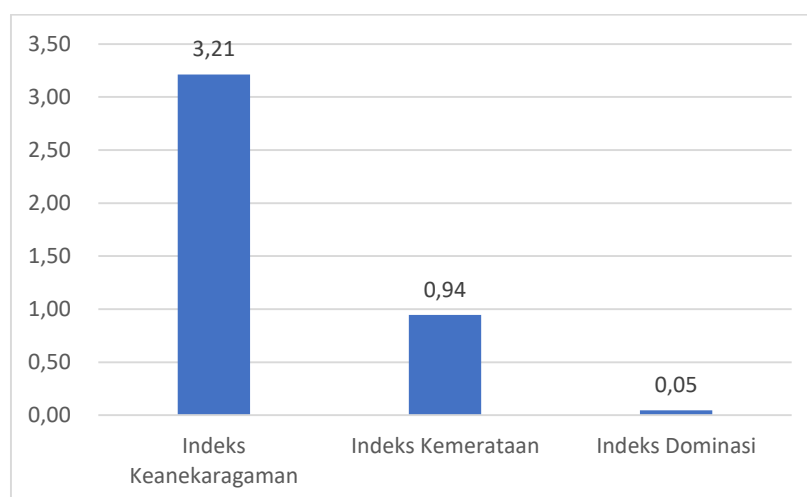
Murwitaningsih *et al.* (2019) menjelaskan bahwa jenis *Ypthima baldus* lebih banyak ditemukan hinggap di atas rerumputan dan terbang tidak terlalu tinggi dan cepat. Banyaknya jumlah individu *Ypthima baldus* yang ditemukan berkaitan dengan kesesuaian habitat. Salah satu faktor yang menentukan kelimpahan spesies pada suatu habitat adalah tingkat kesesuaian habitat dengan kebutuhan spesies tersebut, khususnya terkait dengan pakan, tempat berlindung, dan berkembang biak (Bahar 2015).



Gambar 42 Common five ring (*Ypthima baldus*)

Indeks Keanekaragaman, Kemerataan, dan Dominansi Jenis Serangga Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang

Nilai indeks yang didapatkan dari hasil pengamatan serangga di Kawasan Arboretum Nek Bindang yaitu indeks keanekaragaman jenis ($H' = 2,44$), indeks kemerataan ($E = 0,93$), dan indeks dominansi ($D = 0,10$). Nilai tersebut dapat dilihat pada Gambar 43.



Gambar 43 Indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi jenis serangga

Berdasarkan gambar diagram batang yang disajikan, nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 3,21 termasuk kedalam kategori tinggi, nilai indeks

kemerataan (E) sebesar 0,94, termasuk kategori sedang, dan indeks dominansi (D) serangga sebesar 0,05, termasuk kategori rendah. Secara garis besar, serangga di Arboretum Nek Bindang memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi dengan jumlah individu yang menyebar merata tanpa adanya spesies yang mendominasi. Keberadaan serangga di suatu tempat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan. Cara serangga bereaksi terhadap karakteristik lingkungan tersebut sangat memengaruhi keberadaan mereka dalam habitat tersebut. Subekti (2012) menjelaskan bahwa faktor-faktor seperti suhu, kelembapan, cahaya, vegetasi, dan ketersediaan makanan berperan penting dalam menentukan kehadiran spesies serangga di suatu habitat.

3.2.2.5 Status dan Kecenderungan Kehati Fauna Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang

Status Konservasi Fauna Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang

Keberadaan jenis dari berbagai taksa suatu satwa harus diperhatikan mengenai status konservasi atau status pelindungannya. Status konservasi ini mengacu pada Permen LHK P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 Tahun 2018, IUCN (*International Union For Conservation of Nature and Natural Resources*), dan CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna*). Berikut daftar status konservasi mamalia dapat dilihat pada Tabel x.

Tabel 30 Status Konservasi Fauna arboretum hutan lindung nek bindang

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Status Perlindungan		
			Status IUCN	P. 106 2018	CITES
Mamalia					
1	Kelelawar	<i>Chiroptera sp.</i>	LC	Tidak	-
2	Bajing kerdil telinga hitam	<i>Nannosciurus melanotis</i>	LC	Tidak	-
3	Bajing kelapa	<i>Callosciurus notatus</i>	LC	Tidak	-
Burung					
4	Kareo padi	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	LC	Tidak	-
5	Madu sriganti	<i>Cinnyris jugularis</i>	LC	Tidak	-
6	Cabai merah	<i>Dicaeum cruentatum</i>	LC	Tidak	-
7	Bondol kalimantan	<i>Lonchura fuscans</i>	LC	Tidak	-
8	Cekakak sungai	<i>Todirhamphus chloris</i>	LC	Tidak	-
9	Walet putih	<i>Aerodramus fuciphagus</i>	LC	Tidak	-
10	Walet linchi	<i>Collocalia linchi</i>	LC	Tidak	-
11	Kapinis rumah	<i>Apus nipalensis</i>	LC	Tidak	-
12	Cininen merah	<i>Orthomus sericeus</i>	LC	Tidak	-
13	Merbah Cerukcuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	LC	Tidak	-
14	Bubut alang-alang	<i>Centropus bengalensis</i>	LC	Tidak	-
15	Bubut besar	<i>Centropus sinensis</i>	LC	Tidak	-
16	Elang hitam	<i>Ictinaetus malaiensis</i>	LC	Ya	II
17	Bondol coklat	<i>Lonchura atricapilla</i>	LC	Tidak	-
18	Layang-layang batu	<i>Hirundo tahitica</i>	LC	Tidak	-

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Status Perlindungan		
			Status IUCN	P. 106 2018	CITES
19	Elang bondol	<i>Haliastur indus</i>	LC	Ya	II
20	Wiwik kelabu	<i>Cacomantis merulinus</i>	LC	Tidak	-
21	Wiwik lurik	<i>Cacomantis sonneratii</i>	LC	Tidak	-
22	Kedasih ungu	<i>Chrysococcyx xanthorhynchus</i>	LC	Tidak	-
23	Pelatuk besi	<i>Dinopium javanense</i>	LC	Tidak	-
24	Celepuk asia	<i>Otus sunia</i>	LC	Tidak	II
25	Burung gereja	<i>Passer montanus</i>	LC	Tidak	-
26	Kerak kerbau	<i>Acridotheres javanicus</i>	VU	Tidak	-
27	Pelanduk dada putih	<i>Trichastoma rostratum</i>	NT	Tidak	-
28	Tekukur biasa	<i>Spilopelia chinensis</i>	LC	Tidak	-
29	Kedasih hitam	<i>Surniculus lugubris</i>	LC	Tidak	-
30	Remetuk laut	<i>Gerygone sulphurea</i>	LC	Tidak	-
31	Takur warna warni	<i>Psilopogon mystacophanos</i>	NT	Ya	-
32	Tepekong jambul	<i>Hemiprocne longipennis</i>	LC	Tidak	-
33	Jingjing batu	<i>Hemipus hirundinaceus</i>	LC	Tidak	-
34	Layang layang api	<i>Hirundo rustica</i>	LC	Tidak	-
35	Cipoh kacat	<i>Aegithina tiphia</i>	LC	Tidak	-
Herpetofauna					
36	Katak pohon bergaris	<i>Polypedates leucomystax</i>	LC	Tidak	-
37	Kongkang gading	<i>Hylarana erythraea</i>	LC	Tidak	-
38	Kongkang baram	<i>Pulchrana baramica</i>	LC	Tidak	-
39	Kodok sawah	<i>Fejervarya cancrivora</i>	LC	Tidak	-
40	Kongkang kolam	<i>Chalcorana megalonesa</i>	LC	Tidak	-
41	Kongkang jeram kalimantan	<i>Meristogenys jerboa</i>	VU	Tidak	-
42	Kadal kebun	<i>Eutropis multifasciata</i>	LC	Tidak	-
43	Kadal rumput	<i>Takydromus sexlineatus</i>	LC	Tidak	-
44	kadal pohon kalimantan	<i>Dasia vittata</i>	LC	Tidak	-
45	Cecak rumah	<i>Hemidactylus frenatus</i>	LC	Tidak	-
46	Kadal air becari	<i>Tropidophorus beccarii</i>	LC	Tidak	-
47	Cicak hutan	<i>Hemidactylus frenatus</i>	LC	Tidak	-
48	Kadal serasah coklat	<i>Eutropis rudis</i>	LC	Tidak	-
49	Kadal terbang	<i>Draco sumatranus</i>	LC	Tidak	-
Serangga					
50	Capung sambar hijau	<i>Orthetrum sabina</i>	LC	Tidak	-
51	Kupu-kupu rumput biasa	<i>Eurema hecabe</i>	LC	Tidak	-
52	Tropical swallowtail moth	<i>Lyssa zampa</i>	-	Tidak	-
53	Jangkrik daun	<i>Nisitrus vittatus</i>	-	Tidak	-
54	Brown pansy	<i>Junonia hedonia</i>	-	Tidak	-
55	Dark glassy tiger	<i>Parantica agleoides</i>	-	Tidak	-

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Status Perlindungan		
			Status IUCN	P. 106 2018	CITES
56	Capung jala lurus	<i>Neurothemis terminata</i>	LC	Tidak	-
57	Common five ring	<i>Ypthima baldus</i>	-	Tidak	-
58	Branded imperial	<i>Eooxylides tharis</i>	-	Tidak	-
59	Eyed cyclops	<i>Erites argentina</i>	-	Tidak	-
60	Capung baru merah jambu	<i>Heliocypha fenestrata</i>	LC	Tidak	-
61	Citrine forktail	<i>Ischnura hastata</i>	LC	Tidak	-
62	Kupu-kupu telur	<i>Hypolimnias bolina</i>	-	Tidak	-
63	Malayan owl	<i>Neorina lowii</i>	-	Tidak	-
64	Yellow glassy tiger	<i>Parantica aspasia</i>	-	Tidak	-
65	Common ciliate blue	<i>Anthene emolus</i>	-	Tidak	-
66	Dingy sailer	<i>Neptis vikasi</i>	-	Tidak	-
67	Tawny palmfly	<i>Elymnias panthera</i>	-	Tidak	-
68	Malay cruiser	<i>Vindula dejone</i>	-	Tidak	-
69	Chocolate albatross	<i>Appias lyncida</i>	-	Tidak	-
70	Common posy	<i>Drupadia ravindra</i>	-	Tidak	-
71	Purple bushbrown	<i>Mycalesis orseis borneensis</i>	-	Tidak	-
72	Long legged centipede	<i>Thereuopoda longicornis</i>	-	Tidak	-
73	Dark fishing spider	<i>Dolomedes tenebrosus</i>	-	Tidak	-
74	Belalang daun	<i>Hexacentrus unicolor</i>	-	Tidak	-
75	Giant tree trunk huntsman	<i>Heteropoda boiei</i>	-	Tidak	-
76	Gangsir/orong-orong	<i>Gryllotalpa orientalis</i>	-	Tidak	-
77	-	<i>Sympaestria acutelobata</i>	-	Tidak	-
78	Malaysian bush-cricket	<i>Mecopoda elongata</i>	-	Tidak	-
79	Davic bowie spider	<i>Heteropoda davidbowie</i>	-	Tidak	-

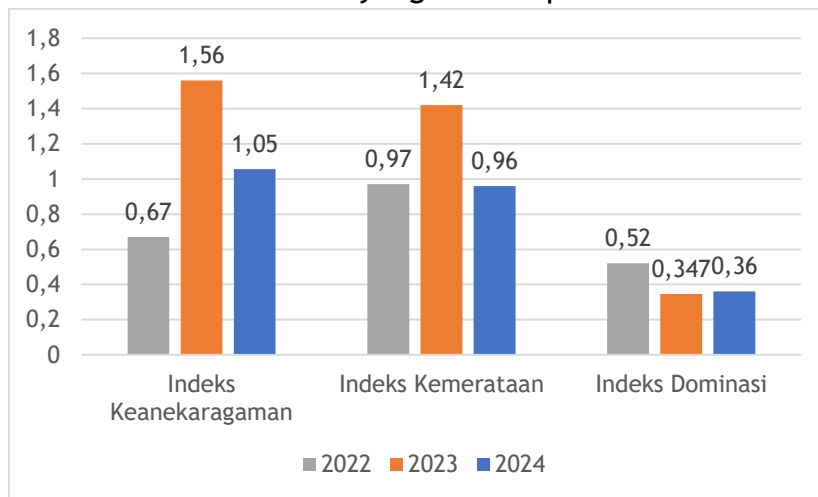
Status Konservasi menurut IUCN Red List: DD : *Data Deficient* (Informasi Kurang) , LC : *Least Concern* (Resiko Rendah) , NT : *Near Threatened* (Hampir Terancam) , VU : *Vulnerable* (Rentan) , EN : *Endangered* (Terancam) , CR : *Critically Endangered* (Kritis) , EX : *Extinction* (Punah)

Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung dan tidak langsung meliputi suara, penemuan sarang, feses, dan jejak terdapat jenis satwa yang dilindungi menurut Permen LHK P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 dan memiliki status IUCN NT (Near Threatened) rentan mengalami kepunahan, dan VU (Vulnerable) memiliki risiko kepunahan sangat tinggi. Satwa tersebut seperti elang hitam (dilindungi), elang bondol (dilindungi), takur warna-warni (dilindungi;NT), kerak kerbau (VU), kongkang Jeram kalimantan (VU), pelanduk dada putih (NT). Selain itu, terdapat juga satwa yang termasuk kedalam Apendiks II CITES yang merupakan daftar spesies tumbuhan dan satwa liar yang tidak terancam punah saat ini, tetapi dapat menjadi terancam jika perdagangan dilakukan tanpa pengaturan yang memadai. Untuk melindungi satwa-satwa yang terdaftar dan memiliki status IUCN rentan terhadap kepunahan, perlu adanya pengelolaan habitat yang berkelanjutan guna gangguan dan ancaman, serta mencegah kepunahan. Gangguan

tersebut termasuk gangguan dari manusia dan aktivitas manusia, serta perubahan dalam keseimbangan ekologi. Beberapa satwa, seperti kura-kura batok dan labi-labi, berada dalam kondisi sangat memprihatinkan. Satwa-satwa ini dipelihara oleh pihak pengelola, tetapi tidak mendapatkan perhatian yang memadai, sehingga menyebabkan adanya potensi kematian dan penurunan populasi.

Status Kecenderungan Mamalia Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang

Keanekaragaman mamalia dalam suatu habitat ekosistem umumnya mengalami perubahan seiring waktu. Perubahan ini bisa dipicu oleh gangguan alami atau intervensi manusia. Berikut ini adalah perkembangan indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi mamalia yang tertera pada Gambar 44.

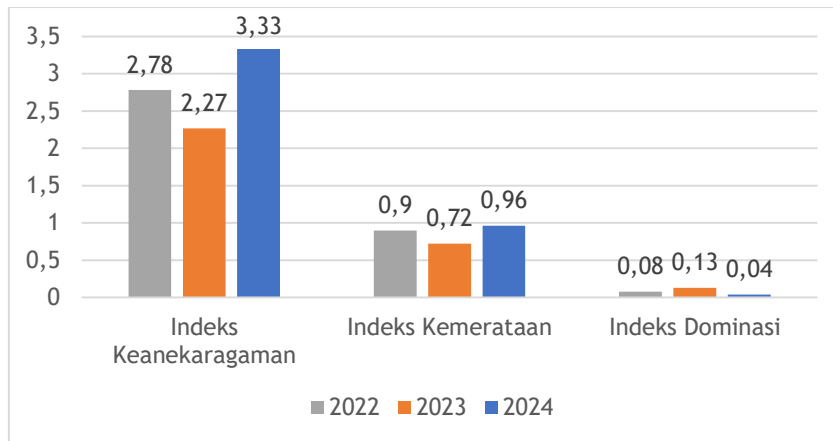


Gambar 44 Perkembangan indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi mamalia arboretum HL nek bindang

Selama tiga tahun terakhir nilai indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi mengalami fluktuasi. Pada tahun 2022 nilai indeks keanekaragaman adalah 0,67 kemudian naik menjadi 1,56 pada tahun 2023 dan turun lagi menjadi 1,05 pada tahun 2024. Faktor yang dapat menyebabkan rendahnya nilai keanekaragaman mamalia di suatu kawasan, seperti ketersediaan pakan, kondisi habitat, vegetasi, dan faktor lainnya. Struktur vegetasi memainkan peran penting dalam pergerakan dan penyebaran satwa liar (Alikodra 2002). Habitat dengan sumber daya yang melimpah umumnya mendukung keanekaragaman yang lebih tinggi (Gunawan et al. 2005). Faktor-faktor ini saling berinteraksi, dan perubahan dalam satu faktor dapat berdampak signifikan pada keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi mamalia di habitat tersebut.

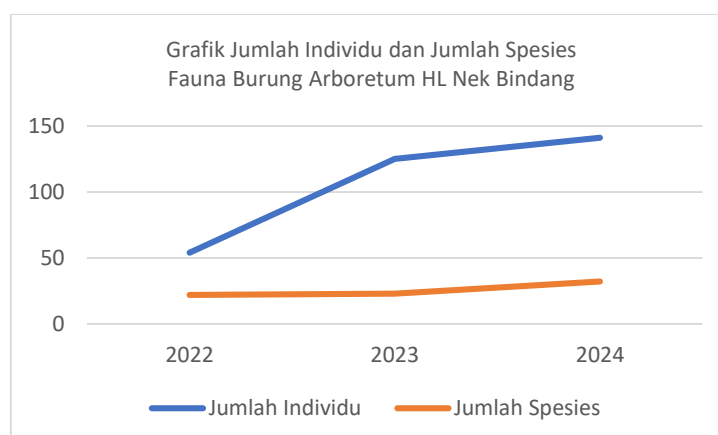
Status Kecenderungan Burung Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang

Keanekaragaman burung dalam suatu habitat ekosistem umumnya mengalami perubahan seiring waktu. Perubahan ini bisa dipicu oleh gangguan alami atau intervensi manusia. Berikut ini adalah perkembangan indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi burung yang tertera pada Gambar 45.



Gambar 45 Perkembangan indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi burung arboretum HL nek bindang

Pada gambar tersebut nilai indeks keanekaragaman dan pemerataan mengalami kenaikan, sedangkan indeks dominansi mengalami penurunan. Terdapat beberapa jenis baru yang ditemukan pada tahun ini, diantaranya madu sriganti, bondol kalimantan, cekakak sungai, cangak merah, kapinis rumah, bubut besar, elang hitam, pelatuk besi, dan kedadah ungu. Kenaikan atau keanekaragaman burung yang tinggi di suatu area dipengaruhi oleh beragamnya habitat di wilayah tersebut. Hal ini disebabkan karena habitat menyediakan berbagai fungsi penting bagi satwa liar, seperti tempat mencari makan, minum, beristirahat, dan berkembang biak (Alikodra 1990). Menurut Partasasmita (2009), semakin kompleks vegetasi dalam suatu habitat, maka semakin cocok habitat tersebut untuk memenuhi kebutuhan hidup burung. Selain itu, kenaikan keanekaragaman juga dipengaruhi oleh preferensi makanan burung. Menurut Odum (1994), keragaman spesies hewan, termasuk burung, dipengaruhi oleh tingkat ketersediaan makanan. Alikodra (1990) menambahkan bahwa tingginya keanekaragaman jenis burung di suatu area didorong oleh keberagaman habitat yang tinggi, karena habitat bagi satwa liar umumnya menyediakan tempat untuk mencari makan, minum, istirahat, dan berkembang biak.



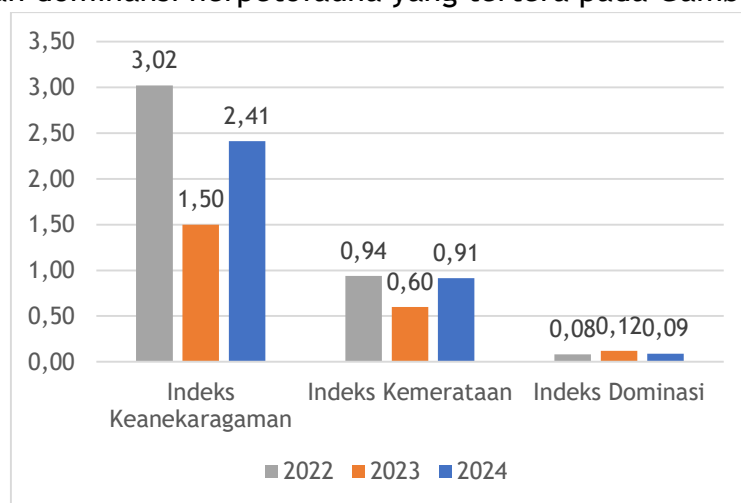
Gambar 46 Perkembangan status jumlah individu dan spesies fauna burung arboretum HL nek bindang

Dalam kurun waktu tiga tahun terakhir jumlah individu dan spesies burung di Arboretum Nek Bindang mengalami kenaikan. Pada tahun 2024 terdapat kenaikan sejumlah 16 individu dan 9 spesies dibandingkan dengan tahun lalu. Salah satu faktor

penyebab naiknya jumlah tersebut yaitu beragamnya jalur atau titik pada saat pengambilan data. Faktor lainnya yang memengaruhi kenaikan atau keanekaragaman burung yang tinggi di suatu area yaitu beragamnya habitat di wilayah tersebut. Hal ini disebabkan karena habitat menyediakan berbagai fungsi penting bagi satwa liar, seperti tempat mencari makan, minum, beristirahat, dan berkembang biak (Alikodra 1990). Menurut Partasasmita (2009), semakin kompleks vegetasi dalam suatu habitat, maka semakin cocok habitat tersebut untuk memenuhi kebutuhan hidup burung. Selain itu kenaikan keanekaragaman juga dipengaruhi oleh faktor lain. Perbedaan keragaman jenis burung ini disebabkan oleh preferensi makanan burung. Menurut Odum (1994), keragaman spesies hewan, termasuk burung, dipengaruhi oleh tingkat ketersediaan makanan. Alikodra (1990) menambahkan bahwa tingginya keanekaragaman jenis burung di suatu area didorong oleh keberagaman habitat yang tinggi, karena habitat bagi satwa liar umumnya menyediakan tempat untuk mencari makan, minum, istirahat, dan berkembang biak.

Status Kecenderungan Herpetofauna Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang

Keanekaragaman herpetofauna dalam suatu habitat ekosistem umumnya mengalami perubahan seiring waktu. Perubahan ini bisa dipicu oleh gangguan alami atau intervensi manusia. Berikut ini adalah perkembangan indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi herpetofauna yang tertera pada Gambar 46.

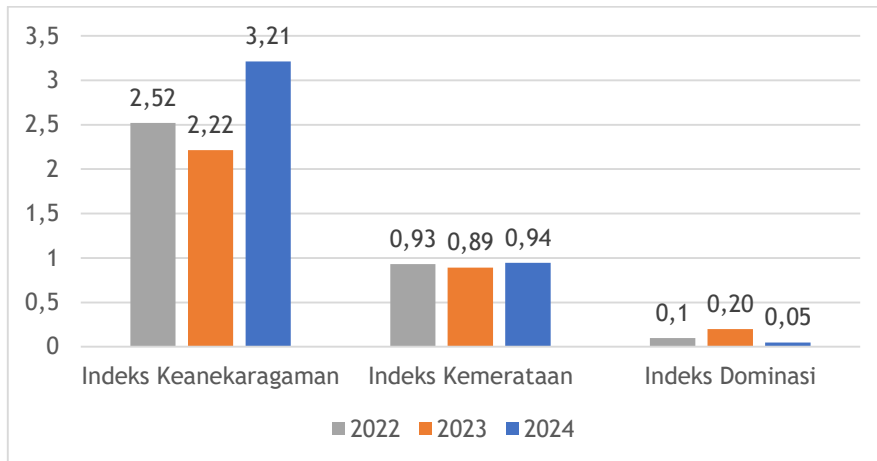


Gambar 47 Perkembangan indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi herpetofauna arboretum HL nek bindang

Selama tiga tahun terakhir nilai indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi mengalami fluktuasi. Tahun 2023 ke tahun 2024, indeks keanekaragaman dan dominansi mengalami kenaikan, sedangkan indeks pemerataan mengalami penurunan yang tidak signifikan. Terdapat jenis herpetofauna endemik yang ditemukan pada tahun 2024, yaitu kadal pohon sumatera. Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi naik turunnya nilai indeks tersebut. Kondisi iklim atau siklus tahunan herpetofauna sangat mempengaruhi aspek ini. Siklus ini biasanya mencakup berbagai tahap, termasuk periode aktivitas, perkembangbiakan, hibernasi (atau

brumasi pada reptil), serta perubahan dalam pola makan dan mobilitas. Eprilurahman (2009) menyatakan bahwa faktor lingkungan memiliki dampak signifikan terhadap kemampuan bertahan hidup setiap spesies herpetofauna, karena setiap spesies merespons kondisi lingkungannya dengan cara yang berbeda. Selain itu, topografi juga memainkan peran penting dalam menentukan variasi aktivitas dan penggunaan ruang oleh berbagai jenis herpetofauna.

Status Kecenderungan Serangga Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang



Gambar 48 Perkembangan indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi serangga

Keanekaragaman serangga dalam suatu habitat ekosistem umumnya mengalami perubahan seiring waktu. Perubahan ini bisa dipicu oleh gangguan alami atau intervensi manusia. Berikut ini adalah perkembangan indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi serangga yang tertera pada Gambar 48.

Selama tiga tahun terakhir nilai indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi mengalami penurunan dan kenaikan. Tahun 2023 ke tahun 2024, indeks keanekaragaman dan kemerataan mengalami kenaikan, sedangkan indeks dominansi mengalami penurunan. Peningkatan indeks keanekaragaman serangga dipengaruhi oleh variasi dalam vegetasi, keberagaman sumber makanan, perubahan suhu mikro, dan keanekaragaman mikrohabitat. Sebaliknya, penurunan indeks kemerataan dan dominansi dipengaruhi oleh ancaman atau gangguan yang dihadapi oleh serangga. Peningkatan gangguan habitat dapat menyebabkan kompetisi untuk sumber daya, pembentukan habitat baru, kehilangan spesies asli, dan perubahan dalam komposisi serangga.

3.2.3 Komunitas Biota Perairan Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang

Ekosistem sungai memiliki peran dalam aspek ekologis, salah satunya adalah menjadi tempat hidup bagi berbagai jenis organisme perairan. Perairan sungai merupakan ekosistem air tawar dengan perairan mengalir dan cenderung memiliki arus yang cepat. Secara umum, sungai dibagi menjadi tiga bagian, yaitu bagian hulu, tengah dan hilir (Fatmawati 2016). Pengamatan biota perairan dilakukan di bagian hulu sungai Hutan Lindung Bukit Belungai. Bagian hulu sungai memiliki aliran air yang sangat deras, dengan substrat dasar dominan pasir dan batu. Sungai Bukit Belungai

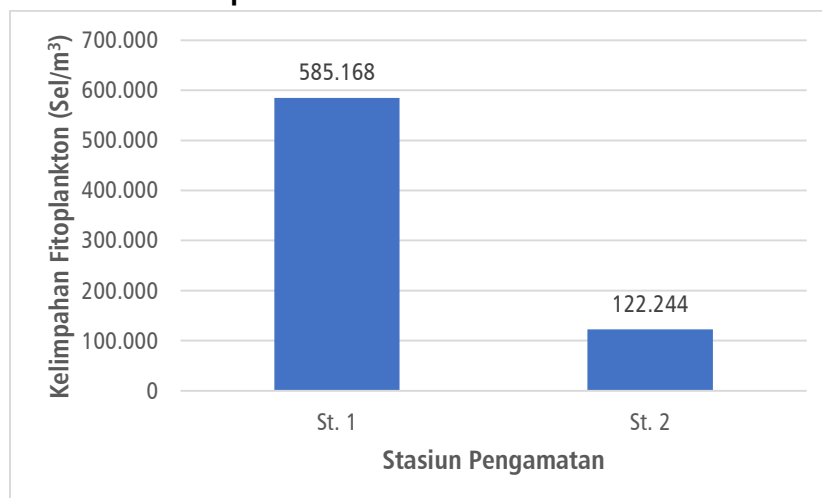
merupakan anak sungai yang mengalir menuju Sungai Kapuas di bawahnya. Tabel 31 menunjukkan nilai parameter fisika dan kimia perairan di hulu sungai Bukit Belungai.

Tabel 31 Parameter Fisika dan Kimia Perairan Arboretum HL Nek bindang

Parameter	Stasiun Pengamatan	
	St. 1	St. 2
Tipe Substrat	Pasir Berbatu	Pasir Berbatu
Suhu (°C)	26	27
pH	7,71	7,24

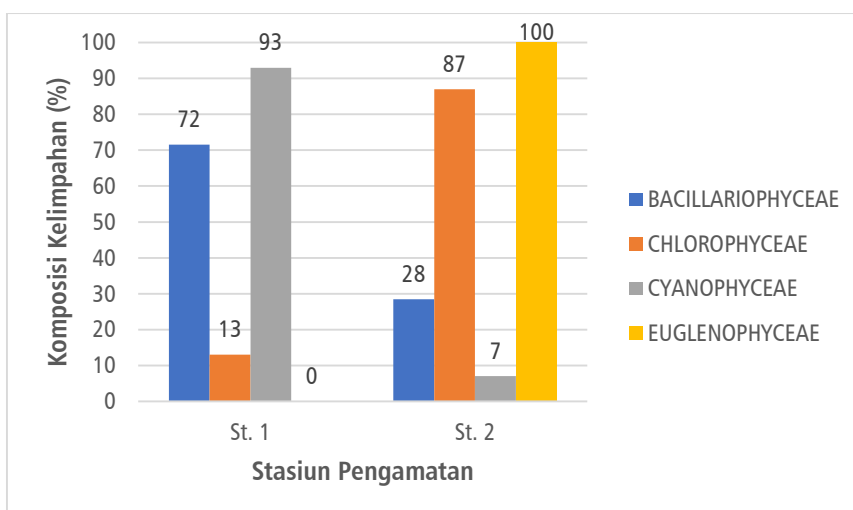
Berdasarkan Tabel 31, tipe substrat pada kedua stasiun pengamatan memiliki jenis substrat yang sama, yaitu pasir berbatu. Hadiati (2000) menyatakan bahwa tipe substrat berpasir, berlumpur, atau kerikil menyebabkan perbedaan kepadatan dan jenis organisme yang ditemukan di perairan tersebut. Nilai suhu yang didapatkan pada kedua stasiun pengamatan memiliki kisaran 26-27, nilai tersebut merupakan nilai yang normal. Kisaran suhu yang umum didapatkan di hulu sungai cenderung lebih dingin dibandingkan perairan lainnya, sehingga nilai yang didapatkan masih baik dalam menunjang organisme perairan di dalamnya. Nilai pH yang didapatkan cenderung sama pada kedua stasiun pengamatan, yaitu 7,71 dan 7,24. Nilai pH optimum bagi organisme untuk tumbuh adalah 7-8,5 (Effendi 2003). Berdasarkan hal tersebut, nilai pH yang didapatkan masih tergolong baik.

3.2.3.1 Plankton dan Fitoplankton



Gambar 49 Kelimpahan Fitoplankton (Sel/m³) di Arboretum HL Nek bindang

Fitoplankton yang ditemukan di hulu sungai kawasan Hutan Lindung Bukit Belungai terdiri dari 21 genera yang termasuk ke dalam empat kelas, yaitu Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, dan Euglenophyceae. Kelimpahan total fitoplankton tertinggi terdapat pada stasiun 1, yaitu 585.168 sel/m³, sedangkan kelimpahan pada stasiun 2 adalah 122.244 sel/m³ (Gambar 49). Berdasarkan Gambar 50, dapat diketahui sebaran dan komposisi kelimpahan tiap kelas fitoplankton pada setiap stasiun pengamatan.



Gambar 50 Komposisi kelimpahan Fitoplankton (%) di Arboretum HL Nek bindang

Terdapat tiga kelas fitoplankton yang memiliki sebaran di kedua stasiun pengamatan, yaitu Bacillariophyceae, Chlorophyceae, dan Cyanophyceae. Fitoplankton dari kelas Bacillariophyceae dan Cyanophyceae memiliki komposisi kelimpahan tertinggi di Stasiun 1, yaitu sebesar 72% dan 93%. Kelas Chlorophyceae memiliki komposisi tertinggi di Stasiun 2, yaitu 87%. Sedangkan Euglenophyceae hanya ditemukan di Stasiun 2.

Indeks keanekaragaman (H') fitoplankton di kedua stasiun pengamatan di Hutan Lindung memiliki nilai 1,94 dan 2,11 dengan H' tertinggi terdapat pada stasiun 2. Indeks kemerataan (E) fitoplankton memiliki nilai 0,67 dan 0,85 dengan nilai tertinggi terdapat pada stasiun 2. Sedangkan nilai indeks dominansi (D) fitoplankton memiliki nilai 0,20 dan 0,15 dengan nilai tertinggi terdapat pada Stasiun 1 (Tabel 32).

Tabel 32 Indeks Keanekaragaman, kemerataan dan dominansi Fitoplankton Arboretum HL Nek bindang

Indeks	St 1	St 2
Keanekaragaman (H')	1,94 (Sedang)	2,11 (Sedang)
Kemerataan (E)	0,67 (Tinggi)	0,85 (Tinggi)
Dominansi (D)	0,20 (Rendah)	0,15 (Rendah)

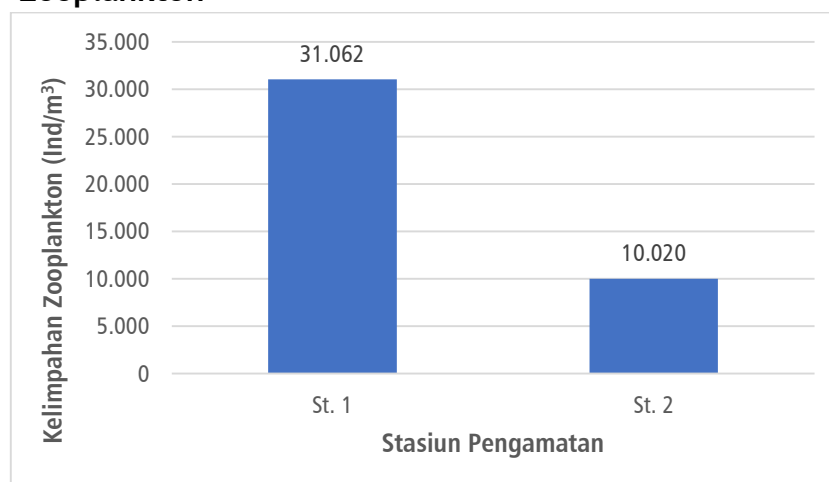
Secara umum, indeks keanekaragaman (H') fitoplankton di hulu sungai kawasan Hutan Lindung tergolong sedang, karena nilai yang didapatkan berkisar antara 1-3. Odum (1993) menyatakan bahwa nilai indeks keanekaragaman tergolong sedang jika nilai yang didapatkan $1 < H' < 3$. Berdasarkan hal tersebut, dapat diduga bahwa kondisi lingkungan perairan di kawasan Hutan Lindung masih cukup baik dalam menunjang kehidupan fitoplankton di dalamnya. Selain itu, hal tersebut dapat menunjukkan bahwa tidak terdapat tekanan terhadap komunitas fitoplankton di dalamnya. Indeks keanekaragaman (H') pada kedua stasiun pengamatan memiliki nilai yang cukup berbeda, sehingga dapat menggambarkan perbedaan kondisi pada setiap stasiun pengamatan. Nilai indeks kemerataan (E) fitoplankton di kawasan

Hutan Lindung secara umum memiliki nilai yang mendekati 1, sehingga indeks E yang didapatkan tergolong tinggi (Tabel 32). Mengacu kepada Krebs (1989), bahwa nilai indeks pemerataan tinggi (mendekati 1) menunjukkan kondisi suatu ekosistem yang relatif mantap dan cenderung stabil.

Nilai indeks dominasi (D) yang didapatkan tergolong rendah, karena memiliki nilai yang mendekati 0 atau $C < 0,5$. Berdasarkan hasil yang didapatkan tersebut, dapat diduga bahwa tidak terjadi dominasi oleh jenis tertentu di dalam komunitas fitoplankton di kawasan Hutan Lindung. Sesuai dengan pernyataan Odum (1993), bahwa dominasi oleh jenis tertentu ditunjukkan dengan nilai indeks dominasi yang mendekati 1. Fitoplankton dari kelas Cyanophyceae merupakan jenis fitoplankton yang kelimpahan total tertinggi di kawasan Hutan Lindung Bukit Belungai dengan kelimpahan total 436.872 sel/m³. Meskipun memiliki kelimpahan tertinggi, fitoplankton dari jenis Cyanophyceae tidak mendominasi ekosistem. Hal tersebut disebabkan kelimpahan yang didapatkan tidak jauh berbeda dengan kelimpahan fitoplankton jenis lainnya (Lampiran 1). *Oscillatoria* sp. dan *Chroococcus* sp. merupakan jenis yang paling banyak ditemukan dari kelas tersebut. Kedua jenis ini memiliki kelimpahan total yang sama, yaitu 186.372 sel/m³.

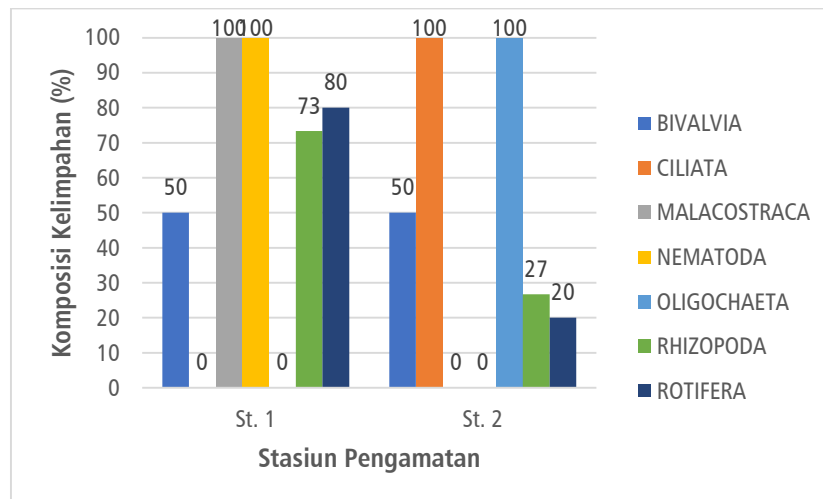
Variasi dalam struktur komunitas fitoplankton dapat disebabkan oleh berbagai faktor lingkungan (Kotchum dan Sucu 2014). Hulu sungai hutan lindung Bukit Belungai merupakan sungai kecil dengan arus yang cukup deras, bersubstrat pasir dan berbatu. Sesuai dengan pernyataan Soewarno (1991), bahwa umumnya hulu sungai memiliki karakteristik substrat berpasir dan berbatu. Karakteristik sungai tersebut dapat mempengaruhi struktur komunitas fitoplankton di dalamnya. Selain itu, Haninuna *et al.* (2015) menyatakan bahwa terdapat korelasi yang kuat antara komunitas fitoplankton yang ditemukan dengan jenis polutan di suatu perairan. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa kelimpahan fitoplankton di kawasan hutan lindung Bukit Belungai cenderung merata tiap jenisnya dan tidak terjadi dominasi oleh jenis tertentu. Berdasarkan hal tersebut dapat diduga bahwa perairan yang diamati masih cukup baik sebagai tempat hidup komunitas fitoplankton di dalamnya.

3.2.3.2 Zooplankton



Gambar 51 Kelimpahan Zooplankton (Ind/m³) di Arboretum HL Nek bindang

Zooplankton yang ditemukan di hulu sungai Hutan Lindung Bukit Belungai terdiri dari 13 genera yang termasuk ke dalam tujuh kelas. Ketujuh kelas zooplankton yang ditemukan tersebut terdiri dari Bivalvia, Ciliata, Malacostraca, Nematoda, Oligochaeta, Rhizopoda, dan Monogononta dari filum Rotifera. Kelimpahan total zooplankton tertinggi terdapat pada stasiun 1, yaitu 31.062 Ind/m³. Sedangkan kelimpahan total zooplankton yang terdapat pada Stasiun 2 yaitu 10.020 Ind/m³ (Gambar 51). Gambar 52 menunjukkan sebaran dan komposisi kelimpahan (%) zooplankton di kedua stasiun pengamatan.



Gambar 52 Komposisi kelimpahan Zooplankton (%) di Arboretum HL Nek bindang

Berdasarkan Gambar 52, zooplankton dari kelas Bivalvia, Rhizopoda dan filum Rotifera ditemukan tersebar di kedua stasiun pengamatan. Kelas Bivalvia memiliki persentase komposisi kelimpahan yang seimbang di kedua stasiun pengamatan. Komposisi kelimpahan tertinggi dari kelas Rhizopoda terdapat pada stasiun 1 dengan persentase komposisi sebesar 73%. Komposisi kelimpahan tertinggi dari filum Rotifera juga terdapat pada stasiun 1 dengan persentase komposisi sebesar 80%. Kelas zooplankton sisanya masing-masing hanya ditemukan di satu stasiun pengamatan.

Berdasarkan tabel 33, Indeks keanekaragaman (H') zooplankton di kedua stasiun pengamatan di Hutan Lindung memiliki nilai 2,04 dan 1,89 dengan H' tertinggi terdapat pada stasiun 1. Indeks kemerataan (E) zooplankton memiliki nilai 0,89 dan 0,97 dengan nilai tertinggi terdapat pada stasiun 2. Nilai indeks dominasi (D) zooplankton memiliki nilai yang sama di kedua stasiun pengamatan, yaitu 0,16.

Tabel 33 Indeks Keanekaragaman, kemerataan dan dominasi Zooplankton Arboretum HL Nek bindang

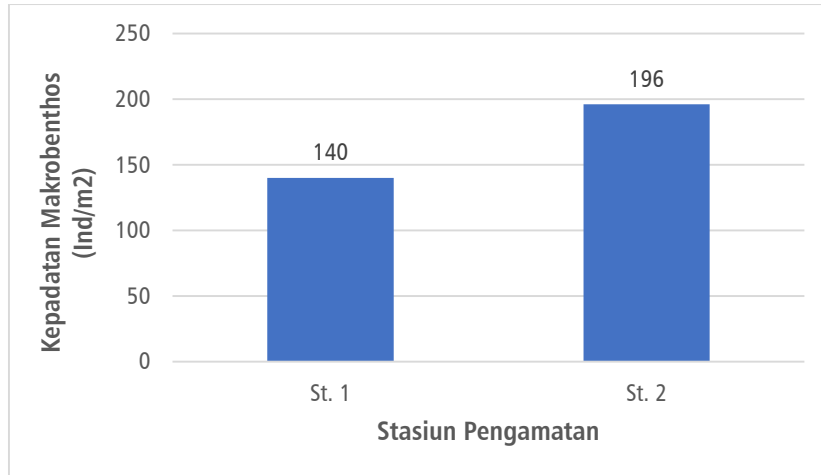
Indeks	St 1	St 2
Keanekaragaman (H')	2,04 (Sedang)	1,89 (Sedang)
Kemerataan (E)	0,89 (Tinggi)	0,97 (Tinggi)
Dominasi (D)	0,16 (Rendah)	0,16 (Rendah)

Indeks keanekaragaman (H') zooplankton di hulu sungai kawasan Hutan Lindung Bukit Belungai secara umum tergolong sedang dengan nilai H' yang didapatkan berkisar antara 1-3 atau $1 < H' < 3$. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diduga bahwa kondisi lingkungan perairan di kawasan hutan lindung masih cukup baik dalam menunjang kehidupan zooplankton di dalamnya. Indeks H' zooplankton pada Stasiun 1 lebih tinggi dibandingkan dengan Stasiun 2. Hal tersebut menunjukkan bahwa Stasiun 1 memiliki komunitas zooplankton yang relatif lebih beragam dengan jumlah tiap jenis yang lebih merata. Krebs (1989) menyatakan bahwa nilai indeks kemerataan tinggi (mendekati 1) menunjukkan kondisi suatu ekosistem yang relatif stabil. Berdasarkan hal tersebut, kondisi ekosistem perairan di kawasan hutan lindung cenderung stabil bagi kehidupan zooplankton di dalamnya. Indeks dominasi (D) zooplankton pada kedua stasiun pengamatan di kawasan hutan lindung cenderung rendah, karena nilai D yang didapatkan $< 0,5$. Nilai indeks dominasi $< 0,5$ menunjukkan dominasi cenderung rendah atau tidak terjadi dominasi (Brower et al. 1990). Mengacu kepada pernyataan tersebut, dominasi dalam komunitas zooplankton di kawasan hutan lindung cenderung rendah atau bahkan tidak ada.

Zooplankton merupakan salah satu komponen dalam rantai makanan yang memiliki keterkaitan dengan nilai produksi suatu ekosistem di perairan. Hal tersebut disebabkan oleh peran zooplankton sebagai penghubung antara fitoplankton dan nekton (Pranoto et al. 2005). Selain itu, kelimpahan zooplankton berkaitan dengan sumber daya perikanan (Widyarini et al. 2017), karena kelimpahan zooplankton di perairan akan diikuti oleh melimpahnya ikan-ikan kecil, yang menyebabkan melimpahnya ikan-ikan besar. Zooplankton dari kelas Rhizopoda memiliki kelimpahan total tertinggi, yaitu 15.030 Ind/m³. Arcella sp. merupakan jenis zooplankton yang paling banyak ditemukan dari kelas ini. Terdapat jenis zooplankton yang termasuk ke dalam meroplankton, yaitu larva dari Bivalvia, Nematoda dan Oligochaeta. Huliselan et al. (2006) menyatakan bahwa Meroplankton merupakan telur dan larva biota, sehingga disebut juga sebagai plankton larva.

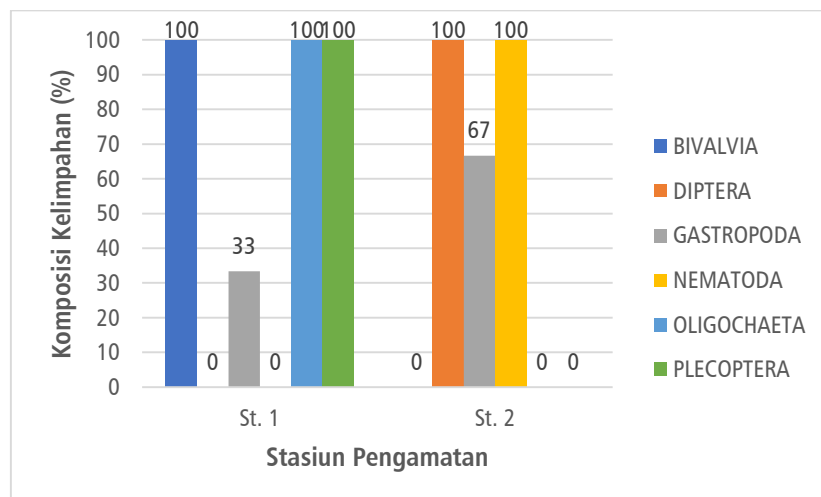
Kelimpahan zooplankton di stasiun 1 memiliki kelimpahan tertinggi. Tingginya kelimpahan zooplankton di stasiun 1 dapat disebabkan oleh kondisi perairan yang lebih sesuai untuk pertumbuhan zooplankton. Stasiun 1 merupakan hulu sungai yang terdapat bendungan, sehingga aliran air sungai sempit tertahan. Dewiyanti et al. (2015) menyatakan bahwa kelimpahan zooplankton dipengaruhi oleh kelimpahan fitoplankton. Selain memakan fitoplankton, zooplankton juga dapat memakan bahan organik yang tersuspensi di perairan (Odum 1993). Dinamika komunitas zooplankton sangat dipengaruhi oleh lingkungannya, sehingga komposisi kelimpahan zooplankton dapat menunjukkan kondisi perairan habitatnya. Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa secara umum hulu sungai di kawasan hutan lindung memiliki kondisi yang masih baik.

3.2.3.3 Benthos dan Makrobenthos



Gambar 53 Kepadatan Makrobenthos (Ind/m²) di Hutan Lindung Bukit Belungai di Arboretum HL Nek bindang

Makrobenthos yang ditemukan di hulu sungai kawasan Hutan Lindung Bukit Belungai terdiri dari sembilan genera yang termasuk ke dalam enam kelas, yaitu Bivalvia, Diptera, Gastropoda, Nematoda, Oligochaeta, dan Plecoptera. Berdasarkan gambar 5, kepadatan total makrobenthos tertinggi terdapat pada stasiun 2 dengan kepadatan 196 Ind/m², sedangkan kepadatan total makrobenthos pada stasiun 1 adalah 140 Ind/m². Sebaran dan persentase komposisi kepadatan makrobenthos yang ditemukan di kawasan Hutan Lindung disajikan pada Gambar 53.



Gambar 54 Komposisi kepadatan Makrobenthos (%) di Hutan Lindung Bukit Belungai di Arboretum HL Nek bindang

Gambar 54 menunjukkan bahwa komunitas makrobenthos dari Kelas Gastropoda tersebar di kedua stasiun pengamatan, dengan komposisi tertinggi terdapat pada Stasiun 2, yaitu 67%. Makrobenthos dari kelima kelas yang lain masing-masing hanya ditemukan di satu stasiun pengamatan. Makrobenthos dari Kelas Bivalvia, Oligochaeta dan Plecoptera hanya ditemukan di Stasiun 1, sedangkan makrobenthos dari Kelas Diptera dan Nematoda hanya ditemukan di Stasiun 2.

Berdasarkan tabel 34, Indeks keanekaragaman (H') makrobenthos pada kedua stasiun pengamatan di kawasan Hutan Lindung memiliki nilai 2,12 dan 1,92 dengan H' tertinggi terdapat pada stasiun 1. Indeks kemerataan (E) makrobenthos memiliki nilai 0,91 dan 0,83 dengan nilai tertinggi terdapat pada stasiun 1. Sedangkan nilai indeks dominasi (D) makrobenthos memiliki nilai 0,26 dan 0,33, nilai tertinggi indeks dominasi terdapat pada Stasiun 2.

Tabel 34 Indeks Keanekaragaman, kemerataan dan dominasi makrobenthos di Arboretum HL Nek bindang

Indeks	St 1	St 2
Keanekaragaman (H')	2,12 (Sedang)	1,92 (Sedang)
Kemerataan (E)	0,91 (Tinggi)	0,83 (Tinggi)
Dominasi (D)	0,26 (Rendah)	0,33 (Rendah)

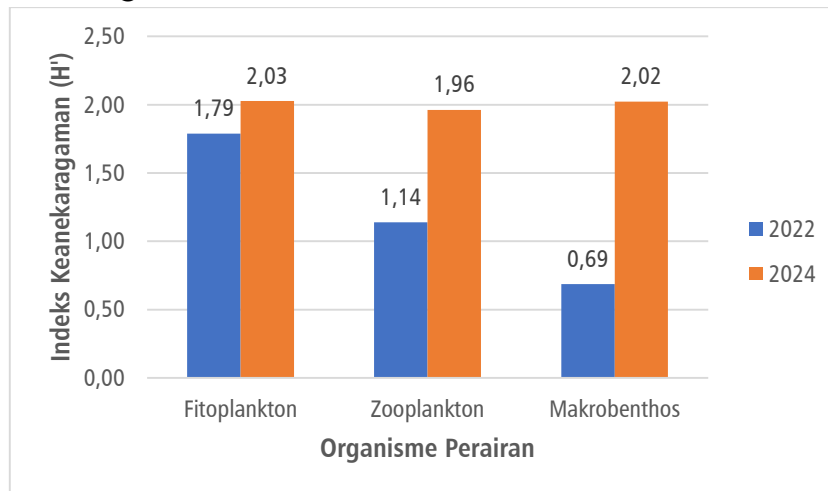
Struktur komunitas makrobenthos di suatu perairan dapat diketahui melalui keanekaragaman spesies (Krebs 1989). Indeks Keanekaragaman (H') makrobenthos yang didapatkan di hulu sungai Hutan Lindung Bukit Belungai memiliki nilai yang bervariasi pada kedua stasiun pengamatan. Stasiun 2 memiliki indeks keanekaragaman lebih rendah dibandingkan dengan Stasiun 1. Meskipun demikian, nilai H' yang didapatkan di kedua stasiun pengamatan masih tergolong sedang, karena memiliki nilai H' yang berkisar antara 1-3 atau $1 < H' < 3$. Hal tersebut menunjukkan bahwa sebaran individu tiap jenis makrobenthos di perairan yang diamati cenderung merata. Indeks kemerataan (E) yang didapatkan di kedua stasiun pengamatan tergolong tinggi, karena nilai yang didapatkan mendekati 1. Berdasarkan hal tersebut dapat diduga bahwa kondisi ekosistem perairan di kawasan hutan lindung cenderung stabil bagi kehidupan makrobenthos di dalamnya. Indeks dominasi (D) makrobenthos pada kedua stasiun pengamatan di kawasan hutan lindung cenderung rendah, karena nilai D yang didapatkan $< 0,5$. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terjadi dominasi dalam komunitas makrobenthos.

Makrobenthos dari kelas Gastropoda memiliki kepadatan total tertinggi dibandingkan dengan kelas makrobenthos lainnya, yaitu 252 Ind/m². Hal tersebut menunjukkan bahwa kelas Gastropoda memiliki tingkat adaptasi dan toleransi yang cukup baik. Esenowo dan Ugwumba (2010); dan Sahin (2012) menyatakan bahwa Gastropoda memiliki kemampuan adaptasi yang cukup tinggi dan toleransi yang cukup luas terhadap kondisi lingkungan perairan yang berbeda. Brotia sp. dan Pomacea sp. merupakan jenis makrobenthos dari kelas Gastropoda yang memiliki kepadatan tertinggi dengan kepadatan total 98 Ind/m².

Stasiun 2 memiliki kepadatan makrobenthos yang lebih tinggi dibandingkan stasiun 1 (Gambar 53). Meskipun demikian, perbedaan kepadatan total pada kedua stasiun pengamatan tidak terlalu signifikan. Makrobenthos dari kelas Gastropoda ditemukan di kedua stasiun pengamatan. Berdasarkan hal tersebut, dapat diduga bahwa perairan sungai di dalam kawasan Hutan Lindung Bukit Belungai memiliki kondisi lingkungan yang cukup cocok dalam menunjang kehidupan makrobenthos dari kelas Gastropoda. Hadiati (2000) menyatakan bahwa tipe substrat berpasir, berlumpur, atau berbatu menyebabkan perbedaan kepadatan dan jenis organisme

yang ditemukan di perairan tersebut. Stasiun 1 dan 2 memiliki karakteristik substrat berpasir dan berbatu dengan arus yang cukup deras. Karakteristik tersebut cocok untuk beberapa jenis makrobenthos dari kelas Gastropoda, akan tetapi kurang cocok untuk beberapa jenis makrobenthos yang hidup di perairan tenang dan berlumpur. Makrobenthos memiliki kemampuan dalam menguraikan materi organik yang jatuh ke dasar perairan, sehingga makrobenthos memiliki peranan yang cukup besar di dalam ekosistem perairan (Rahayu et al. 2015).

3.2.3.4 Status dan Kecenderungan Biota Perairan Arboretum HL Nek Bindang



Gambar 55 Perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') biota perairan di Arboretum HL Nek bindang

Berdasarkan Gambar 55, diketahui perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') biota perairan di Hutan Lindung berdasarkan hasil pengamatan tahun 2022 dan 2024. Nilai indeks H' yang digunakan merupakan nilai rata-rata dari setiap waktu pengamatan. Berdasarkan Gambar 54 tersebut, nilai indeks keanekaragaman (H') fitoplankton pada Tahun 2024 mengalami peningkatan dibandingkan dengan tahun 2022, yaitu dari 1,79 (2022) ke 2,03 (2024). Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa fitoplankton di perairan yang diamati memiliki komunitas yang lebih stabil dibandingkan dengan pengamatan sebelumnya. Selain itu, peningkatan tersebut juga menunjukkan bahwa ekosistem perairan di Hulu Sungai Bukit Belungai menjadi lebih baik dalam menunjang kehidupan fitoplankton di dalamnya.

Berdasarkan Gambar 55, nilai indeks keanekaragaman (H') zooplankton pada Tahun 2024 mengalami peningkatan dibandingkan dengan Tahun 2022, yaitu dari 1,14 (2022) ke 1,96 (2024). Nilai H' yang didapatkan tergolong sedang ($1 < H' < 3$). Hal tersebut menunjukkan bahwa komunitas zooplankton di kawasan perairan Hutan Lindung masih baik. Selain itu, kondisi ekosistem perairan tersebut masih baik dalam menunjang kehidupan zooplankton di dalamnya. Nilai indeks keanekaragaman (H') makrobenthos pada Tahun 2024 mengalami peningkatan yang cukup signifikan dibandingkan dengan Tahun 2022, yaitu dari 0,69 (2022) ke 2,02 (2024). Peningkatan tersebut menjadi indikator terkait kondisi ekosistem perairan di Hulu Sungai Bukit

Belungai. Hal ini menunjukkan bahwa ekosistem perairan yang diamati menjadi lebih baik dalam menunjang kehidupan komunitas makrobenthos di dalamnya.

3.3 Kawasan Kehati Danau Laet

Kawasan Wisata Alam Danau Laet merupakan kawasan konservasi yang berada di luar areal tambang ANTAM UBPB Kalbar. Kawasan ini terletak di Desa Subah, Kecamatan Tayan Hilir, Kabupaten Sanggau. Luas seluruh kawasan Danau Laet yaitu \pm 800 Ha dan terdapat 12 pulau di dalam kawasan tersebut. Kawasan konservasi ini dikelola bersama dengan kelompok sadar wisata (Pokdarwis) Danau Laet yang juga merupakan kelompok binaan ANTAM UBPB Kalbar.

Kawasan ini juga ditetapkan sebagai kawasan pelestarian keanekaragaman hayati diluar kawasan perusahaan yang dikelola bersama masyarakat dengan luasan 3,8 hektar. Terdapat tiga jenis tipe tegakan hutan yaitu hutan karet, areal taman wisata dan hutan rawa. Danau Laet merupakan tipe Danau Riparian yang kondisi airnya dipengaruhi pasang surut oleh kondisi air di dekatnya yaitu Sungai Kapuas. Selain sebagai tempat wisata dan rekreasi, Danau Laet juga menyimpan potensi keanekaragaman hayati baik flora, fauna dan biota air yang perlu dikaji lebih mendalam.



Gambar 56 Lokasi Kawasan Kehati Danau Laet

Kegiatan dan usaha untuk pelestarian konservasi jika dilakukan dengan sangat serius akan memberikan dampak bagi kelangsungan hidup satwa liar dari kepunahan. Ditemukannya beberapa satwa kunci pada lokasi ini menjadi daya tarik dan menunjukkan bahwa kawasan ini dapat memenuhi kebutuhan hidup dari fauna itu sendiri. Monitoring dan evaluasi yang dilakukan di Danau Laet memiliki tujuan untuk memantau jenis-jenis flora dan fauna yang sudah teridentifikasi apakah masih berada di habitat sebelumnya serta mencari tahu mengenai penambahan jenis flora dan fauna tersebut. Kawasan ini juga ditetapkan sebagai lokasi pelestarian keanekaragaman hayati yang berada diluar kawasan perusahaan dan dikelola bersama masyarakat.

3.3.1 Komunitas Flora Kehati Danau Laet

Monitoring dan evaluasi kali ini dilakukan pada 2 klaster yaitu Taman Danau Laet dan Hutan Rawa. Hasil analisis vegetasi pada klaster Taman Danau Laet teridentifikasi 36 jenis flora dari 18 famili sedangkan pada klaster Hutan Rawa

teridentifikasi 12 jenis flora dari 6 famili. Adapun jenis flora yang ditemukan pada Kawasan Wisata Alam Danau Laet pada Tabel 35 .

Tabel 35 Rekap jenis flora di Kehati Danau Laet

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	Klaster	Tingkat Pertumbuhan			
					Semai	Pancang	Tiang	Pohon
1	Alpukat	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	TDL				*
2	Asam Tawang	-	-	HR	*	*	*	*
3	Balingkana Cemara	<i>Syzygium sp</i> <i>Casuarina</i>	Myrtaceae	HR	*	*	*	
4	Gunung	<i>cunninghamiana</i>	Casuarinaceae	TDL		*		
5	Cemara Kipas Cemara	<i>Platyclusus orientalis</i>	Casuarinaceae	TDL		*		
6	Leyland	<i>Leyland cypress</i>	Casuarinaceae	TDL		*		
7	Cempedak	<i>Artocapus integer</i>	Moraceae	TDL		*	*	
8	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	Malvaceae	TDL		*	*	*
9	Enggawang	<i>Syzygium sp</i>	Myrtaceae	HR		*	*	
10	Engkapar	-	-	HR		*	*	*
11	Beringin	<i>Ficus Benjamina</i>	Gentianaceae	TDL			*	*
12	Jambu Air	<i>Syzygium aqueum</i>	Myrtaceae	TDL		*	*	
13	Jambu Kristal	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	TDL		*		
14	Jambu Menteng	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	TDL		*	*	*
15	Jangau	<i>Garcinia parvipolia</i> <i>Archidendron</i>	Clusiaceae	HR	*	*	*	*
16	Jengkol Jeruk Kecil / Nipis	<i>pauciflorum</i> <i>Citrus amblycarpa</i>	Fabaceae	TDL			*	
17	Jeruk Purut	<i>Citrus hystrix</i>	Rutaceae	TDL		*		
18	Johar	<i>Senna siamea</i>	Fabaceae	TDL			*	*
19	Karet	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	TDL, HK		*	*	*
20	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	TDL		*		
21	Kenamai	-	-	HR	*	*	*	*
22	Ketapang Ketapang	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	TDL			*	*
23	Kencana	<i>Terminalia mantaly</i>	Combretaceae	TDL		*	*	
24	Kobalpat	-	-	HR		*		
25	Leda	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Myrtaceae	TDL			*	
26	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>	Meliaceae	TDL				*
27	Malau Air	<i>Dillenia sp</i>	Dilleniaceae	HR	*		*	*
28	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	TDL		*	*	*
29	Manggis	<i>Garcinia mangostana</i>	Clusiaceae	TDL		*		
30	Matoa	<i>Pometia pinnata</i>	Sapindaceae	TDL		*		*
31	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i> <i>Xanthostemon</i>	Moraceae	TDL				*
32	Penda Emas	<i>chrysanthus</i>	Myrtaceae	TDL		*	*	
33	Petai	<i>Parkia speciosa</i>	Fabaceae	TDL			*	*
34	Pucuk Merah	<i>Syzygium myrtifolium</i>	Myrtaceae	TDL		*		
35	Putat	<i>Barringtonia sp</i>	Lecythidaceae	HR		*	*	*

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	Klaster	Tingkat Pertumbuhan			
					Semai	Pancang	Tiang	Pohon
37	Rambutan	<i>Nephelium Lappaceum</i>	Sapindaceae	TDL			*	*
38	Rasau	<i>Pandanus helocopus</i>	pandanaceae	HR		*		
39	Resam	<i>Dicranopteris linearis</i>	Gleicheniaceae	TDL	*			
40	Sawo	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae	TDL		*		
41	Sengon	<i>Falcataria moluccana</i>	Fabaceae	TDL				*
42	Sirsak	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	TDL		*		
43	Tangkong	-	-	HR		*	*	*
44	Tembesu	<i>Fagraea fragrans</i>	Gentianaceae	TDL, HR		*	*	*
45	Trembesi	<i>Samanea saman</i>	Fabaceae	TDL			*	*
46	Ubah Merah	<i>Syzygium claviflorum</i>	Myrtaceae	HR	*	*	*	*
47	Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	Lauraceae	TDL	*			

Keterangan : Klaster TDL = Taman Danau Laet ,HR = Hutan Rawa , HK =Hutan Karet

Jumlah individu dari masing-masing tingkat pertumbuhan pada klaster hutan rawa yaitu 79 individu (semai), 55 individu (pancang), 73 individu (tiang) dan 50 (individu) pohon. Sedangkan pada klaster Taman Danau Laet yaitu 9 individu (semai), 84 individu (pancang) 90 individu (tiang) dan 52 individu (pohon).

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting pada klaster Taman Danau Laet terdapat 3 jenis flora yang memiliki nilai INP tertinggi yaitu Tembesu (*Fagraea fragrans*) 47,10% , Karet (*Hevea barsiliensis*) 26,67% dan Johar (*Senna siamea*) 20,74%. Tembesu (*Fragrea fragrans*) dari family Gentianaceae merupakan jenis yang tumbuh alami dan mendominasi pada klaster Taman Danau Laet. Menurut Lemmens et al. (1995) tembesu merupakan jenis yang sangat adaptif dan dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah dan kondisi lingkungan, seperti pada tanah datar dan sarang, tanah pasir atau tanah liat berpasir, serta tanah miskin. Selain itu jenis pohon dari famili Fabaceae juga tumbuh banyak pada klaster ini. Famili Fabaceae merupakan famili dengan jumlah spesies terbanyak, yang mengindikasikan bahwa famili tersebut merupakan famili yang mempunyai individu dengan daya toleransi dan adaptasi yang paling tinggi terhadap faktor lingkungan di lokasi penelitian (Zulkarnain et al. 2015). Taman Danau Laet juga merupakan lokasi areal wisata sehingga banyak pohon-pohon yang di tanam pada klaster ini.



Gambar 57 Kondisi ekosistem klaster Taman Danau Laet dan Hutan Rawa danau laet

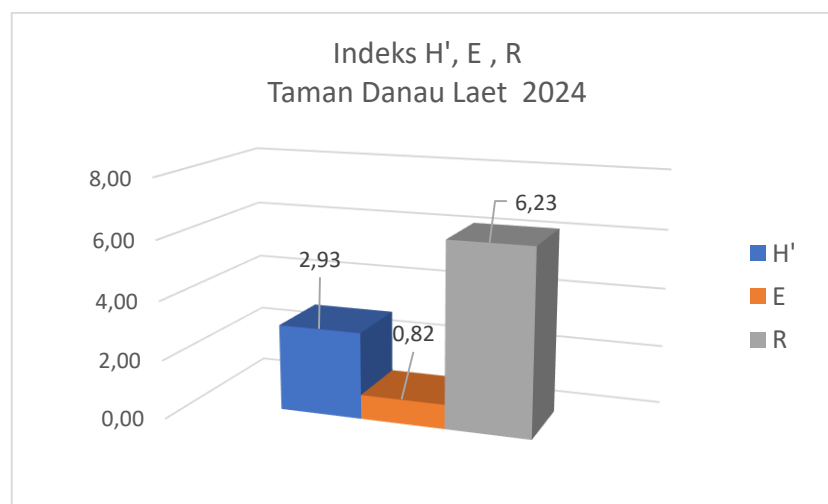
Pada klaster hutan rawa terdapat jenis Ubah Merah (*Syzygium claviflorum*) yang tumbuh alami. Ubah merah merupakan jenis penyusun alami dari ekosistem hutan rawa gambut. Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting jenis yang memiliki nilai INP tertinggi dari masing-masing tingkat pertumbuhan yaitu Kenamai pada tingkat semai (55,65%), Tangkong pada tingkat pancang (26,31%), Ubah Merah (*Syzygium claviflorum*) pada tingkat tiang (92,85%) dan Kenamai pada tingkat pohon (106,44%). Jenis Kenamai banyak dijumpai dari tingkat pohon dan semai, persebaran semai mengumpul dalam 1 lokasi dekat dengan pohon induknya. Bibit alami Kenamai ini dapat dijadikan sebagai perbanyakkan alami untuk penanaman jenis di ekosistem rawa gambut Danau Laet.



Gambar 58 Bibit alami jenis kenamai di Hutan Rawa danau laet

3.3.1.1 Indeks Keanekaragaman (H'), Kemerataan (E), dan Kekayaan (R)

Analisis data flora menggunakan perhitungan tiga indeks yaitu indeks keanekaragaman (H'), indeks kemerataan (E) dan indeks kekayaan jenis (R) yang disajikan pada Gambar 58.

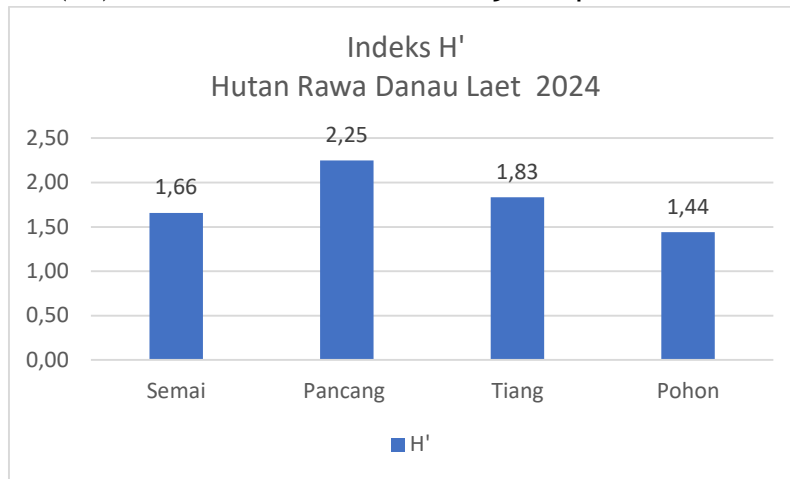


Gambar 59 Grafik indeks H' , E dan R flora klaster Taman Danau Laet

Berdasarkan Gambar 59, klaster taman danau laet memiliki nilai indeks keanekaragaman sebesar 2,93 yang masuk dalam kategori sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa kestabilan ekosistem komunitas di klaster ini cukup baik. Nilai indeks kemerataan sebesar 0,82 yang sebaran flora di klaster ini merata karena nilainya mendekati 1. Nilai indeks kekayaan pada klaster ini sebesar 6,23 yang termasuk dalam kategori tinggi. Tingginya nilai kekayaan berhubungan dengan

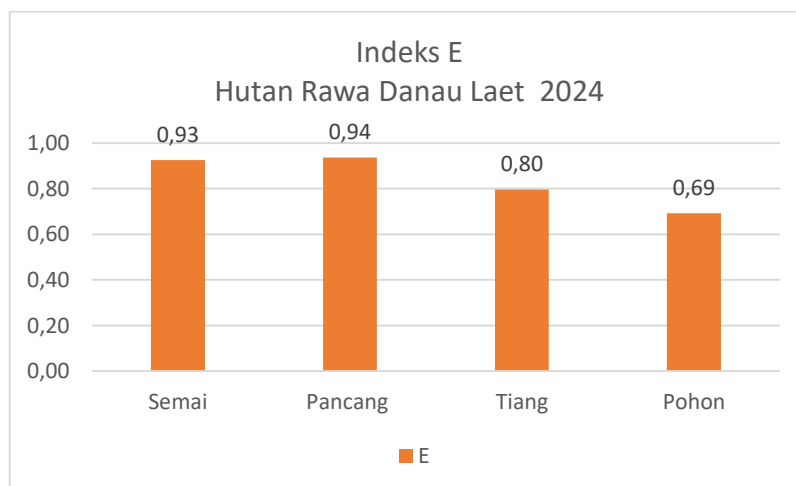
banyaknya jumlah organisme penyusun lokasi penelitian terhadap jumlah jenis organisme (Indriyanto 2018).

Analisis data di klaster Hutan Rawa dilakukan pada setiap tingkat pertumbuhan (semai, pancang, tiang dan pohon). Besarnya nilai indeks keanekaragaman (H') di klaster hutan rawa disajikan pada Gambar 60.



Gambar 60 Grafik indeks H' flora setiap tingkat pertumbuhan klaster Hutan Rawa danau laet

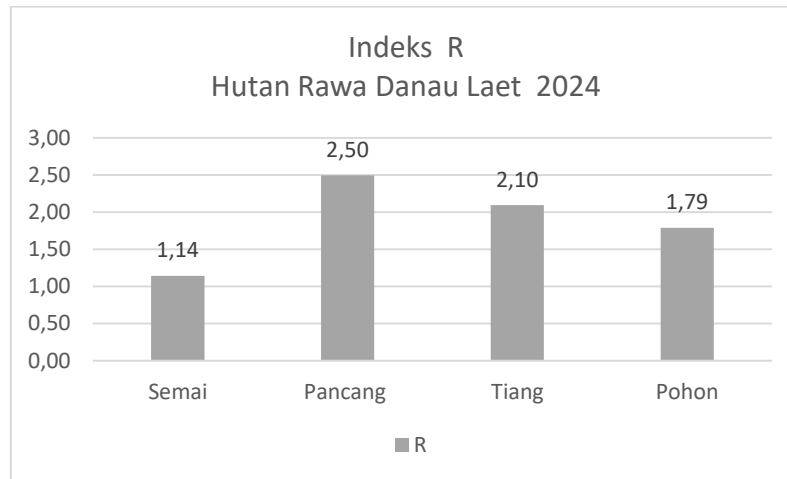
Indeks keanekaragaman jenis digunakan untuk menggambarkan tingkat keanekaragaman jenis yang terdapat pada suatu komunitas. Nilai indeks keanekaragaman (H') termasuk kategori sedang pada semua tingkat pertumbuhan yaitu semai (1,66), pancang (2,25) tiang (1,82) dan pohon (1,44). Keanekaragaman yang sedang ini menunjukkan pada klaster hutan rawa disusun oleh sedikit jenis flora.



Gambar 61 Grafik indeks E flora setiap tingkat pertumbuhan klaster Hutan Rawa danau laet

Indeks kemerataan (E) jenis adalah nilai untuk menyatakan hubungan keamatan antara kelimpahan dengan keanekaragaman jenis maksimum yang mungkin diperoleh. Indeks kemerataan (E') jenis merupakan indeks yang digunakan untuk menggambarkan tingkat kemerataan individu dalam setiap jenis. Nilai indeks kemerataan (E) yang dihasilkan pada tingkat semai (0,93), pancang (0,93) dan tiang

(0,80). Sedangkan pada tingkat pohon (0,69) termasuk dalam kategori sedang. Tingkat pertumbuhan pancang memiliki nilai indeks kemerataan (E) yang paling tinggi, hal tersebut menunjukkan bawah tingkat pertumbuhan pancang memiliki sebaran jenis yang paling merata.



Gambar 62 Grafik indeks R flora setiap tingkat pertumbuhan klaster Hutan Rawa danau laet

Indeks kekayaan jenis adalah untuk mengetahui jumlah jenis (spesies) dalam komunitas, semakin banyak jumlah jenis yang ditemukan dalam komunitas, maka semakin tinggi pula indeks kekayaan jenisnya (Marguran, 1988). Nilai indeks kekayaan yang dihasilkan pada tingkat semai (1,14), pancang (2,50), tiang (2,10) dan pohon (1,79). Berdasarkan hasil tersebut nilai indeks kekayaan di klaster hutan rawa tergolong rendah. Indeks kekayaan rendah menunjukkan bahwa jumlah jenis flora dalam komunitas tersebut rendah.

3.3.1.2 Biomassa dan Stok Karbon Kehati Danau Laet

Pendugaan biomassa dan simpanan karbon di Danau Laet terbagi menjadi tiga klaster yaitu Hutan Rawa, Hutan Karet dan Taman dengan data yang diambil meliputi bagian atas permukaan tanah tanaman berkayu. Pendugaan biomassa tegakan dilakukan secara tidak langsung menggunakan model-model alometrik biomassa pohon. Model alometrik biomassa merupakan model statistika untuk menduga biomassa pohon berdasarkan diameter dan/atau tinggi pohon (Ketterings *et al.* 2001).

Untuk menduga potensi simpanan karbon dilakukan dengan mengalikan nilai potensi biomassa dengan fraksi karbon yaitu 0,47. Seluruh perhitungan yang telah didapat kemudian diakumulasikan ke dalam luasan per hektar berdasarkan luasan plot pada masing-masing *pool* karbon (Hilwan dan Nurjannah 2014).

Tabel 36 Nilai dugaan biomassa dan simpanan karbon setiap jenis di Cluster Hutan Rawa Danau Laet

No	Jenis	Biomassa (ton/ha)	Simpanan Carbon (ton/ha)
1	Asam Tawang	19,69	9,25
2	Balingkana	40,03	18,81
3	<i>Barringtonia</i>	16,44	7,73
4	Engkapar	8,71	4,09
5	<i>Garcinia parvipolia</i>	5,15	2,42
6	Kenamai	82,95	38,99
7	Kobalpat	2,51	1,18
8	Malau Air	8,06	3,79
9	<i>Pandanus helocopus</i>	0,52	0,25
10	<i>Syzygium claviflorum</i>	96,27	45,24
11	<i>Syzygium sp</i>	7,68	3,61
12	Tangkong	23,99	11,28
Total		312,00	146,64

Berdasarkan hasil perhitungan pendugaan nilai biomassa dan simpanan karbon pada wilayah Hutan Rawa di Danau Laet (Tabel 36), diketahui bahwa masing-masing nilainya sebesar 312,00 ton/ha dan 146,64 ton/ha. Jenis *Syzygium claviflorum* merupakan jenis dengan nilai biomassa dan simpanan karbon tertinggi pada lokasi pengamatan dengan nilai masing-masing sebesar 96,27 ton/ha dan 45,24 ton/ha. Jenis tersebut juga memiliki jumlah individu terbanyak dengan jumlah yang ditemukan yaitu 50 individu dari 178 individu.

Tabel 37 Nilai dugaan biomassa dan simpanan karbon setiap jenis di Cluster Hutan Karet Danau Laet

No	Jenis	Biomassa (ton/ha)	Simpanan Carbon (ton/ha)
1	<i>Hevea brasiliensis</i>	841,15	395,34
Total		841,15	395,34

Berdasarkan Tabel 37 diketahui nilai pendugaan biomassa dan simpanan karbon pada wilayah Hutan Karet di Danau Laet masing-masing sebesar 841.15 ton/ha dan 395.34 ton/ha. Pada wilayah Hutan Karet, jenis yang ditemukan untuk perhitungan pendugaan biomassa dan simpanan karbon hanya jenis *Hevea brasiliensis* (karet) dengan individu yang ditemukan sebanyak 509 individu dan rata-rata diameter sebesar 17.51 cm.

Tabel 38 Nilai dugaan biomassa dan simpanan karbon setiap jenis di Klaster Taman Danau Laet

No	Jenis	Biomassa (ton/ha)	Simpanan Carbon (ton/ha)
1	<i>Anacardium occidentale</i>	4,20	1,97
2	<i>Annona muricata</i>	0,31	0,14
3	<i>Archidendron pauciflorum</i>	0,36	0,17
4	<i>Artocarpus integer</i>	4,85	2,28
5	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	8,05	3,78
6	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	8,39	3,94
7	<i>Citrus amblycarpa</i>	0,42	0,20

No	Jenis	Biomassa (ton/ha)	Simpanan Carbon (ton/ha)
8	<i>Citrus hystrix</i>	1,70	0,80
9	<i>Cocos nucifera</i>	0,30	0,14
10	<i>Durio zibethinus</i>	8,61	4,05
11	<i>Eucalyptus deglupta</i>	3,78	1,78
12	<i>Fagraea fragrans</i>	103,46	48,63
13	<i>Falcataria moluccana</i>	2,11	0,99
14	<i>Ficus Benjamina</i>	3,93	1,85
15	<i>Garcinia mangostana</i>	8,14	3,82
16	<i>Hevea brasiliensis</i>	32,76	15,40
17	<i>Leyland cypress</i>	1,07	0,50
18	<i>Mangifera indica</i>	30,66	14,41
19	<i>Manilkara zapota</i>	6,07	2,85
20	<i>Nephelium Lappaceum</i>	5,61	2,64
21	<i>Parkia speciosa</i>	8,36	3,93
22	<i>Persea americana</i>	0,83	0,39
23	<i>Platyclusus orientalus</i>	1,41	0,66
24	<i>Pometia pinnata</i>	8,37	3,94
25	<i>Psidium guajava</i>	0,21	0,10
26	<i>Samanea saman</i>	18,09	8,50
27	<i>Senna siamea</i>	34,87	16,39
28	<i>Swietenia mahagoni</i>	17,63	8,29
29	<i>Syzygium aqueum</i>	11,24	5,28
30	<i>Syzygium myrtifolium</i>	1,08	0,51
31	<i>Terminalia catappa</i>	10,65	5,01
32	<i>Terminalia mantaly</i>	14,78	6,94
33	<i>Xanthostemon chrysanthus</i>	6,05	2,84
Total		368,34	173,12

Pada wilayah Hutan Rawa di Danau Laet, pendugaan biomassa dan simpanan karbon ditunjukkan pada Tabel 38 dengan total nilai pendugaan biomassa sebesar 368.34 ton/ha dan total nilai simpanan karbon sebesar 173.12 ton/ha. Jenis *Fagraea fragrans* (Tembesu) memiliki nilai tertinggi untuk pendugaan biomassa dan simpanan karbon dengan nilai masing-masing sebesar 103.46 ton/ha dan 48.63 ton/ha. Selain itu, jenis tersebut merupakan jenis yang banyak dijumpai pada lokasi pengamatan dengan total individu yang ditemukan untuk pendugaan biomassa dan simpanan karbon sebanyak 60 individu. Namun, rata-rata diameter jenis *Fagraea fragrans* (Tembesu) sebesar 12.66 cm, nilai tersebut berada dibawah rata-rata diameter semua jenis yang ditemukan di lokasi pengamatan yaitu sebesar 14.86 cm.

Tabel 39 Rekap perhitungan biomassa di Kawasan Kehati Danau Laet

Statistik Keseluruhan	Nilai
Luas Areal (Ha)	3,8
Jumlah individu	913
Rata-rata diameter (cm)	16,50
Total Biomassa (ton/ha)	1521,49
Total simpanan karbon (ton/ha)	715,10

Nilai total pendugaan biomassa di Danau Laet sebesar 1521,49 ton/ha yang menghasilkan nilai total simpanan karbon sebesar 715,10 ton/ha. Selain itu, pada

lokasi pengamatan ditemukan 913 individu tumbuhan dengan rata-rata diameter sebesar 16,50 cm. Menurut Susanti (2022), tingkat penyerapan karbon dipengaruhi oleh berbagai factor antara lain iklim, topografi, karakteristik lahan, umur dan kerapatan vegetasi, komposisi jenis serta kualitas tempat tumbuh. Jumlah jenis pohon juga berkorelasi positif terhadap simpanan karbon (Erly *et al.* 2019).

3.3.1.3 Status dan Kecenderungan Kehati Flora Danau Laet

Status Konservasi Flora Kehati Danau Laet

Status konservasi jenis flora merujuk pada PermenLHK No. P106 tahun 2018, CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna*) dan IUCN (*International Union For Conservation of Nature and Natural Resources*). Daftar status konservasi flora di kawasan kehati danau laet disajikan pada table berikut ini.

Tabel 40 Status konservasi flora di kawasan kehati Danau Laet

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	Status Perlindungan		
				CITES	IUCN	Permen LHK No.106/2018
1	Alpukat	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	-	LC	TD
2	Asam Tawang	-	-	-	-	-
3	Balingkana	<i>Syzygium sp</i>	Myrtaceae	-	-	TD
4	Cemara Gunung	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Casuarinaceae	-	LC	TD
5	Cemara Kipas	<i>Platyclusus orientalis</i>	Casuarinaceae	-	-	TD
6	Cemara Leyland	<i>Leyland cypress</i>	Casuarinaceae	-	-	TD
7	Cempedak	<i>Artocapus integer</i>	Moraceae	-	LC	TD
8	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	Malvaceae	-	LC	TD
9	Enggawang	<i>Syzygium sp</i>	Myrtaceae	-	-	-
10	Engkapar	-	-	-	-	-
11	Beringin	<i>Ficus Benjamina</i>	Gentianaceae	-	LC	TD
12	Jambu Air	<i>Syzygium aqueum</i>	Myrtaceae	-	-	TD
13	Jambu Kristal	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	-	LC	TD
14	Jambu Menté	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	-	LC	TD
15	Jangau	<i>Garcinia parvipolia</i>	Clusiaceae	-	LC	TD
16	Jengkol	<i>Archidendron pauciflorum</i>	Fabaceae	-	LC	TD
17	Jeruk Kecil / Nipis	<i>Citrus amblycarpa</i>	Rutaceae	-	-	TD
18	Jeruk Purut	<i>Citrus hystrix</i>	Rutaceae	-	-	TD
19	Johar	<i>Senna siamea</i>	Fabaceae	-	LC	TD
20	Karet	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	-	LC	TD
21	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	-	LC	TD
22	Kenamai	-	-	-	-	TD
23	Ketapang	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	-	LC	TD
24	Ketapang Kencana	<i>Terminalia mantaly</i>	Combretaceae	-	LC	TD
25	Kobalpat	-	-	-	-	TD
26	Leda	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Myrtaceae	-	VU	TD
27	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>	Meliaceae	-	NT	TD
28	Malau Air	<i>Dillenia sp</i>	Dilleniaceae	-	-	TD

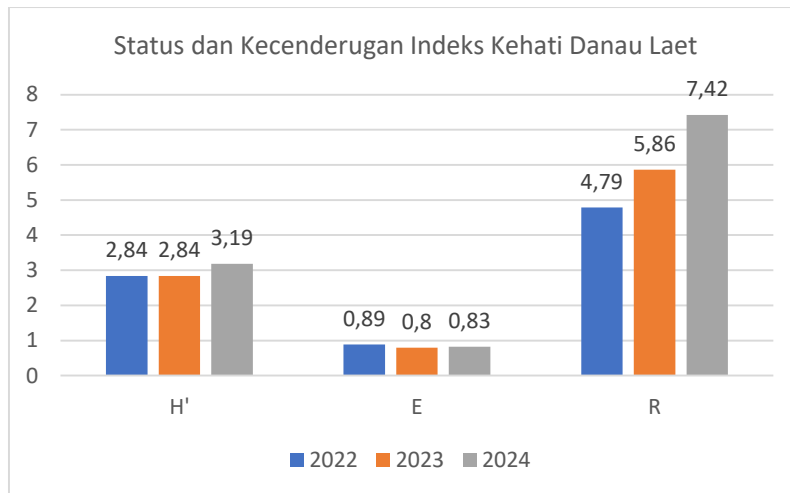
No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	Status Perlindungan		
				CITES	IUCN	Permen LHK No.106/2018
29	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	-	DD	TD
30	Manggis	<i>Garcinia mangostana</i>	Clusiaceae	-	-	TD
31	Matoa	<i>Pometia pinnata</i>	Sapindaceae	-	LC	TD
32	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Moraceae	-	-	TD
33	Penda Emas	<i>Xanthostemon chrysanthus</i>	Myrtaceae	-	-	TD
34	Petai	<i>Parkia speciosa</i>	Fabaceae	-	LC	TD
35	Pucuk Merah	<i>Syzygium myrtifolium</i>	Myrtaceae	-	LC	TD
36	Putat	<i>Barringtonia sp</i>	Lecythidaceae	-	LC	TD
37	Rambutan	<i>Nephelium Lappaceum</i>	Sapindaceae	-	LC	TD
38	Rasau	<i>Pandanus helocopus</i>	pandanaceae	-	LC	TD
39	Resam	<i>Dicranopteris linearis</i>	Gleicheniaceae	-	LC	TD
40	Sawo	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae	-	LC	TD
41	Sengon	<i>Falcataria moluccana</i>	Fabaceae	-	LC	TD
42	Sirsak	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	-	LC	TD
43	Tangkong	-	-	-	-	TD
44	Tembesu	<i>Fagraea fragrans</i>	Gentianaceae	-	LC	TD
45	Trembesi	<i>Samanea saman</i>	Fabaceae	-	LC	TD
46	Ubah Merah	<i>Syzygium claviflorum</i>	Myrtaceae	-	LC	TD
47	Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	Lauraceae	-	VU	TD

Status Konservasi menurut IUCN Red List: DD : *Data Deficient* (Informasi Kurang) , LC : *Least Concern* (Resiko Rendah) , NT : *Near Threatened* (Hampir Terancam) , VU : *Vulnerable* (Rentan) , EN : *Endangered* (Terancam) , CR : *Critically Endangered* (Kritis) , EX : *Extinction* (Punah)

Berdasarkan Tabel 40, ditemukan dua jenis flora yang masuk dalam kategori terancam atau *Vulnerable* (Rentan menurut Redlist IUCN yaitu *Eusideroxylon zwageri* dan *Eucalyptus deglupta*. Perlu dilakukan upaya perlindungan, pengkayaan jenis-jenis lokal dan juga untuk meningkatkan keanekaragaman flora di kawasan kehati danau laet.

Status Kecenderungan Flora Kehati Danau Laet

Perkembangan status dan kecenderungan flora pada stau ekosistem dapat terjadi dalam periode waktu tertentu. Perkembangan tersebut terjadi baik secara alamiah maupun karena intervensi manusia. Kawasan kehati danau laet merupakan salah satu areal konservasi perusahaan yang juga dilakukan intervensi program-program untuk pelestarian keanekaragaman hayati. Intervensi program tersebut juga akan berpengaruh terhadap data status dan kecenderungan flora di kawasan tersebut. Berikut disajikan data status kecenderungan pada Gambar 62.



Gambar 63 Status dan Kecenderungan Indeks Kehati Danau Laet

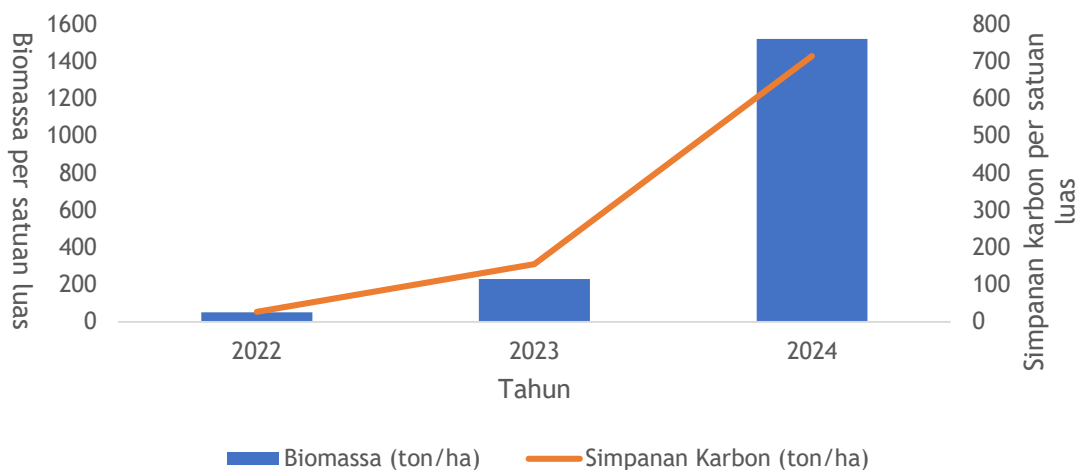
Gambar 63 menunjukkan perkembangan status dan kecenderungan pada periode tahun 2022 - 2024 dengan penjelasan sebagai berikut ;

- Indeks keanekaragaman hayati mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya dengan nilai 2,82 - 3,19.
- Indeks pemerataan (E) mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya dengan nilai 0,80 - 0,83.
- Indeks kekayaan (R) mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya dengan 5,86 - 7,42.

Peningkatan status dan kecenderungan tersebut dipengaruhi oleh semakin beragamnya penyusun jenis flora di kawasan kehati danau laet. Intervensi program yang dilakukan ANTAM UBPB Kalbar menunjukkan dampak yang positif untuk ekosistem kawasan kehati danau laet. Danau laet menyimpan potensi keanekaragaman hayati yang tinggi dan perlu dijaga, dikaji secara berkelanjutan. Kondisi ekosistem hutan yang baik yaitu mampu menyediakan ketersediaan pakan, tempat berlindung dan tempat berkembangbiak bagi satwa liar. Hal tersebut juga turut dirasakan bagi manusia dengan tersedianya udara segar, air bersih yang melimpah.

Status Kecenderungan Karbon Kehati Danau Laet

Potensi biomassa dan simpanan karbon dalam kawasan hutan tergambarkan oleh kemampuan vegetasi dalam menyimpan biomassa secara langsung. Dinamika nilai pendugaan biomassa dan simpanan karbon terlihat pada Gambar 64.



Gambar 64 Perkembangan nilai pendugaan biomassa dan simpanan karbon di Danau Laet

Pada Gambar 64, diketahui bahwa nilai pendugaan biomassa dan simpanan karbon per satuan luas dari setiap lokasi pengamatan mengalami peningkatan nilai. Lokasi Danau Laet mengalami kenaikan yang semula memiliki nilai biomassa dan simpanan karbon masing-masing sebesar 50.12 ton/ha dan 26.41 ton/ha di tahun 2022, kemudian menjadi 229.51 ton/ha untuk nilai biomassa dan 155.35 ton/ha untuk nilai simpanan karbon pada tahun 2023. Pada tahun 2024, pendugaan nilai biomassa dihasilkan sebesar 1521.49 ton/ha dengan pendugaan nilai simpanan karbon sebesar 715.10 ton/ha.

Peningkatan nilai yang signifikan dapat dipengaruhi oleh banyak hal, salah satunya adalah pertumbuhan individu tegakan yang baik. Jenis *Fragraea fragrans*, *Mangifera indica*, dan *Samanea saman* memiliki nilai biomassa dan simpanan karbon tertinggi pada lokasi pengamatan di Danau Laet pada tahun 2024. Ketiga jenis tersebut pada tahun sebelumnya hanya ditemukan pada tingkat pertumbuhan pancang, namun pada tahun 2024 sudah ditemukan individu dengan tingkat pertumbuhan yang sudah mencapai pohon. Tingkat pertumbuhan tanaman dapat dikategorikan sebagai semai, pancang, tiang dan pohon melalui diameter dan tinggi tanaman.

Sejalan dengan tingkat pertumbuhan tanaman, rata-rata diameter individu tanaman di lokasi pengamatan Danau Laet juga mengalami peningkatan. Pada tahun 2022, rata-rata diameter tanaman yaitu sebesar 14.44 cm dan pada tahun 2024 meningkat menjadi 16.50 cm. Selain itu, jenis *Fragraea fragrans* juga menjadi individu terbanyak yang ditemukan dalam lokasi pengamatan di Danau Laet. Jumlah individu pohon dan jumlah jenis pohon memiliki korelasi positif terhadap simpanan karbon (Erly *et al* 2019). Menurut Rizki *et al.* (2016) dan Suryandari *et al.* (2019), pohon merupakan fase pertumbuhan tanaman yang paling tinggi dalam menyerap dan menyimpan karbon dibandingkan dengan fase lainnya serta efektif dalam mengurangi emisi.

3.3.2 Komunitas Fauna Kehati Danau Laet

Pada penelitian atau kegiatan monitoring dan evaluasi kali ini terdapat beberapa parameter ekologi berkaitan dengan keanekaragaman yang berada di Danau Laet. Parameter tersebut seperti Shannon Wiener (H'), indeks pemerataan (E), dan indeks dominansi Simpson (D) terhadap taksonomi yang diamati yaitu mamalia, burung, herpetofauna, dan serangga. Parameter ekologi ini disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 41 Parameter ekologi keanekaragaman hayati fauna kehati Danau Laet

Taksonomi	Jumlah Individu	Jumlah Jenis	Jumlah Famili	Indeks Keanekaragaman Hayati (H')	Indeks Kemerataan (E)	Indeks Dominansi (D)
Mamalia	14	4	4	1,09	0,79	0,39
Burung	125	28	20	3,09	0,93	0,06
Herpetofauna	38	10	9	2,00	0,87	0,17
Serangga	43	14	8	2,44	0,93	0,10

3.3.2.1 Keanekaragaman Jenis Mamalia Kehati Danau Laet

Jumlah jenis yang ditemukan pada taksa mamalia di Kawasan Danau Laet sebanyak 14 individu dari 4 jenis. Daftar jenis tersebut dapat dilihat pada Tabel 42.

Tabel 42 Keanekaragaman jenis mamalia kehati danau laet

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Famili	Jumlah	Sumber
1.	Bajing kelapa	<i>Callosciurus notatus</i>	Sciuridae	7	PL
2.	Kelelawar	<i>Chiroptera sp</i>	Pteropodidae	5	PL
3.	Tupai	<i>Tupaia tana</i>	Sapindaceae	1	PL
4.	Tikus	<i>Rattus sp</i>	Muridae	1	PL

Keterangan : PL = pengamatan langsung ; W = wawancara

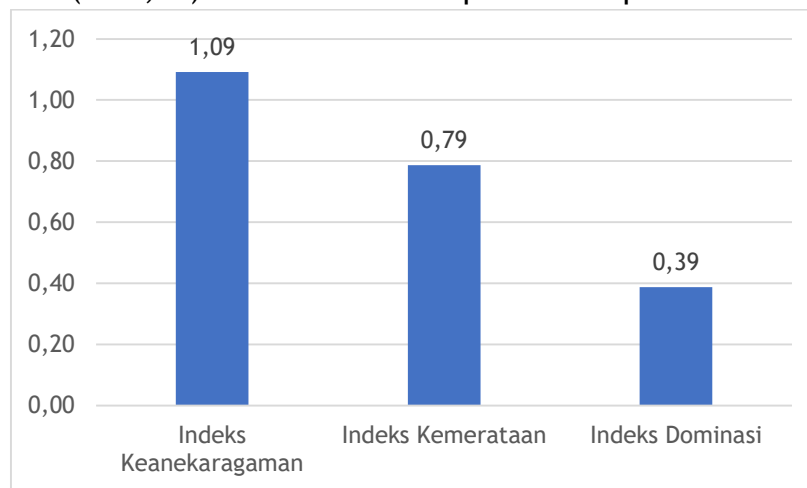
Berdasarkan tabel tersebut jenis mamalia yang paling banyak ditemukan yaitu bajing kelapa (*Callosciurus notatus*) dengan jumlah 7 individu. Pada pengamatan ini data yang didapatkan melalui metode pengamatan langsung. Jenis bajing kelapa (*Callosciurus notatus*) banyak ditemui pada vegetasi cukup rapat di sekitar penginapan wisatawan. Secara umum, jenis bajing kelapa merupakan jenis yang mudah untuk beradaptasi dengan lingkungan, dan merupakan jenis yang dapat hidup bahkan pada habitat yang didominasi manusia. Hal ini berarti dari segi kesesuaian habitat, bajing kelapa dapat bertahan hidup selama kebutuhan pakan dan tempat istirahat/berlindung terpenuhi terlepas dari ada atau tidaknya gangguan manusia. Wilayah pengamatan di Danau Laet merupakan area wisata yang terdapat aktivitas manusia yang tinggi, sehingga jenis-jenis yang lebih gampang untuk terganggu akan lebih susah ditemukan.



Gambar 65 Bajing kelapa (*Callosciurus notatus*)

Indeks Keanekaragaman, Kemerataan, dan Dominansi Jenis Mamalia

Nilai indeks yang didapatkan dari hasil pengamatan di Kawasan Danau Laet yaitu indeks keanekaragaman jenis ($H' = 1,09$), indeks kemerataan ($E = 0,79$), dan indeks dominansi ($D = 0,39$). Nilai tersebut dapat dilihat pada Gambar 65.



Gambar 66 Indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi jenis mamalia kehati danau laet

Berdasarkan gambar 66 diagram batang yang disajikan, nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 1,09 termasuk kedalam kategori sedang. Hal ini dikarenakan kawasan area Danau Laet merupakan tempat wisata yang memiliki intensitas aktivitas manusia yang tinggi. Mayoritas jenis mamalia memiliki sikap intoleran dengan manusia, tidak semua bisa hidup berdampingan. Dibalik hal tersebut, kemurnian habitat masih terjaga karena di sekitar kawasan Danau Laet terdapat hutan alam dan tidak terdapatnya gangguan faktor eksternal secara signifikan. Mamalia yang ditemukan pada kawasan ini yaitu jenis mamalia kecil, dan tidak ditemukannya jenis mamalia besar pada saat pengamatan. Nilai indeks kemerataan (E) mamalia di Kawasan Danau Laet sebesar 0,79 termasuk kedalam kategori tinggi. Tingginya hal tersebut dikarenakan masih tersedianya pakan di sekitar kawasan Danau Laet serta kondisi ekosistem yang mendukung kelangsungan hidupnya. Nilai indeks dominansi (D) mamalia sebesar 0,39, hal ini menunjukkan tidak adanya jenis mamalia yang mendominasi pada kawasan tersebut. Selain itu perjumpaan jenis mamalia yang ditemui secara langsung sangat minim karena ditentukan oleh jumlah spesies yang ada dalam suatu komunitas (Ludwig *et al.* 1988).

3.3.2.2 Keanekaragaman Jenis Burung Kehati Danau Laet

Jumlah jenis yang ditemukan pada taksa burung di Kawasan Danau Laet sebanyak 125 individu dari 28 jenis. Daftar jenis tersebut dapat dilihat pada Tabel 43.

Tabel 43 Keanekaragaman jenis burung kehati danau laet

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Famili	Jumlah	Sumber
1.	Remetuk laut	<i>Gerygone sulphurea</i>	Acanthizidae	2	PL
2.	Cipoh kacat	<i>Aegithina tiphia</i>	Aegithinidae	3	PL
3.	Kadalan beruang	<i>Phaenicophaeus diardi</i>	Cuculidae	2	PL
4.	Tekukur biasa	<i>Spilopelia chinensis</i>	Columbidae	3	PL
5.	Wiwik kelabu	<i>Cacomantis merulinus</i>	Cuculidae	1	PL
6.	Burung madu sriganti	<i>Cinnyris jugularis</i>	Nectariniidae	7	PL
7.	Merbah cerukcuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	Pycnonotidae	3	PL
8.	Kipasan belang	<i>Rhipidura javanica</i>	Rhipiduridae	3	PL
9.	Bondol kalimantan	<i>Lonchura fuscans</i>	Estrildidae	10	PL
10.	Walet linchi	<i>Collocalia linchi</i>	Apodidae	15	PL
11.	Kapinis rumah	<i>Apus nipalensis</i>	Apodidae	5	PL
12.	Walet fuciphaga	<i>Aerodramus fuciphagus</i>	Apodidae	10	PL
13.	Cekakak sungai	<i>Todirhamphus chloris</i>	Alcedinidae	4	PL
14.	Cinenen kelabu	<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cisticolidae	4	PL
15.	Layang-layang batu	<i>Hirundo tahitica</i>	Hirundinidae	7	PL
16.	Burung gereja	<i>Passer montanus</i>	Passeridae	2	PL
17.	Elang laut dada putih	<i>Haliaeetus leucogaster</i>	Accipitridae	2	PL
18.	Cangak merah	<i>Ardea purpurea</i>	Ardeidae	10	PL
19.	Cinenen merah	<i>Orthotomus sericeus</i>	Cisticolidae	7	PL
20.	Cinenen belukar	<i>Orthotomus atrogularis</i>	Cisticolidae	3	PL
21.	Bubut alang-alang	<i>Centropus bengalensis</i>	Cuculidae	4	S
22.	Kerak kerbau	<i>Acridotheres javanicus</i>	Sturnidae	6	PL
23.	Kedasih ungu	<i>Chrysococcyx xanthorhynchus</i>	Cuculidae	2	PL
24.	Celepuk asia	<i>Otus sunia</i>	Strigidae	2	S
25.	Wiwik lurik	<i>Cacomantis sonneratii</i>	Cuculidae	2	PL
26.	Kancilan bakau	<i>Pachycephala cinerea</i>	Pachycephalidae	1	PL
27.	Cabai merah	<i>Dicaeum cruentatum</i>	Dicaeidae	4	PL
28.	Cekakak suci	<i>Todirhamphus sanctus</i>	Alcedinidae	1	PL

Keterangan : PL = pengamatan langsung ; W = wawancara; S = suara

Berdasarkan Tabel 43 jenis burung yang paling banyak ditemukan yaitu walet linchi (*Collocalia linchi*) dengan jumlah 15 individu. Pengamatan burung di Kawasan Danau Laet dilakukan pada tiga lokasi. Lokasi tersebut yaitu hutan karet, rawa, dan area danau. Pada saat pengamatan, kondisi air di Danau Laet mengalami penurunan debit air (surut). Burung cangak merah banyak dijumpai di tepi danau yang terdapat vegetasi dan di tepi rawa. Banyaknya burung tersebut dikarenakan salah satu lokasi pengamatan berada di area danau dan tepian rawa yang merupakan habitat dari burung ini. Cangak Merah adalah burung yang hidup di daerah rawa, terutama di perairan air tawar atau dataran yang terbanjiri dengan tumbuhan padat. Burung ini jarang ditemukan jauh dari wilayah rawa dan sering mencari makan di perairan dangkal dengan dasar berpasir atau berlumpur, di antara tumbuhan serta vegetasi

yang terendam air (Arifianto 2016). Selain itu burung cagak merah (Gambar 67) juga termasuk satwa kunci beserta elang laut dada putih (Gambar 67) di Kawasan Danau Laet.



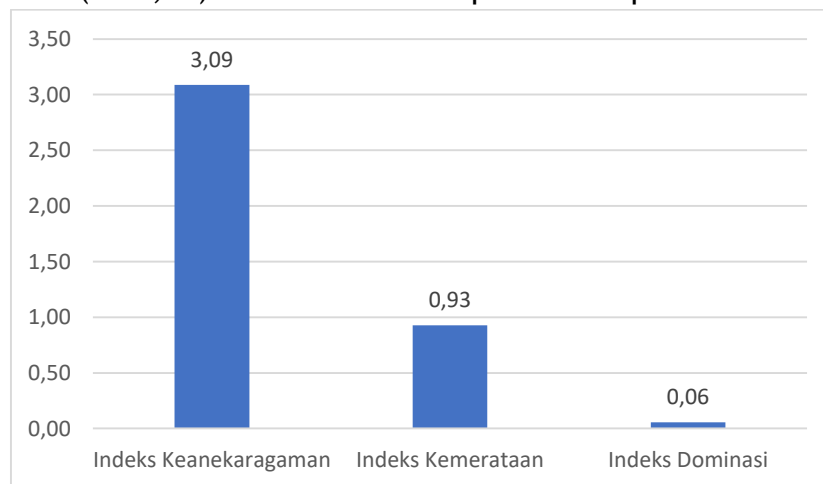
(A)

(B)

Gambar 67 Cagak merah (A) dan elang laut dada putih (B)

Indeks Keanekaragaman, Kemerataan, dan Dominansi Jenis Burung

Nilai indeks yang didapatkan dari hasil pengamatan di Kawasan Danau Laet yaitu indeks keanekaragaman jenis ($H' = 3,09$), indeks kemerataan ($E = 0,93$), dan indeks dominansi ($D = 0,06$). Nilai tersebut dapat dilihat pada Gambar 66.



Gambar 68 Indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi jenis burung kehati danau laet

Berdasarkan gambar diagram batang yang disajikan, nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 3,09 termasuk kedalam kategori tinggi. Burung memiliki peran penting dalam menjaga siklus kehidupan organisme, hal ini terlihat dalam rantai makanan dan jaring-jaring kehidupan yang berinteraksi dengan komponen ekosistem lain seperti tumbuhan dan serangga (Siregar & Mutiara, 2019). Tingginya indeks keanekaragaman menunjukkan masih banyak potensi pakan burung yang tersedia di sekitar Kawasan Danau Laet, seperti buah-buahan, serangga kecil,

dan biji-bijian. Nilai indeks kemerataan (E) burung di Kawasan Danau Laet sebesar 0,93 termasuk kedalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa populasi burung di lokasi ini merata. Penyebaran burung dianggap merata jika nilai indeks kemerataan jenis (E) mendekati 1. Nilai indeks dominansi (D) burung sebesar 0,06, hal ini berarti tidak ada jenis satwa yang mendominasi.

3.3.2.3 Keanekaragaman Jenis Herpetofauna Kehati Danau Laet

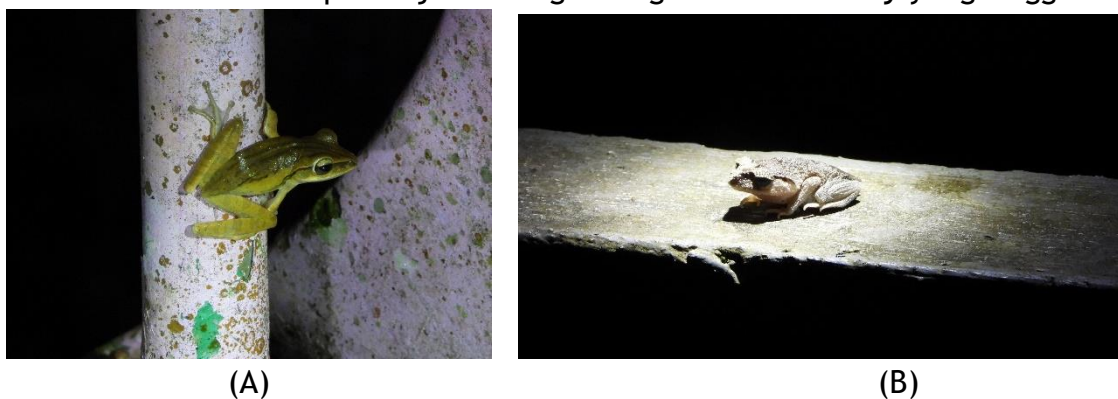
Jumlah jenis yang ditemukan pada taksa herpetofauna di Kawasan Danau Laet sebanyak 38 individu dari 10 jenis. Daftar jenis tersebut dapat dilihat pada Tabel 44.

Tabel 44 Keanekaragaman jenis herpetofauna kehati danau laet

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Famili	Jumlah	Sumber
Amphibi					
1.	Katak pohon bergaris	<i>Polypedates leucomystax</i>	Rhacophoridae	10	PL
2.	Katak serasah	<i>Leptobrachium hasseltii</i>	Megophryidae	2	PL
3.	Kongkang baram	<i>Pulchrana baramica</i>	Ranidae	1	PL
Reptil					
1.	Kadal kebun	<i>Eutropis multifasciata</i>	Scincidae	4	PL
2.	Kura-kura batok	<i>Cuora amboinensis</i>	Geoemydidae	3	PL
3.	Labi-labi	<i>Amyda cartilaginea</i>	Trionychidae	1	PL
4.	Kadal terbang sumatra	<i>Draco sumatranus</i>	Agamidae	2	PL
5.	Cicak rumah	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gekkonidae	10	PL
6.	Kadal rumput	<i>Takydromus sexlineatus</i>	Lacertidae	2	PL
7.	Cecak tembok	<i>Hemidactylus platyurus</i>	Gekkonidae	3	PL

Keterangan : PL = pengamatan langsung ; W = wawancara; S = suara

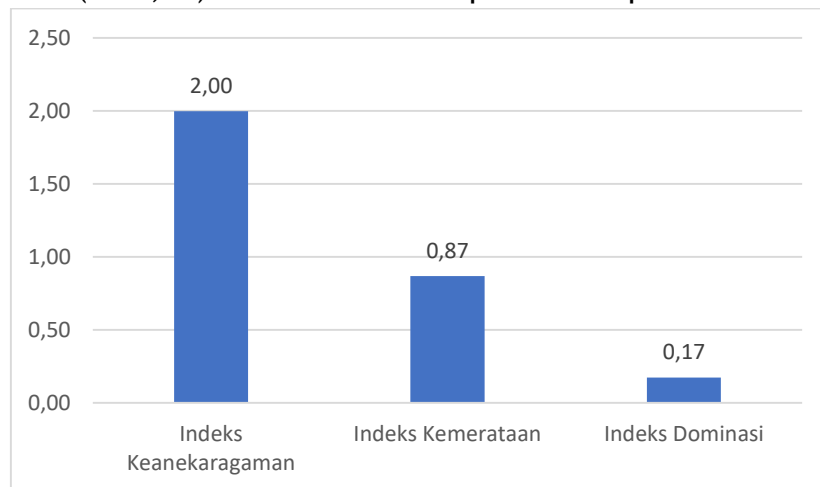
Berdasarkan tabel tersebut jenis amphibi yang paling banyak ditemukan yaitu katak pohon bergaris (*Polypedates leucomystax*) (Gambar x) sedangkan jenis reptil yang paling banyak ditemukan cicak rumah (*Hemidactylus platyurus*) dengan jumlah masing-masing 10 individu. Pada saat pengambilan data jenis katak pohon bergaris banyak ditemukan di tepian kolam dengan kondisi lembab yang berada dekat Danau Laet. Katak pohon bergaris (*Polypedates leucomystax*) merupakan amfibi nokturnal yang menyukai tipe habitat lembab bahkan basah. Jenis reptil cicak rumah (*Hemidactylus platyurus*) banyak ditemukan pada dinding bangunan di area penginapan wisatawan. Cicak rumah merupakan jenis satwa kosmopolit dengan penyebaran yang luas dan bahkan pada area padat manusia. Hal ini membuktikan bahwa cicak rumah merupakan jenis dengan tingkat *survivability* yang tinggi



Gambar 69 *Polypedates leucomystax* (A) dan *Leptobrachium hasseltii* (B)

Indeks Keanekaragaman, Kemerataan, dan Dominansi Jenis Herpetofauna

Nilai indeks yang didapatkan dari hasil pengamatan di Kawasan Danau Laet yaitu indeks keanekaragaman jenis ($H' = 3,09$), indeks kemerataan ($E = 0,93$), dan indeks dominansi ($D = 0,06$). Nilai tersebut dapat dilihat pada Gambar 70.



Gambar 70 Indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi jenis herpetofauna kehati danau laet

Berdasarkan gambar diagram batang yang disajikan, nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 2,00 termasuk kedalam kategori sedang. Helvoort (1981) menjelaskan bahwa keanekaragaman berhubungan dengan jumlah jenis dan individu setiap jenis yang membentuk suatu komunitas. Oleh karena itu, keanekaragaman jenis meliputi dua aspek, yaitu kekayaan dan distribusi keseragaman. Ada enam faktor yang saling berkaitan yang mempengaruhi peningkatan atau penurunan keanekaragaman jenis dalam suatu komunitas, yaitu: waktu, heterogenitas, ruang, persaingan, pemangsaan, stabilitas lingkungan, dan produktivitas (Krebs, 1978). Kemerataan jenis menggambarkan tingkat kesamaan jumlah individu di antara berbagai jenis dalam suatu komunitas. Kemerataan ini bisa dijadikan sebagai indikator adanya dominasi jenis tertentu dalam komunitas tersebut. Jika setiap jenis memiliki jumlah individu yang sama, kemerataan jenis mencapai nilai maksimum (Santosa, 1995). Kemerataan jenis (E) merupakan salah satu parameter yang menunjukkan kekayaan jenis dan keseimbangan jumlah individu tiap jenis dalam komunitas. Berdasarkan hasil pengamatan nilai indeks kemerataan (E) herpetofauna di Kawasan Danau Laet sebesar 0,87 termasuk kedalam kategori tinggi. Tingginya nilai kemerataan menunjukkan bahwa semua jenis yang ditemukan memiliki jumlah individu yang merata. Nilai indeks dominansi (D) herpetofauna sebesar 0,17, yang berarti tidak ada jenis satwa herpetofauna yang mendominasi.

3.3.2.4 Keanekaragaman Jenis Serangga Kehati Danau Laet

Jumlah jenis serangga yang ditemukan di Kawasan Danau Laet sebanyak 43 individu dari 14 jenis. Daftar jenis tersebut dapat dilihat pada Tabel 45.

Tabel 45 Keanekaragaman jenis serangga kehati danau laet

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Famili	Jumlah	Sumber
1.	Capung sambar hijau	<i>Orthetrum sabina</i>	Libellulidae	5	PL
2.	Kupu-kupu rumput biasa	<i>Eurema hecabe</i>	Pieridae	3	PL
3.	Grey pansy	<i>Junonia atlites</i>	Nymphalidae	3	PL
4.	Yellow-striped flutterer	<i>Rhyothemis phyllis</i>	Libellulidae	7	PL
5.	Black jewel flutterer	<i>Rhyothemis aterrima</i>	Libellulidae	4	PL
6.	Blue river damsel	<i>Pseudagrion microcephalum</i>	Coenagrionidae	2	PL
7.	Common parasol	<i>Neurothemis fluctuans</i>	Libellulidae	5	PL
8.	Spine-tufted skimmer	<i>Orthetrum chrysis</i>	Libellulidae	6	PL
9.	Capung tombak	<i>Ictinogomphus rapax</i>	Gomphidae	1	PL
10.	Kupu-kupu pastur	<i>Papilio memnon</i>	Papilionidae	2	PL
11.	Common Bluebottle	<i>Graphium sarpedon</i>	Papilionidae	1	PL
12.	Belalang daun	<i>Hexacentrus unicolor</i>	Tettigoniidae	2	PL
13.	Belalang sembah	<i>Hierodula dyaka</i>	Mantidae	1	PL
14.	Kupu-kupu telur	<i>Hypolimnas bolina</i>	Nymphalidae	1	PL

Keterangan : PL = pengamatan langsung ; W = wawancara; S = suara

Berdasarkan Tabel 45, jenis serangga yang paling banyak ditemukan yaitu yellow-striped flutterer (*Rhyothemis phyllis*) dengan jumlah 7 individu. Hal ini sangat dipengaruhi oleh sumberdaya yang ada pada suatu habitat, khususnya ketersediaan pangan. Jenis-jenis tersebut ditemukan hinggap pada vegetasi. Keberadaan serangga dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti tumbuhan inang yang berfungsi sebagai inang larva atau sumber nektar bagi imago, serta faktor fisik seperti suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya, yang menjadi faktor penting dalam menentukan keberadaan mereka di suatu lokasi. Keberadaan jenis capung pada suatu habitat sangat dipengaruhi oleh keberadaan sumber air sebagai tempat berkembang biak.



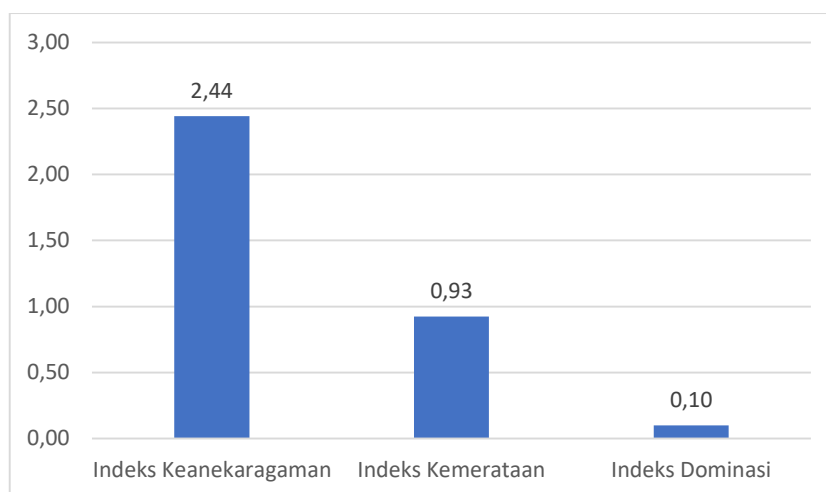
(A)

(B)

Gambar 71 *Rhyothemis phyllis* (A) dan *Orthetrum chrysis* (B)

Indeks Keanekaragaman, Kemerataan, dan Dominansi Jenis Serangga

Nilai indeks yang didapatkan dari hasil pengamatan serangga di Kawasan Danau Laet yaitu indeks keanekaragaman jenis ($H' = 2,44$), indeks kemerataan ($E = 0,93$), dan indeks dominansi ($D = 0,10$). Nilai tersebut dapat dilihat pada Gambar 71.



Gambar 72 Indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi jenis serangga kehati danau laet

Berdasarkan Gambar 72 diagram batang yang disajikan, nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 2,44 termasuk kedalam kategori sedang, nilai indeks pemerataan (E) sebesar 0,93, dan indeks dominansi (D) serangga sebesar 0,10, termasuk kategori rendah. Secara garis besar, keanekaragaman serangga di Danau Laet termasuk sedang dengan jumlah individu setiap spesies merata dan tidak ada jenis yang mendominasi. Keberadaan serangga di suatu lokasi dipengaruhi oleh beragam faktor lingkungan. Cara serangga merespons karakteristik lingkungan tersebut sangat menentukan keberadaannya di dalam habitat. Subekti (2012) mengungkapkan bahwa faktor-faktor seperti suhu, kelembapan, cahaya, vegetasi, dan ketersediaan makanan memiliki peran penting dalam memengaruhi kehadiran spesies serangga di suatu habitat.

3.3.2.5 Status dan Kecenderungan Kehati Fauna Danau Laet Status Konservasi Fauna Kehati Danau Laet

Keberadaan jenis dari berbagai taksa suatu satwa harus diperhatikan mengenai status konservasi atau status pelindungannya. Status konservasi ini mengacu pada Permen LHK P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 Tahun 2018, IUCN (*International Union For Conservation of Nature and Natural Resources*), dan CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Flora and Fauna*). Berikut daftar status konservasi mamalia dapat dilihat pada Tabel 46.

Tabel 46 Status konservasi fauna kehati danau laet

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Status Perlindungan		
			Status IUCN	P. 106 2018	CITES
MAMALIA					
1.	Bajing kelapa	<i>Callosciurus notatus</i>	LC	Tidak	-
2.	Kelelawar	<i>Chiroptera sp</i>	LC	Tidak	-
3.	Tupaia	<i>Tupaia tana</i>	LC	Tidak	II
4.	Tikus	<i>Rattus sp</i>	LC	Tidak	-
BURUNG					

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Status Perlindungan		
			Status IUCN	P. 106 2018	CITES
5.	Remetuk laut	<i>Gerygone sulphurea</i>	LC	Tidak	-
6.	Cipoh kacat	<i>Aegithina tiphia</i>	LC	Tidak	-
7.	Kadalan beruang	<i>Phaenicophaeus diardi</i>	NT	Tidak	-
8.	Tekukur biasa	<i>Spilopelia chinensis</i>	LC	Tidak	-
9.	Wiwik kelabu	<i>Cacomantis merulinus</i>	LC	Tidak	-
10.	Burung madu sriganti	<i>Cinnyris jugularis</i>	LC	Tidak	-
11.	Merbah cerucuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	LC	Tidak	-
12.	Kipasan belang	<i>Rhipidura javanica</i>	LC	Ya	-
13.	Bondol kalimantan	<i>Lonchura fuscans</i>	LC	Tidak	-
14.	Walet linchi	<i>Collocalia linchi</i>	LC	Tidak	-
15.	Kapinis rumah	<i>Apus nipalensis</i>	LC	Tidak	-
16.	Walet fuciphaga	<i>Aerodramus fuciphagus</i>	LC	Tidak	-
17.	Cekakak sungai	<i>Todirhamphus chloris</i>	LC	Tidak	-
18.	Cinenen kelabu	<i>Orthotomus ruficeps</i>	LC	Tidak	-
19.	Layang-layang batu	<i>Hirundo tahitica</i>	LC	Tidak	-
20.	Burung gereja	<i>Passer montanus</i>	LC	Tidak	-
21.	Elang laut dada putih	<i>Haliaeetus leucogaster</i>	LC	Ya	II
22.	Cangak merah	<i>Ardea purpurea</i>	LC	Tidak	-
23.	Cinenen merah	<i>Orthotomus sericeus</i>	LC	Tidak	-
24.	Cinenen belukar	<i>Orthotomus atrogularis</i>	LC	Tidak	-
25.	Bubut alang-alang	<i>Centropus bengalensis</i>	LC	Tidak	-
26.	Kerak kerbau	<i>Acridotheres javanicus</i>	VU	Tidak	-
27.	Kedasih ungu	<i>Chrysococcyx xanthorhynchus</i>	LC	Tidak	-
28.	Celepuk asia	<i>Otus sunia</i>	LC	Tidak	II
29.	Wiwik lurik	<i>Cacomantis sonneratii</i>	LC	Tidak	-
30.	Kancilan bakau	<i>Pachycephala cinerea</i>	LC	Tidak	-
31.	Cabai merah	<i>Dicaeum cruentatum</i>	LC	Tidak	-
32.	Cekakak suci	<i>Todirhamphus sanctus</i>	LC	Tidak	-
HERPETOFAUNA					
33.	Katak pohon bergaris	<i>Polypedates leucomystax</i>	LC	Tidak	-
34.	Katak serasah	<i>Leptobranchium hasseltii</i>	LC	Tidak	-
35.	Kongkang baram	<i>Pulchrana baramica</i>	LC	Tidak	-
36.	Kadal kebun	<i>Eutropis multifasciata</i>	LC	Tidak	-
37.	Kura-kura batok	<i>Cuora amboinensis</i>	EN	Tidak	II
38.	Labi-labi	<i>Amyda cartilaginea</i>	VU	Tidak	II
39.	Kadal terbang sumatra	<i>Draco sumatranus</i>	LC	Tidak	-
40.	Cecak rumah	<i>Hemidactylus frenatus</i>	LC	Tidak	-
41.	Kadal rumput	<i>Takydromus sexlineatus</i>	LC	Tidak	-
42.	Cecak tembok	<i>Hemidactylus platyurus</i>	LC	Tidak	-
SERANGGA					

No.	Nama Jenis	Nama Latin	Status Perlindungan		
			Status IUCN	P. 106 2018	CITES
43.	Capung sambar hijau	<i>Orthetrum sabina</i>	LC	Tidak	-
44.	Kupu-kupu rumput biasa	<i>Eurema hecabe</i>	LC	Tidak	-
45.	Grey pansy	<i>Junonia atlites</i>	-	Tidak	-
46.	Yellow-striped flutterer	<i>Rhyothemis phyllis</i>	LC	Tidak	-
47.	Black jewel flutterer	<i>Rhyothemis aterrima</i>	LC	Tidak	-
48.	Blue river damsel	<i>Pseudagrion microcephalum</i>	LC	Tidak	-
49.	Common parasol	<i>Neurothemis fluctuans</i>	LC	Tidak	-
50.	Spine-tufted skimmer	<i>Orthetrum chrysis</i>	LC	Tidak	-
51.	Capung tombak	<i>Ictinogomphus rapax</i>	LC	Tidak	-
52.	Kupu-kupu pastur	<i>Papilio memnon</i>	-	Tidak	-
53.	Common Bluebottle	<i>Graphium sarpedon</i>	LC	Tidak	-
54.	Belalang daun	<i>Hexacentrus unicolor</i>	-	Tidak	-
55.	belalang sembah	<i>Hierodula dyaka</i>	LC	Tidak	-
56.	Kupu-kupu telur	<i>Hypolimnias bolina</i>	-	Tidak	-

Status Konservasi menurut IUCN Red List: DD : *Data Deficient* (Informasi Kurang) , LC : *Least Concern* (Resiko Rendah) , NT : *Near Threatened* (Hampir Terancam) , VU : *Vulnerable* (Rentan) , EN : *Endangered* (Terancam) , CR : *Critically Endangered* (Kritis) , EX : *Extinction* (Punah)

Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat jenis satwa yang dilindungi menurut Permen LHK P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 dan memiliki status IUCN NT (Near Threatened), VU (Vulnerable) , dan EN (Endangered). Satwa tersebut meliputi kipasan belang (dilindungi), elang laut dada putih (dilindungi), kadalan beruang (NT) (Gambar 73), kerak kerbau (VU), labi-labi (VU), dan kura-kura batok (EN). Selain itu, terdapat juga satwa yang termasuk kedalam Apendiks CITES II. Apendiks II CITES adalah daftar spesies tumbuhan dan satwa liar yang tidak terancam kepunahan, tetapi berpotensi terancam punah jika diperdagangkan tanpa adanya pengaturan. Adanya keberadaan satwa-satwa yang dilindungi dan memiliki status IUCN rentan terhadap kepunahan menyebabkan perlu adanya pengelolaan habitat yang intensif dan berkelanjutan untuk mengurangi penurunan populasi akibat gangguan dan ancaman. Gangguan yang mungkin terjadi termasuk perubahan dalam keseimbangan ekologi. Terdapat jenis satwa yang keadaannya sangat memprihatinkan yaitu kura-kura batok dan labi-labi. Satwa ini dipelihara oleh pihak pengelola namun tidak diperhatikan, dengan hal demikian dapat menyebabkan kematian dan mengurangi populasi yang ada (Gambar 73).



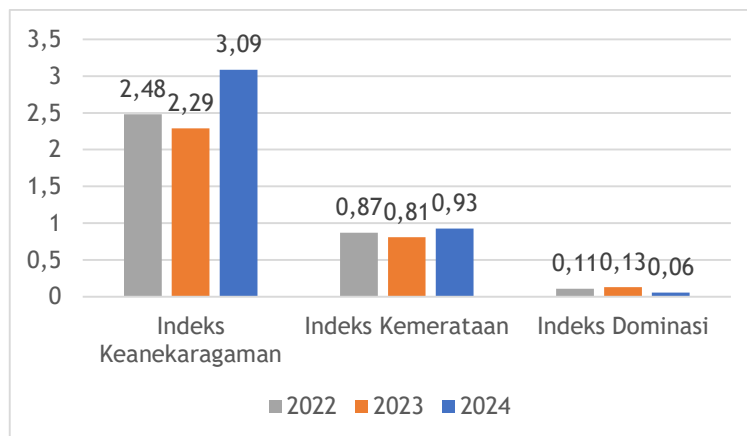
(A)

(B)

Gambar 73 Kadal beruang (A) dan Kura-kura serta labi-labi (B)

Status Kecenderungan Mamalia Kehati Danau Laet

Keanekaragaman mamalia dalam suatu habitat ekosistem umumnya mengalami perubahan seiring waktu. Perubahan ini bisa dipicu oleh gangguan alami atau intervensi manusia. Berikut ini adalah perkembangan indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi mamalia yang tertera pada Gambar 73.

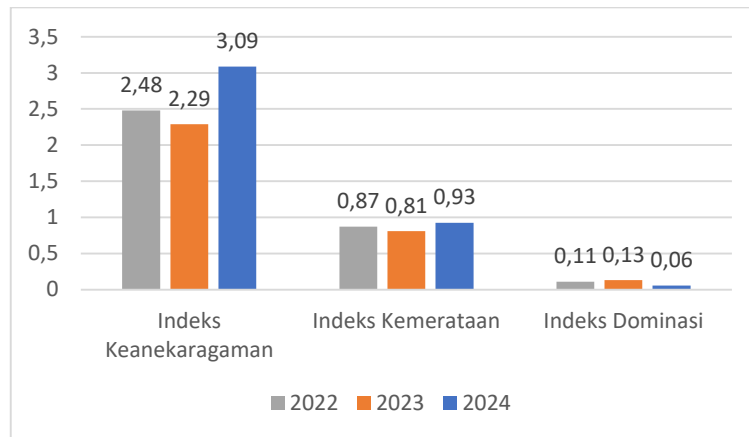


Gambar 74 Perkembangan indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi mamalia

Selama tiga tahun terakhir nilai indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi mengalami penurunan dan kenaikan. Tahun 2023 ke tahun 2024, indeks keanekaragaman ini mengalami kenaikan. Terdapat jenis baru yang sebelumnya tidak ditemukan, antara lain yaitu kelelawar dan tikus. Jenis mamalia yang ditemukan dari tahun ke tahun masih hanya satwa pengerat dan belum ditemukan primata. Beberapa faktor yang memengaruhi naik turunnya perkembangan yaitu ketersediaan sumberdaya, gangguan alam, perubahan iklim, dan pengaruh manusia. Makanan, air, tempat berlindung, dan sarang memengaruhi jumlah spesies mamalia yang dapat bertahan di suatu habitat. Faktor-faktor ini saling berinteraksi, dan perubahan dalam satu faktor dapat berdampak signifikan terhadap perkembangan keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi mamalia di suatu habitat.

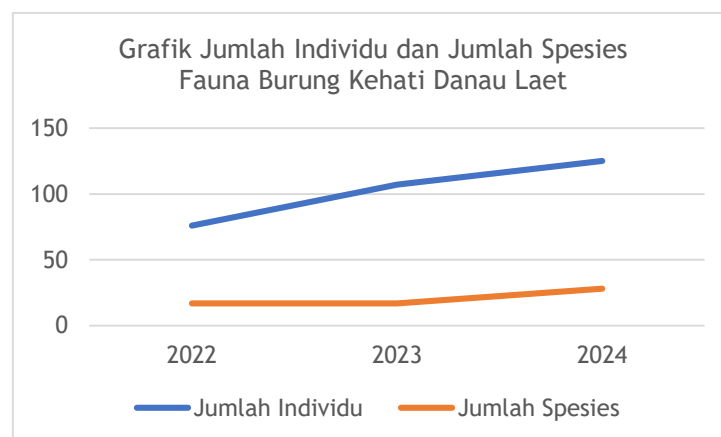
Status Kecenderungan Burung Kehati Danau Laet

Keanekaragaman burung dalam suatu habitat ekosistem umumnya mengalami perubahan seiring waktu. Perubahan ini bisa dipicu oleh gangguan alami atau intervensi manusia. Berikut ini adalah perkembangan indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi burung yang tertera pada Gambar 75.



Gambar 75 Perkembangan indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi burung kehati danau laet

Pada gambar tersebut nilai indeks keanekaragaman dan pemerataan mengalami kenaikan, sedangkan indeks dominansi mengalami penurunan. Terdapat beberapa jenis baru yang ditemukan pada tahun ini, diantaranya kadalan beruang, cinenen kelabu, elang laut dada putih, cangak merah, cinenen belukar, bubut alang-alang, kerak kerbau, celepek asia, kedish ungu, wiwik lurik, kancilan bakau, dan cabai merah. Kenaikan atau keanekaragaman burung yang tinggi di suatu area dipengaruhi oleh beragamnya habitat di wilayah tersebut. Hal ini disebabkan karena habitat menyediakan berbagai fungsi penting bagi satwa liar, seperti tempat mencari makan, minum, beristirahat, dan berkembang biak (Alikodra 1990). Menurut Partasasmita (2009), semakin kompleks vegetasi dalam suatu habitat, maka semakin cocok habitat tersebut untuk memenuhi kebutuhan hidup burung.

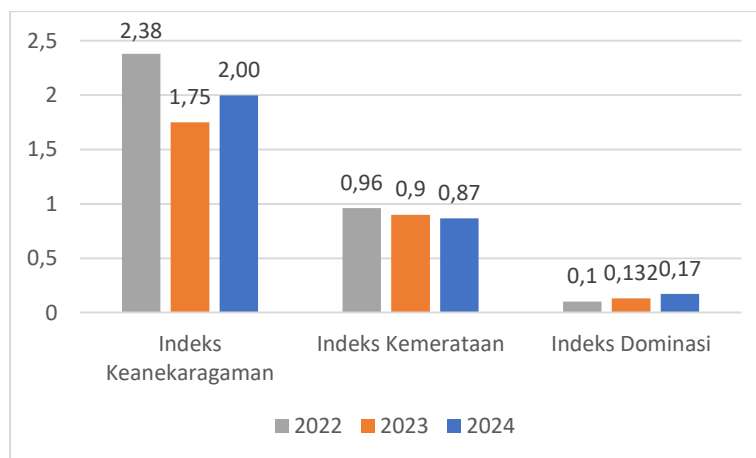


Gambar 76 Perkembangan jumlah individu dan spesies fauna burung kehati danau laet

Dalam kurun waktu tiga tahun terakhir, jumlah individu dan spesies burung di Danau Laet terus meningkat. Pada tahun 2024, terjadi penambahan 18 individu dan 11 spesies dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Salah satu faktor yang mempengaruhi peningkatan ini adalah perbedaan jalur atau titik dalam pengambilan data dan adanya kegiatan intervensi yang dilakukan pada tahun 2023 pada saat Festival Danau Laet. Festival ini berisikan kegiatan penanaman pohon lokal dan endemik. Penanaman pohon lokal dan endemik memiliki pengaruh dalam kenaikan populasi. Perubahan pada vegetasi dalam suatu habitat dapat berdampak pada burung-burung yang tinggal di sana, baik dalam hal komposisi komunitas maupun pola kehidupannya (Partasmita 2003). Perubahan struktur hutan juga dapat memengaruhi penggunaan ruang oleh burung, baik secara vertikal maupun horizontal, terutama terkait dengan aktivitas mencari makan dan penggunaan substrat (Laiolo *et al.* 2003). Faktor lain yang memengaruhi adalah keragaman habitat di wilayah tersebut. Habitat memainkan peran penting bagi satwa liar, termasuk sebagai tempat untuk mencari makan, minum, beristirahat, dan berkembang biak (Alikodra, 1990).

Status Kecenderungan Herpetofauna Kehati Danau Laet

Keanekaragaman herpetofauna dalam suatu habitat ekosistem umumnya mengalami perubahan seiring waktu. Perubahan ini bisa dipicu oleh gangguan alami atau intervensi manusia. Berikut ini adalah perkembangan indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi herpetofauna yang tertera pada Gambar 77.



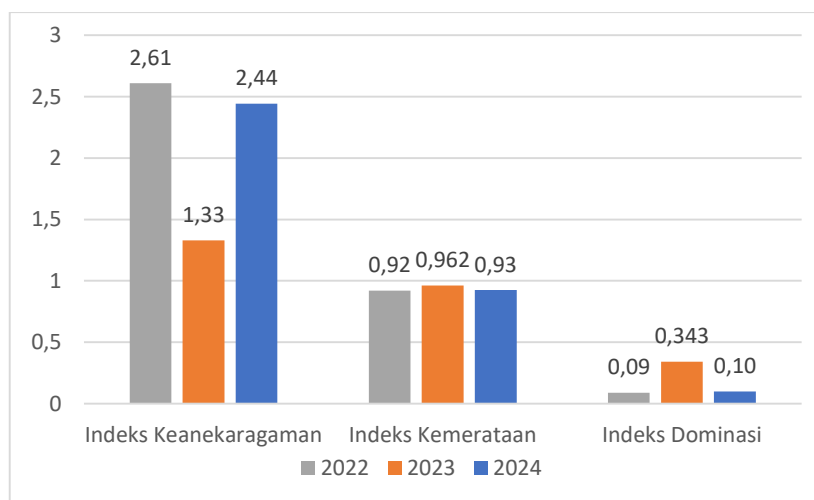
Gambar 77 Perkembangan indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi herpetofauna kehati danau laet

Selama tiga tahun terakhir nilai indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi mengalami penurunan dan kenaikan. Tahun 2023 ke tahun 2024, indeks keanekaragaman dan dominansi mengalami kenaikan, sedangkan indeks kemerataan mengalami penurunan. Jenis herpetofauna yang ditemukan pada tahun 2023, dapat ditemukan kembali pada tahun 2024. Selain itu terdapat penemuan jenis baru yaitu katak serasah dan kadal terbang sumatera. Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi naik turunnya nilai indeks tersebut. Kondisi iklim atau siklus tahunan herpetofauna sangat memengaruhi hal ini. Siklus ini biasanya terdiri dari berbagai

tahap yang meliputi periode aktivitas, berkembangbiakan, hibernasi (atau brumasi pada reptil), dan perubahan perilaku makan serta mobilitas. Eprilurhman (2009) menyatakan bahwa faktor lingkungan memiliki dampak signifikan terhadap kemampuan bertahan hidup tiap jenis herpetofauna, karena setiap spesies menanggapi kondisi lingkungannya secara berbeda. Selain itu, topografi berperan penting dalam menentukan variasi aktivitas dan penggunaan ruang oleh berbagai jenis herpetofauna.

Status Kecenderungan Serangga Kehati Danau Laet

Keanekaragaman serangga dalam suatu habitat ekosistem umumnya mengalami perubahan seiring waktu. Perubahan ini bisa dipicu oleh gangguan alami atau intervensi manusia. Berikut ini adalah perkembangan indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi serangga yang tertera pada Gambar 78.



Gambar 78 Perkembangan indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi serangga

Selama tiga tahun terakhir nilai indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi mengalami penurunan dan kenaikan. Tahun 2023 ke tahun 2024, indeks keanekaragaman mengalami kenaikan, sedangkan indeks pemerataan dan dominansi mengalami penurunan. Kenaikan indeks keanekaragaman serangga sangat dipengaruhi oleh variasi dalam vegetasi, sumber makanan yang beragam, perubahan suhu mikro, dan keanekaragaman mikrohabitat. Sedangkan menurunnya indeks pemerataan dan dominansi dipengaruhi oleh ancaman atau gangguan yang dialami serangga. Peningkatan gangguan habitat menyebabkan kompetisi dalam memanfaatkan sumber daya, menciptakan habitat baru, hilangnya spesies asli, dan perubahan komposisi serangga, di mana spesies yang lebih adaptif cenderung memiliki peluang bertahan hidup lebih tinggi (Hasriyanti et al. 2015).

3.3.3 Komunitas Biota Perairan Kehati Danau Laet

Ekosistem danau memiliki peran penting dalam aspek ekologis, salah satunya adalah menjadi tempat hidup bagi berbagai jenis organisme perairan. Perairan

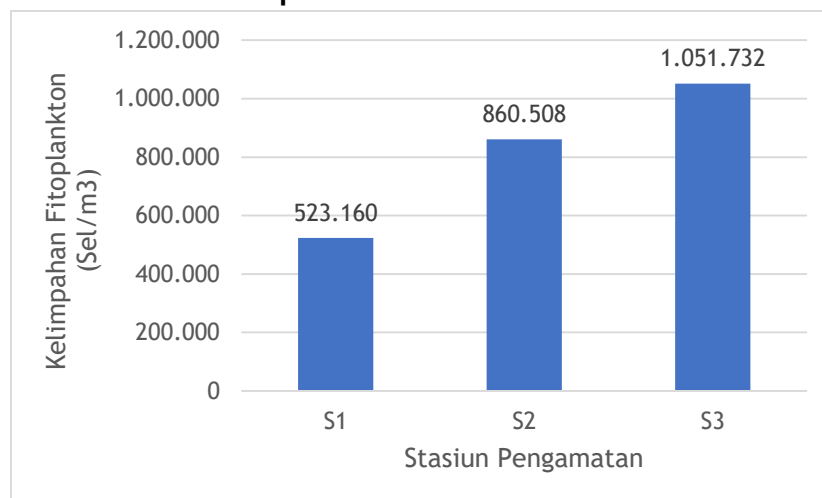
danau merupakan ekosistem air tawar dengan perairan tenang dan cenderung memiliki arus yang sangat lambat. Perairan danau merupakan ekosistem perairan terbuka, yaitu ekosistem ini memiliki interaksi dinamis dengan lingkungan sekitarnya (Hasim 2017). Sehingga berdasarkan hal tersebut, fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar akan mempengaruhi ekosistem danau di dalamnya. Danau Laet merupakan danau pasang surut, yaitu kondisinya sangat dipengaruhi oleh kondisi Sungai Kapuas di sekitarnya. Danau ini akan terisi penuh ketika musim hujan dan menjadi sangat surut ketika musim kemarau. Tabel 47 menunjukkan nilai parameter fisika dan kimia perairan di Danau Laet.

Tabel 47 Parameter Fisika dan Kimia Perairan Kehati Danau Laet

Parameter	Stasiun Pengamatan		
	1	2	3
Tipe Substrat	Lumpur	Lumpur	Lumpur
Suhu (°C)	28	29	29
pH	6,43	6,32	6,22

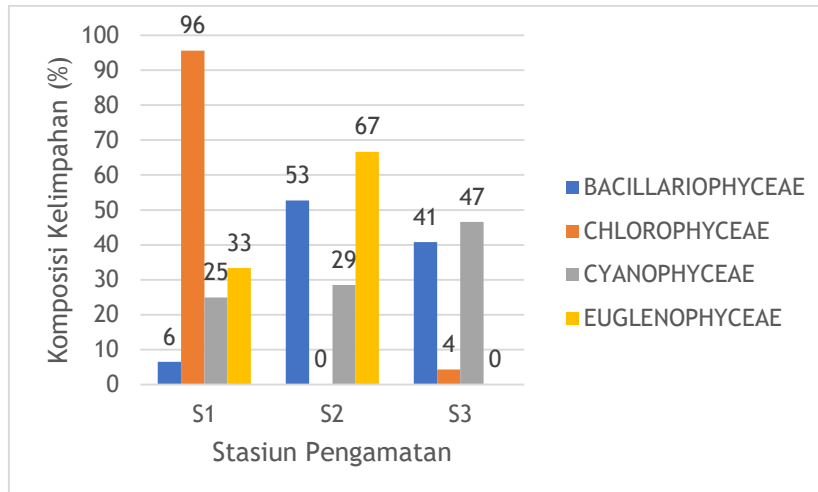
Berdasarkan Tabel 47, tipe substrat pada ketiga stasiun pengamatan memiliki jenis substrat yang sama, yaitu lumpur. Hadiati (2000) menyatakan bahwa tipe substrat berpasir, berlumpur, atau kerikil menyebabkan perbedaan kepadatan dan jenis organisme yang ditemukan di perairan tersebut. Nilai suhu yang didapatkan pada ketiga stasiun pengamatan memiliki kisaran 28-29, nilai tersebut masih baik dalam menunjang organisme perairan di dalamnya. Nilai pH optimum bagi organisme untuk tumbuh adalah 7-8,5 (Effendi 2003). Nilai pH yang didapatkan cenderung sama pada ketiga stasiun pengamatan, berkisar antara 6,22-6,43. Nilai tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di sekitarnya. Lingkungan di sekitar Danau Laet terdapat ekosistem gambut, sehingga dapat berpengaruh terhadap nilai pH yang rendah. Berdasarkan hal tersebut, nilai pH yang didapatkan merupakan nilai pH alami dan masih baik bagi kehidupan organisme perairan.

3.3.3.1 Plankton dan Fitoplankton



Gambar 79 Kelimpahan Fitoplankton (Sel/m³) di Danau Laet

Fitoplankton yang ditemukan di danau laet terdiri dari 22 genera yang termasuk ke dalam empat kelas. Keempat kelas yang ditemukan tersebut terdiri dari Bacillariophyceae (14 genera), Chlorophyceae (4 genera), Cyanophyceae (3 genera), dan Euglenophyceae (1 genera). Kelimpahan total fitoplankton tertinggi terdapat pada Stasiun 3, yaitu 1.051.732 sel/m³. Sedangkan kelimpahan terendah terdapat pada stasiun 1, yaitu 523.160 sel/m³ (Gambar 79). Berdasarkan Gambar 80, dapat diketahui sebaran dan komposisi kelimpahan tiap kelas fitoplankton pada setiap stasiun pengamatan.



Gambar 80 Komposisi kelimpahan Fitoplankton (%) di Danau Laet

Berdasarkan Gambar 80, masing-masing organisme dari keempat kelas fitoplankton yang ditemukan tersebar di ketiga stasiun pengamatan. Komposisi kelimpahan tertinggi kelas Bacillariophyceae terdapat pada stasiun 2 dengan komposisi sebesar 53%. Komposisi kelimpahan tertinggi kelas Chlorophyceae terdapat pada stasiun 1 dengan komposisi sebesar 96%. Komposisi kelimpahan tertinggi kelas Cyanophyceae dan Euglenophyceae terdapat pada stasiun 2 dan 3.

Indeks keanekaragaman (H') fitoplankton di Danau Laet berkisar antara 1,53-2,04, dengan H' tertinggi terdapat pada stasiun 2. Indeks kemerataan (E) fitoplankton memiliki kisaran 0,60-0,75 dengan nilai tertinggi terdapat pada stasiun 2. Sedangkan nilai indeks dominasi (D) fitoplankton memiliki kisaran 0,17-0,30 dengan nilai tertinggi terdapat pada Stasiun 1 dan nilai terendah terdapat pada stasiun 2 (Tabel 48).

Tabel 48 Indeks Keanekaragaman, kemerataan dan dominasi Fitoplankton Kehati Danau Laet

Indeks	S1	S2	S3
Keanekaragaman (H')	1,53 (Sedang)	2,04 (Sedang)	1,93 (Sedang)
Kemerataan (E)	0,60 (Tinggi)	0,75 (Tinggi)	0,68 (Tinggi)
Dominasi (D)	0,30 (Rendah)	0,17 (Rendah)	0,20 (Rendah)

Secara umum, indeks keanekaragaman fitoplankton di Danau Laet tergolong sedang, karena nilai yang didapatkan berkisar antara 1-3 (Odum 1993). Hasil tersebut sesuai dengan Putrianti et al. (2015) yang menyatakan bahwa keanekaragaman limnofitoplankton di Danau Laet tergolong sedang. Hal tersebut

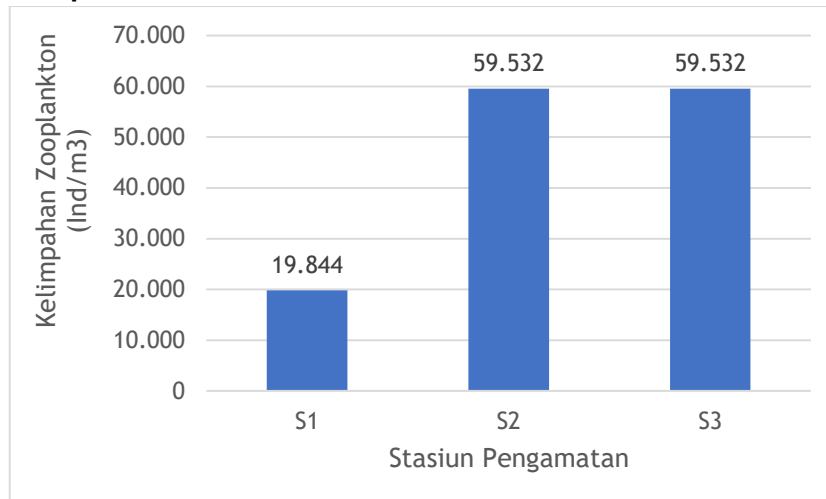
menunjukkan bahwa komunitas fitoplankton di Danau Laet berada dalam kondisi normal. Berdasarkan hal tersebut juga dapat diduga bahwa kondisi lingkungan di Danau Laet masih cukup baik dalam menunjang kehidupan organisme fitoplankton di dalamnya. Krebs (1989) menyatakan bahwa suatu komunitas memiliki keanekaragaman tinggi apabila kelimpahan individu pada tiap jenis yang ditemukan relatif sama. Indeks keanekaragaman (H') pada stasiun 2 memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan dua stasiun pengamatan lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa komunitas fitoplankton di stasiun 2 memiliki kelimpahan individu tiap jenis yang relatif lebih merata dibandingkan dengan stasiun lainnya.

Nilai indeks kemerataan (E) fitoplankton di Danau Laet secara umum memiliki nilai yang mendekati 1, sehingga indeks E yang didapatkan tergolong tinggi (Tabel 2). Krebs (1989) menyatakan bahwa nilai indeks kemerataan tinggi (mendekati 1) menunjukkan kondisi suatu ekosistem yang relatif mantap dan cenderung stabil. Berdasarkan hal tersebut, kondisi ekosistem Danau Laet cenderung masih stabil. Nilai indeks dominasi (D) yang didapatkan tergolong rendah, yaitu nilai yang didapatkan mendekati 0 atau $D < 0,5$. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terjadi dominasi di dalam komunitas fitoplankton di Danau Laet, sesuai dengan Odum (1993), bahwa dominasi oleh jenis tertentu ditunjukkan dengan nilai indeks dominasi yang mendekati 1.

Fitoplankton dari kelas Cyanophyceae merupakan jenis fitoplankton dengan kelimpahan total tertinggi di Danau Laet dengan kelimpahan total 1.569.480 sel/m³. *Chroococcus* sp. dan *Oscillatoria* sp. merupakan genera dari kelas tersebut yang memiliki kelimpahan tertinggi di Danau Laet. Meskipun demikian, fitoplankton dari jenis tersebut tidak mendominasi ekosistem, karena kelimpahan yang didapatkan tidak jauh berbeda dengan kelimpahan fitoplankton jenis lainnya.

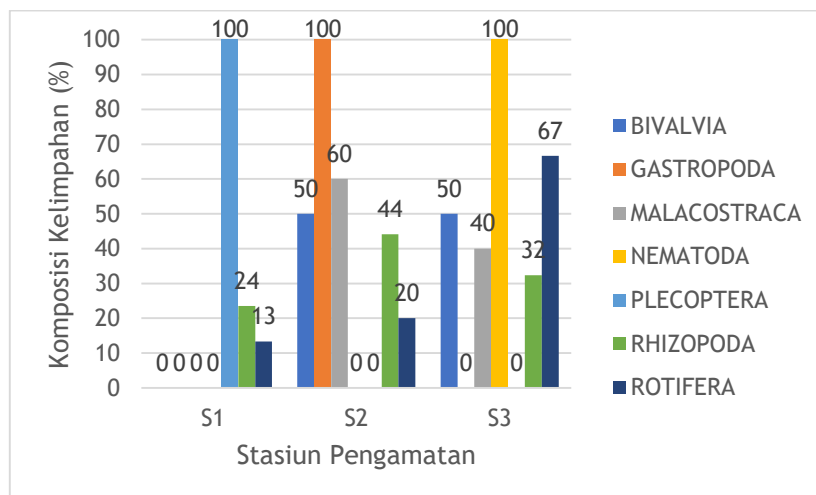
Variasi dalam struktur komunitas fitoplankton dapat disebabkan oleh berbagai faktor lingkungan (Kotchum dan Sucu 2014). Danau Laet merupakan danau musiman yang dipengaruhi oleh kondisi sungai di sekitarnya, karakteristik unik tersebut dapat mempengaruhi struktur komunitas fitoplankton di dalamnya. Haninuna et al. (2015) menyatakan bahwa terdapat korelasi yang kuat antara komunitas fitoplankton yang ditemukan dengan jenis polutan di suatu perairan. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa kelimpahan fitoplankton di Danau Laet cenderung merata tiap jenisnya dan cenderung baik.

3.3.3.2 Zooplankton



Gambar 81 Kelimpahan Zooplankton (Ind/m³) di Danau Laet

Zooplankton yang ditemukan di Danau Laet terdiri dari 14 genera yang termasuk ke dalam tujuh kelas. Ketujuh kelas zooplankton yang ditemukan tersebut terdiri dari Bivalvia, Gastropoda, Malacostraca, Nematoda, Plecoptera, Rizophoda, dan Monogononta dari filum Rotifera. Kelimpahan total zooplankton tertinggi terdapat pada dua stasiun, yaitu stasiun 2 dan 3 dengan 59.532 Ind/m³. Sedangkan kelimpahan terendah terdapat pada stasiun 1, yaitu 19.844 Ind/m³ (Gambar 79). Gambar 80 menunjukkan sebaran dan komposisi kelimpahan (%) zooplankton di ketiga stasiun pengamatan.



Gambar 82 Komposisi kelimpahan Zooplankton (%) di Danau Laet

Berdasarkan Gambar 82, kelas Bivalvia dan Malacostraca ditemukan di dua stasiun pengamatan. Kelas Gastropoda, Nematoda dan Plecoptera ditemukan di satu stasiun pengamatan. Rhizophoda dan filum Rotifera ditemukan pada ketiga stasiun pengamatan, dengan komposisi kelimpahan tertinggi terdapat pada stasiun 2 (Rhizophoda) dan Stasiun 3 (Rotifera) dengan komposisi 44% dan 67%.

Berdasarkan tabel 49, Indeks keanekaragaman (H') zooplankton di Danau Laet memiliki kisaran nilai 1,29-2,14 dengan H' tertinggi terdapat pada stasiun 3. Indeks kemerataan (E) zooplankton berkisar antara 0,80-0,89 dengan nilai tertinggi

terdapat pada stasiun 3. Sedangkan nilai indeks dominasi (D) zooplankton memiliki kisaran antara 0,14-0,36, nilai tertinggi indeks dominasi terdapat pada Stasiun 1.

Tabel 49 Indeks Keanekaragaman, Kemerataan dan Dominasi Zooplankton Kehati Danau Laet

Indeks	S1	S2	S3
Keanekaragaman (H')	1,29 (Sedang)	1,90 (Sedang)	2,14 (Sedang)
Kemerataan(E)	0,80 (Tinggi)	0,86 (Tinggi)	0,89 (Tinggi)
Dominasi (D)	0,36 (Rendah)	0,20 (Rendah)	0,14 (Rendah)

Indeks keanekaragaman zooplankton di Danau Laet secara umum tergolong sedang, sehingga dapat diduga bahwa kondisi lingkungan perairan di Danau Laet masih cukup baik dalam menunjang kehidupan zooplankton di dalamnya. Indeks H' tertinggi zooplankton di Danau Laet terdapat pada stasiun 3 dengan nilai 2,14. Hal tersebut menunjukkan bahwa komunitas zooplankton yang terdapat pada stasiun 3 memiliki komunitas zooplankton yang lebih stabil dibandingkan dengan stasiun pengamatan lainnya.

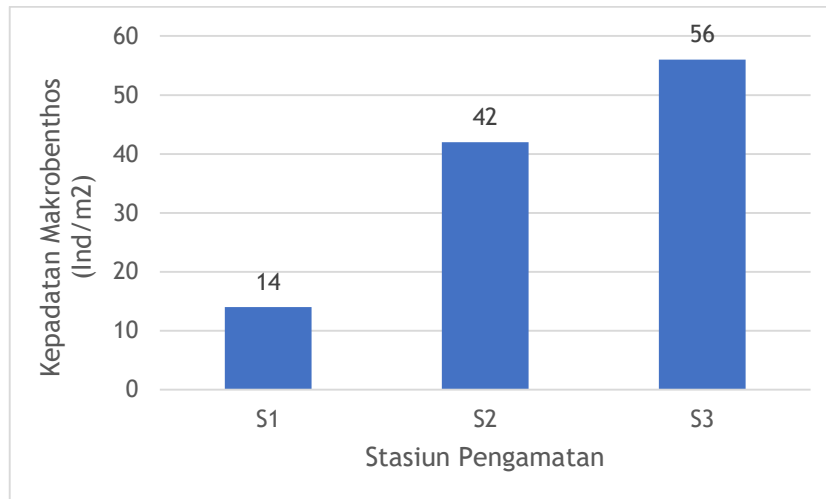
Nilai indeks kemerataan (E) zooplankton secara umum tergolong tinggi, karena nilai E yang didapatkan di setiap stasiun pengamatan adalah mendekati 1. Berdasarkan hal tersebut, kondisi ekosistem di Danau Laet cenderung stabil bagi kehidupan zooplankton. Nilai E tertinggi terdapat pada stasiun 3, sedangkan terendah terdapat pada stasiun 1 (Tabel 49). Indeks dominasi (D) zooplankton pada setiap stasiun pengamatan di Danau Laet cenderung rendah, karena nilai D yang didapatkan <0,5. Brower et al. (1990) menyatakan bahwa nilai indeks dominasi <0,5 menunjukkan dominasi cenderung rendah. Sehingga berdasarkan hasil yang didapatkan, dominasi pada komunitas zooplankton di Danau Laet cenderung rendah, sehingga tidak terjadi dominasi jenis.

Zooplankton memiliki peran sebagai penghubung antara fitoplankton dan nekton (Pranoto et al. 2005). Sehingga zooplankton merupakan salah satu komponen dalam rantai makanan yang memiliki keterkaitan dengan nilai produksi suatu ekosistem di perairan. Kelimpahan zooplankton di perairan akan diikuti oleh melimpahnya ikan-ikan kecil, yang menyebabkan melimpahnya ikan-ikan besar. Widyarini et al. (2017) menyatakan bahwa kelimpahan zooplankton di suatu perairan berkaitan dengan sumber daya perikanan di perairan tersebut. Berdasarkan hal tersebut, peran zooplankton di perairan menjadi sangat penting. Zooplankton dari Kelas Rhizopoda memiliki kelimpahan total tertinggi di Danau Laet, yaitu 61.336 Ind/m³. Arcella sp. merupakan jenis zooplankton yang paling banyak ditemukan dari kelas tersebut. Terdapat jenis zooplankton yang termasuk ke dalam meroplankton, yaitu larva Bivalvia, Gastropoda dan Nematoda. Huliselan et al. (2006) menyatakan bahwa meroplankton merupakan telur dan larva biota, sehingga disebut juga sebagai plankton larva.

Kelimpahan zooplankton di stasiun 2 dan 3 memiliki kelimpahan yang sama dan merupakan kelimpahan total tertinggi. Tingginya kelimpahan zooplankton tersebut dapat disebabkan oleh ketersediaan makanan yang mencukupi untuk pertumbuhan. Dewiyanti et al. (2015) menyatakan bahwa kelimpahan zooplankton dipengaruhi oleh kelimpahan fitoplankton. Selain memakan fitoplankton, zooplankton juga dapat memakan bahan organik yang tersuspensi di perairan (Odum 1993). Hubungan antara zooplankton dan fitoplankton merupakan hubungan

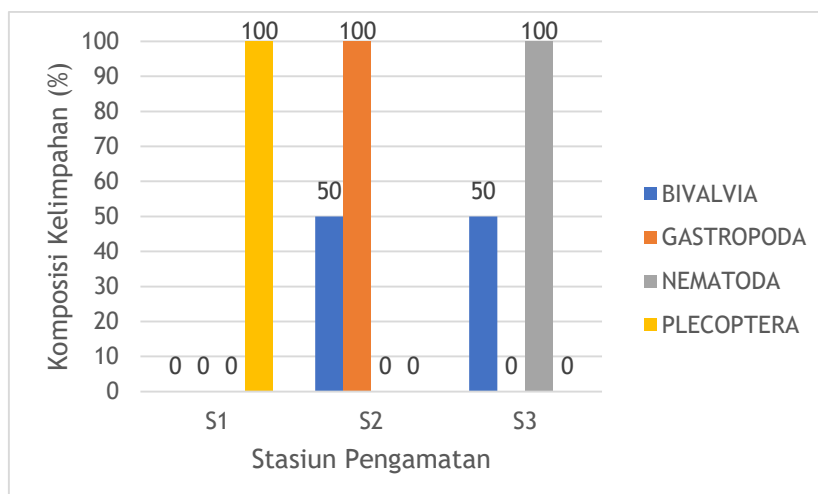
berisolasi, yaitu hubungan antara mangsa dan pemangsa yang terjadi secara bergantian. Akibat dari hal tersebut adalah bertambahnya organisme pemangsa dan berkurangnya makanan (Juliana 2007). Dinamika komunitas zooplankton sangat dipengaruhi oleh lingkungannya, sehingga komposisi kelimpahan zooplankton dapat menunjukkan kondisi perairan habitatnya. Berdasarkan hasil yang didapatkan, dapat diduga bahwa ekosistem perairan di Danau Laet memiliki kondisi yang masih baik dalam menunjang kehidupan zooplankton di dalamnya.

3.3.3.3 Bentos dan Makrobentos



Gambar 83 Kepadatan Makrobentos (Ind/m²) di Danau Laet

Makrobentos yang ditemukan di Danau Laet terdiri dari empat genera yang termasuk ke dalam empat kelas, yaitu Bivalvia, Gastropoda, Nematoda dan Plecoptera. Gambar 83 menunjukkan bahwa kepadatan total makrobentos tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan kepadatan 56 Ind/m². Sedangkan kepadatan total terendah terdapat pada stasiun 1 dengan kepadatan 14 Ind/m². Gambar 84 menunjukkan sebaran dan komposisi kepadatan makrobentos yang ditemukan.



Gambar 84 Komposisi kepadatan Makrobentos (%) di Danau Laet

Berdasarkan Gambar 6, makrobentos dari Kelas Bivalvia ditemukan di dua stasiun pengamatan, yaitu stasiun 2 dan 3 dengan sebaran persentase yang sama, yaitu 50%. Makrobentos dari kelas Gastropoda hanya ditemukan di stasiun 2.

Makrobenthos dari Kelas Nematoda hanya ditemukan di Stasiun 3, serta Plecoptera hanya ditemukan di Stasiun 1.

Berdasarkan Tabel 50, Indeks keanekaragaman (H') makrobenthos di Danau Laet memiliki kisaran nilai 0-1, dengan H' tertinggi terdapat pada stasiun 3. Indeks Kemerataan(E) makrobenthos berkisar antara 0-1 dengan nilai tertinggi terdapat pada stasiun 3. Sedangkan nilai indeks Dominasi (D) makrobenthos memiliki kisaran antara 0,5-1, nilai tertinggi indeks Dominasi terdapat pada Stasiun 1.

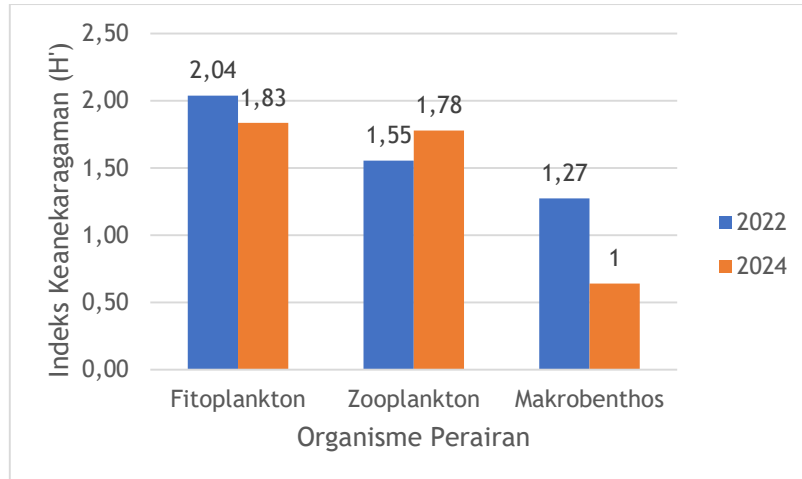
Tabel 50 Indeks Keanekaragaman, Kemerataan dan Dominasi Makrobenthos Kehati Danau Laet

Indeks	S1	S2	S3
Keanekaragaman (H')	0 (Rendah)	0,92 (Rendah)	1 (Sedang)
Kemerataan(E)	0 (Rendah)	0,92 (Tinggi)	1 (Tinggi)
Dominasi (D)	1 (Tinggi)	0,56 (Tinggi)	0,50 (Rendah)

Indeks Keanekaragaman (H') makrobenthos yang didapatkan di Danau Laet bervariasi pada setiap stasiun pengamatan. Stasiun 1 dan 2 memiliki indeks keanekaragaman yang tergolong sangat rendah, karena nilai yang didapatkan adalah 0 dan <1 . Sedangkan stasiun 3 memiliki H' yang tergolong sedang, karena memiliki nilai $H' 1 < H' < 3$. Hal tersebut menunjukkan bahwa sebaran individu tiap jenis makrobenthos di stasiun 3 cenderung lebih merata. Indeks kemerataan (E) tertinggi terdapat pada komunitas makrobenthos yang ditemukan di stasiun 3. Stasiun 1 memiliki kemerataan makrobenthos terendah, yaitu 0. Hal tersebut disebabkan oleh hanya ditemukannya satu jenis makrobenthos di stasiun pengamatan tersebut, yaitu *Acroneuria sp.* dari ordo Plecoptera. Hal tersebut juga menyebabkan indeks dominasi (D) yang didapatkan di stasiun tersebut tinggi, yaitu 1.

Makrobenthos memiliki kemampuan dalam menguraikan materi organik yang jatuh ke dasar perairan, sehingga makrobenthos memiliki peranan yang cukup besar dalam ekosistem perairan (Rahayu et al. 2015). Makrobenthos dari Kelas Bivalvia memiliki kepadatan total terbanyak dibandingkan dengan kepadatan total jenis makrobenthos lainnya. *Anodonta sp.* dari kelas tersebut merupakan jenis makrobenthos yang memiliki kepadatan tertinggi. Total kepadatan *Anodonta sp.* yang ditemukan adalah 56 Ind/m². Stasiun 3 memiliki kepadatan makrobenthos tertinggi (Gambar 82). Berdasarkan hal tersebut dapat diduga bahwa perairan di stasiun 3 memiliki kondisi lingkungan yang lebih cocok dalam menunjang kehidupan makrobenthos dibandingkan dengan stasiun pengamatan lainnya. Stasiun 3 memiliki karakteristik substrat berlumpur dan terdapat vegetasi di sekitarnya, karakteristik tersebut cocok untuk beberapa jenis makrobenthos. Hadiati (2000), menyatakan bahwa tipe substrat berpasir, berlumpur, atau berbatu menyebabkan perbedaan kepadatan dan jenis organisme yang ditemukan di perairan tersebut. Jumlah jenis dan individu makrobenthos yang ditemukan sangat sedikit. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu musim dan karakteristik Danau Laet secara khusus. Danau Laet merupakan danau yang sangat dipengaruhi oleh kondisi Sungai Kapuas. Pengamatan dilakukan ketika musim kemarau dan aliran dari Sungai Kapuas tidak terlalu besar, sehingga Danau Laet mengalami surut yang sangat rendah.

3.3.3.4 Status dan Kecenderungan Biota Perairan Kehati Danau Laet



Gambar 85 Perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') biota perairan di Kehati Danau laet

Berdasarkan Gambar 85 di atas, dapat diketahui perkembangan nilai indeks keanekaragaman (H') biota perairan di Danau Laet berdasarkan hasil pengamatan tahun 2022 dan 2024. Nilai indeks H' yang digunakan merupakan nilai rata-rata dari setiap waktu pengamatan. Berdasarkan Gambar 85 tersebut, nilai indeks keanekaragaman (H') fitoplankton pada Tahun 2024 mengalami penurunan dibandingkan dengan tahun 2022, yaitu dari 2,04 (2022) ke 1,83 (2024). Penurunan tersebut dapat disebabkan oleh berbagai faktor, di antaranya adalah musim, predator, tekanan lingkungan dan karakteristik Danau Laet secara khusus. Danau Laet merupakan danau musiman, yaitu akan penuh ketika musim hujan dan akan sangat surut ketika musim kemarau. Pengamatan pada Tahun 2024 dilakukan ketika musim kemarau. Meskipun demikian, secara umum nilai H' yang didapatkan masih tergolong sedang ($1 < H' < 3$). Hal tersebut menunjukkan bahwa perairan Danau laet masih memiliki lingkungan yang cukup baik dalam menunjang kehidupan komunitas fitoplankton di dalamnya.

Berdasarkan Gambar 85, nilai indeks keanekaragaman (H') zooplankton pada Tahun 2024 mengalami peningkatan dibandingkan dengan Tahun 2022, yaitu dari 1,55 (2022) ke 1,78 (2024). Nilai H' yang didapatkan tergolong sedang ($1 < H' < 3$). Hal tersebut menunjukkan bahwa komunitas zooplankton di kawasan perairan Danau Laet masih cukup baik. Nilai indeks keanekaragaman (H') makrobenthos pada Tahun 2024 mengalami penurunan dibandingkan dengan Tahun 2022, yaitu dari 1,27 (2022) ke 1 (2024). Penurunan tersebut dapat disebabkan oleh berbagai faktor, di antaranya adalah musim, tipe substrat, tekanan lingkungan dan karakteristik Danau Laet secara khusus.

IV. SIMPULAN

4.1 Hutan Heterogen

FLORA

Kawasan Hutan Heterogen di Area IUP PT Antam Tbk memiliki 59 jenis tanaman dari 23 famili. Famili dominan termasuk Euphorbiaceae dan Moraceae, masing-masing dengan 7 jenis. Tahap Tiang menunjukkan jumlah individu tertinggi, sedangkan tahap Semai memiliki jumlah individu terendah. Pada tahap pertumbuhan, dominasi spesies berubah, dengan Jambu Hutan mendominasi pada tahap Semai dan Pancang, Jambu Mente pada tahap Tiang, dan Salam pada tahap Pohon. Ini mencerminkan dinamika komunitas spesies seiring pertumbuhan tanaman.

Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') menunjukkan keanekaragaman tertinggi pada tahap Semai dan menurun pada tahap-tahap berikutnya. Indeks kemerataan (E) tertinggi juga ditemukan pada tahap Semai, dengan sedikit penurunan pada tahap lainnya. Indeks kekayaan jenis (R) menunjukkan variasi, dengan nilai tertinggi pada tahap Pancang dan nilai terendah pada tahap Semai. Data menunjukkan bahwa semakin tinggi keanekaragaman, semakin besar stabilitas komunitas, dan distribusi spesies menjadi lebih merata seiring pertumbuhan tanaman.

Perkembangan pada tahun 2019 hingga 2024, jumlah individu tumbuhan meningkat secara konsisten, sedangkan jumlah spesies juga meningkat meskipun dengan fluktuasi. Peningkatan jumlah individu mendukung keanekaragaman spesies, namun fluktuasi dalam jumlah spesies mengindikasikan adanya pengaruh faktor eksternal atau perubahan lingkungan. Indeks keanekaragaman (H') mengalami peningkatan kecil, sementara indeks kemerataan (E) relatif stabil, menunjukkan bahwa hutan heterogen tetap memiliki keanekaragaman tinggi dan distribusi spesies yang seimbang.

Nilai biomassa pada Hutan Heterogen diperoleh nilai sebesar 417.69 ton/ha dengan simpanan karbon sebesar 196.31 ton/ha. Jumlah individu yang ditemukan dalam pengamatan sebanyak 618 dengan jenis terbanyak *Bellucia pentamera* yaitu 116 individu. Jenis tersebut juga memiliki nilai dugaan biomassa dan simpanan karbon yang cukup besar dibandingkan jenis lain yang ditemukan dalam plot pengamatan yaitu masing-masing sebesar 38.04 ton/ha dan 17.88 ton/ha.

FAUNA

Pemantauan fauna pada kawasan hutan heterogen mencatat keberadaan 79 jenis fauna. Fauna tersebut terdiri dari 7 jenis mamalia, 40 jenis burung, 15 jenis herpetofauna, dan 17 jenis serangga. Indeks keanekaragaman fauna di kawasan hutan heterogen untuk jenis mamalia sebesar 1,77 (sedang), burung 3,43 (tinggi), herpetofauna 2,44 (sedang), dan serangga 2,62 (sedang). Beragam dan naiknya nilai indeks keanekaragaman mencatat 10 penemuan jenis baru (semua taksa) dari tahun sebelumnya. Jenis tersebut diantaranya terdapat burung migrasi yaitu elang tiram (*Pandion haliaetus*).

BIOTA AIR

Jenis fitoplankton dari kelas Chlorophyceae merupakan jenis yang paling banyak ditemukan, *Desmidium* sp. merupakan jenis yang paling banyak ditemukan dari kelas tersebut. Zooplankton yang paling banyak ditemukan merupakan anggota

dari kelompok Rotifera, dengan *Polyarthra* sp. merupakan jenis yang paling banyak ditemukan dari kelas tersebut. Secara umum, kondisi ekosistem perairan di kawasan Hutan Heterogen masih baik dalam menunjang kehidupan organisme perairan di dalamnya.

4.2 Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang

FLORA

Hutan Lindung Bukit Belungai, khususnya Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang, menunjukkan keanekaragaman hayati flora yang signifikan dengan total 51 jenis tanaman dari 13 famili. Spesies dominan seperti *Durio zibethinus* dan *Hevea brasiliensis* memainkan peran penting dalam menjaga struktur dan fungsi ekosistem, dengan Indeks Nilai Penting (INP) yang sangat tinggi, masing-masing mencapai 7047% dan 4853% pada tingkat tiang dan pohon.

Keanekaragaman spesies secara keseluruhan berada dalam kategori sedang, dengan Indeks Keanekaragaman (H') sebesar 2,96 pada semai, 2,93 pada pancang, 2,38 pada tiang, dan 2,81 pada pohon. Nilai Kemerataan (E) berkisar antara 0,81 hingga 0,91, menunjukkan distribusi spesies yang relatif merata di berbagai tingkatan pertumbuhan. Indeks Kekayaan Jenis (R) menunjukkan bahwa kekayaan jenis tertinggi ada pada tingkat pohon dengan nilai 6,22, diikuti oleh pancang (6,05), semai (5,40), dan tiang (3,87). Perkembangan dari tahun 2022 hingga 2024 menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam keanekaragaman, kemerataan, dan kekayaan jenis, mencerminkan keberhasilan upaya konservasi di kawasan ini.

Nilai total pendugaan biomassa di Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang sebesar 2565.27 ton/ha yang menghasilkan nilai total simpanan karbon sebesar 1205.67 ton/ha. Pada lokasi pengamatan ditemukan 242 individu tumbuhan dengan rata-rata diameter sebesar 35.10 cm. Rata-rata diameter yang tinggi serta cukup banyaknya jenis yang ditemukan dapat mempengaruhi besarnya nilai simpanan karbon pada Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang.

FAUNA

Keberagaman jenis tumbuhan di Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang berperan penting sebagai tempat perlindungan dan sumber pakan bagi satwa liar, yang berkontribusi positif terhadap kelangsungan hidup mereka. Inventarisasi satwa di kawasan ini menunjukkan tingginya tingkat keanekaragaman fauna. Pemantauan mengungkapkan adanya 79 jenis satwa, terdiri dari 3 jenis mamalia, 32 jenis burung, 14 jenis herpetofauna, serta 30 jenis serangga. Indeks keanekaragaman satwa menunjukkan bahwa mamalia memiliki nilai 1,05 (kategori sedang), burung 3,33 (kategori tinggi), herpetofauna 2,41 (kategori sedang), dan serangga 3,21 (kategori sedang). Terdapat 15 jenis penemuan satwa baru dari semua taksa. Diantaranya jenis herpetofauna endemik Kalimantan, yaitu *Dasia vittata* berhasil ditemukan dalam pemantauan ini.

BIOTA AIR

Jenis fitoplankton yang ditemukan di hulu sungai Kawasan Hutan Lindung Bukit Belungai terdiri dari empat kelas, sedangkan zooplankton yang ditemukan terdiri dari tujuh kelas. Kelas Cyanophyceae merupakan jenis fitoplankton yang paling banyak ditemukan, dan kelas Rhizopoda merupakan jenis zooplankton yang paling banyak ditemukan. Makrobenthos yang ditemukan terdiri dari enam kelas.

Kelas Gastropoda merupakan jenis makrobenthos yang paling banyak ditemukan. Kondisi perairan Hulu Sungai di Kawasan Hutan Lindung Bukit Belungai masih baik dalam menunjang kehidupan komunitas organisme perairan.

4.3 Kehati Danau Laet

Kawasan kehati danau laet terdiri dari tiga klaster tipe hutan yaitu hutan karet, taman danau laet dan hutan rawa. Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting pada klaster Taman Danau Laet terdapat 3 jenis flora yang memiliki nilai INP tertinggi yaitu Tembesu (*Fagraea fragrans*) 47,10% , Karet (*Hevea barsiliensis*) 26,67% dan Johar (*Senna siamea*) 20,74%.

Pada klaster hutan rawa terdapat jenis Ubah Merah (*Syzygium claviflorum*) yang tumbuh alami. Ubah merah merupakan jenis penyusun alami dari ekosistem hutan rawa gambut. Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting jenis yang memiliki nilai INP tertinggi dari masing-masing tingkat pertumbuhan yaitu Kenamai pada tingkat semai (55,65%), Tangkong pada tingkat pancang (26,31%), Ubah Merah (*Syzygium claviflorum*) pada tingkat tiang (92,85%) dan Kenamai pada tingkat pohon (106,44%).

Terdapat peningkatan indeks kehati flora di kawasan danau laet. Peningkatan status dan kecenderungan tersebut dipengaruhi oleh semakin beragamnya penyusun jenis flora di kawasan kehati danau laet. Intervensi program yang dilakukan ANTAM UBPB Kalbar menunjukkan dampak yang positif untuk ekosistem kawasan kehati danau laet. Danau laet menyimpan potensi keanekaragaman hayati yang tinggi dan perlu dijaga, dikaji secara berkelanjutan

Nilai total pendugaan biomassa di Danau Laet dari tiga klaster (Hutan Rawa, Hutan Karet dan Taman Danau Laet) sebesar 1521,49 ton/ha yang menghasilkan nilai total simpanan karbon sebesar 715,10 ton/ha. Selain itu, pada lokasi pengamatan ditemukan 913 individu tumbuhan dengan rata-rata diameter sebesar 16,50 cm.

FAUNA

Fauna di Kawasan Wisata Alam Danau Laet menunjukkan variasi yang cukup beragam, terutama pada kelompok mamalia, burung, herpetofauna, dan serangga. Dari hasil pengamatan, ditemukan 4 jenis mamalia, 28 jenis burung, 10 jenis herpetofauna (terdiri dari 3 jenis amfibi dan 7 jenis reptil), serta 14 jenis serangga. Indeks keanekaragaman untuk kelompok mamalia tercatat sebesar 1,09 (sedang), burung 3,09 (tinggi), herpetofauna 2,00 (sedang), dan serangga 2,44 (sedang). Terdapat kenaikan indeks keanekaragaman dan ditemukannya jenis baru dari yang sudah ditemukan pada tahun lalu. Adanya aktivitas manusia di kawasan wisata ini menyebabkan jumlah satwa yang teridentifikasi menjadi terbatas, dengan beberapa spesies yang sensitif terhadap kehadiran manusia menunjukkan intoleransi yang tinggi.

BIOTA AIR

Jenis fitoplankton yang ditemukan di Danau Laet terdiri dari empat kelas, sedangkan zooplankton yang ditemukan terdiri dari tujuh kelas. Kelas Cyanophyceae merupakan jenis fitoplankton yang paling banyak ditemukan, dan Kelas Rhizopoda merupakan jenis zooplankton yang paling banyak ditemukan. Makrobenthos yang ditemukan terdiri dari empat kelas, Kelas Bivalvia merupakan jenis makrobenthos

yang paling banyak ditemukan. Karakteristik Danau Laet sebagai danau musiman diduga berpengaruh terhadap pembentukan komunitas organisme perairan di dalamnya.

V. REKOMENDASI PROGRAM

5.1 Hutan Heterogen

FLORA

1. Pemantauan Berkelanjutan : melakukan pemantauan rutin terhadap komposisi flora dan struktur vegetasi untuk memahami dinamika komunitas dan perubahan spesies secara lebih mendalam. Ini akan membantu dalam mengidentifikasi perubahan yang mungkin memerlukan tindakan konservasi.

2. Konservasi dan Perlindungan : memfokuskan upaya konservasi pada spesies yang berstatus rentan atau terancam, seperti Ulin dan Kepala Beruang. Implementasikan strategi perlindungan untuk menjaga spesies-spesies ini dari ancaman yang dapat mengurangi keanekaragaman hayati. Pengkayaan jenis flora endemik/lokal dan menambah keragaman jenis di areal penanaman.

FAUNA

1. Melakukan restorasi habitat atau memaksimalkan lahan reklamasi untuk mengembalikan kondisi habitat yang rusak akibat aktivitas tambang agar fauna lokal dapat kembali berkembang. Restorasi habitat ini akan memperbaiki ekosistem lokal sehingga dapat menarik kembali berbagai jenis satwa liar.

2. Melakukan monitoring fauna berkelanjutan berdasarkan musim atau beberapa kali untuk memantau perubahan dalam keanekaragaman fauna dan menjaga kelangsungan hidup berbagai spesies di area tambang dan pasca tambang. Pemantauan memungkinkan identifikasi dini terhadap masalah lingkungan dan memberikan informasi yang dibutuhkan untuk tindakan cepat.

3. Melakukan reintroduksi spesies lokal untuk mengembalikan spesies yang pernah punah lokal (lokal *extinction*) atau yang mengalami penurunan drastis di kawasan pasca tambang.

5.2 Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang

FLORA

Beberapa saran dan rekomendasi program yang dapat dikembangkan pada kawasan ini antara lain

1. Pengelolaan dan Konservasi : Diperlukan upaya pengelolaan yang lebih intensif untuk melindungi spesies yang memiliki status konservasi rentan, seperti *Artocarpus anisophyllus* (VU) dan *Durio kutejensis* (VU), serta spesies yang tergolong Appendix II menurut CITES seperti *Bulbophyllum umbellatum* dan *Aquilaria malaccensis*. Hal ini penting untuk memastikan keberlanjutan ekosistem dan melindungi spesies dari ancaman kepunahan.

2. Pemantauan Regenerasi : Mengingat jumlah jenis pada tahap semai dan tiang lebih sedikit dibandingkan dengan pohon dewasa, perlu dilakukan pemantauan yang lebih ketat terhadap proses regenerasi hutan. Langkah-langkah intervensi mungkin diperlukan untuk mengatasi tekanan ekologis atau gangguan yang mempengaruhi rekrutmen dan pertumbuhan spesies baru.

3. Peningkatan Akurasi Survei : Untuk mendapatkan data yang lebih akurat mengenai keragaman spesies, disarankan agar metode survei ditingkatkan, termasuk penggunaan teknologi GPS yang lebih canggih dan konsistensi dalam plot survei. Ini

akan membantu meminimalkan kesalahan dalam pengambilan data dan memberikan gambaran yang lebih jelas tentang dinamika ekosistem.

4. Pendidikan dan Partisipasi Masyarakat : Melibatkan masyarakat lokal dalam upaya konservasi dan memberikan edukasi mengenai pentingnya menjaga keanekaragaman hayati di Hutan Lindung Bukit Belungai akan membantu memperkuat upaya pelestarian. Masyarakat lokal dapat menjadi mitra penting dalam mengawasi dan menjaga kawasan hutan.

FAUNA

1. Monitoring dan kajian keanekaragaman hayati dengan membangun sistem monitoring berkelanjutan untuk mengamati kondisi keanekaragaman hayati di Arboretum Nek Bindang. Kegiatan ini melakukan survei dan penelitian terhadap populasi fauna yang ada, memetakan distribusi spesies, dan mendokumentasikan dinamika ekosistem secara berkala. Mengumpulkan data ilmiah untuk mendukung keputusan konservasi, memastikan bahwa langkah-langkah pelestarian efektif, serta mendeteksi perubahan ekosistem secara dini.

2. Program edukasi dan kesadaran lingkungan dengan meningkatkan kesadaran masyarakat setempat dan pengunjung tentang pentingnya menjaga keanekaragaman hayati di hutan lindung. Kegiatan ini seperti mengadakan seminar, workshop, dan kampanye lingkungan di sekolah-sekolah dan komunitas lokal. Juga, melibatkan pengunjung arboretum dalam kegiatan edukasi, seperti tur konservasi, sesi pengenalan flora dan fauna, serta pelatihan singkat tentang pelestarian lingkungan untuk menanamkan rasa tanggung jawab lingkungan pada masyarakat dan pengunjung sehingga mereka dapat menjadi bagian dari solusi pelestarian.

3. Program pengelolaan wisata alam berkelanjutan dengan mengembangkan wisata alam yang ramah lingkungan dan mendukung konservasi fauna di Arboretum Nek Bindang. Kegiatan ini seperti membuat jalur wisata edukasi yang memperkenalkan fauna dan flora hutan, membatasi jumlah pengunjung per hari untuk mengurangi dampak manusia terhadap habitat, serta menerapkan aturan ketat terkait perilaku pengunjung selama di kawasan konservasi.

5.3 Kehati Danau Laet

FLORA

Pengelolaan dan Konservasi terhadap jenis dilindungi dan endemik, Pengayaan pengayaan jenis endemik maupun lokal di kawasan kehati danau laet. Bibit-bibit pohon dapat diambil secara alami dari ekosistem hutan rawa di danau laet. Pohon-pohon tersebut nantinya akan menjadi habitat bagi satwa liar. Selain itu, dengan dilakukannya pengayaan jenis potensi kawasan dalam menyimpan dan menyerap karbon juga akan semakin meningkat.

Pemantauan terhadap jenis dengan tingkat pertumbuhan semai dan jenis pengkayaan untuk mengatasi tekanan ekologis/alami maupun gangguan lainnya.

Pendidikan konservasi dan partisipasi masyarakat lokal yang sangat penting dalam pengelolaan kawasan, mulai dari kegiatan pembibitan, pemeliharaan dan perlindungan di kawasan.

FAUNA

1. Melakukan rehabilitasi habitat berfokus pada memperbaiki habitat alami fauna lokal, termasuk tanaman yang menjadi sumber makanan bagi satwa. Kegiatan program ini seperti penanaman kembali pohon asli di sekitar danau, pembersihan

area dari limbah dan tanaman invasif, serta rehabilitasi daerah riparian (sekitar tepi air) untuk mendukung ekosistem air tawar.

2. Pengembangan wisata edukasi berbasis konservasi dengan membangun program wisata edukatif yang menggabungkan pengenalan konservasi melalui pengalaman langsung di alam bagi wisatawan. Kegiatan program ini seperti membuat jalur-jalur interpretasi dengan informasi tentang flora dan fauna lokal, serta menawarkan tur edukasi yang dipandu oleh ahli ekologi atau penduduk lokal yang telah dilatih untuk meningkatkan kesadaran dan dukungan publik terhadap pentingnya konservasi, sambil memberikan pengalaman berharga kepada wisatawan.

3. Kolaborasi masyarakat lokal dengan meningkatkan keterlibatan masyarakat setempat dalam upaya konservasi melalui pendekatan kolaboratif. Program pemberdayaan yang melibatkan masyarakat dalam patroli konservasi, penanaman pohon, dan pengelolaan wisata alam secara berkelanjutan. Memberikan pelatihan agar masyarakat bisa menjadi pemandu wisata berbasis alam dan konservasi untuk menciptakan keterlibatan lokal yang kuat dan kepemilikan bersama atas upaya pelestarian alam, serta memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

- [ICRAF] International Centre for Research in Agroforestry (ID). 2014. *Wood Density Database* [Internet]. [diunduh Agustus 2022]. Tersedia pada: <http://db.worldagroforestry.org/wd>.
- Alikodra HS. 2010. *Teknik Pengelolaan Satwaliar Dalam Rangka Mempertahankan Keanekaragaman Hayati Indonesia*. Bogor: IPB Press.
- Alikodra, H.S. 1990. *Pengelolaan Satwa Liar*. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Institut Pertanian Bogor.
- Alita, Nurtjahya E, Sutrisno H. 2024. Capung (Ordo: Odonata) di Kawasan Reklamasi Bekas Tambang Timah, Belinyu, Bangka. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 31-42. doi: <https://doi.org/10.32938/jbe.v9i1.6568>.
- Anderson SH, Shugart HH. 1974. *Habitat Selection of Breeding Birds in an East Tennessee Deciduous Forest Ecology*. USA : Tennessee.
- APHA. 2005. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 21rd ed. American Public Health Association, Washington DC.
- Ardianto, Salim A, Nurkomaria, Niningsih EA, Azmin N. 2023. Kelimpahan Dan Keanekaragaman Kupu-Kupu Di Kawasan Wisata Air Terjun Tambora. *JUSTER: Jurnal Sains dan Terapan*. 2(2).
- Ariani A, Sudhartono dan Wahid A. 2014. Biomassa dan Karbon Tumbuhan Bawah Sekitar Dana Tambing pada Kawasan Taman Nasional Lore Lindu. *Warta Rimba*. 2 (1): 64-170.
- Asril, M., Lisafitri, Y. and Siregar, B. A. (2020) 'A Possibility of Proteolytic Bacteria Utilization to Control *Ralstonia solanacearum* 59 in Vitro', in IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. doi: 10.1088/1755-1315/537/1/012040.
- Bahar 2015. *Keanekaragaman kupu-kupu Superfamili Papilionoidea (Lepidoptera) di kawasan Hutan Pendidikan Gunung Walat [Tesis]*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (Bogor).
- Brower JE, Zar JH dan Ende CV. 1990. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*, 3rd ed. Iowa (US): Brown Publisher.
- Cueto VR, Marone L, de Casenave JL. 2006. Seed preferences in sparrow species of the Monte Desert, Argentina: implications for seedgranivore interactions. *Auk* 123 (2): 358-367.
- Dewiyanti, GAD, Irawan B, dan Moehammadi M. 2015. Kepadatan dan keanekaragaman plankton di perairan Mangetan Kanal Kabupaten Sidoarjo Provinsi Jawa Timur dari daerah hulu, daerah tengah dan daerah hilir Bulan Maret 2014. *J. Ilmiah Biologi*, 3 (1): 37-46.
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air (Bagi Pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan)*. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Endarwin, W, 2006, Keanekaragaman Jenis Reptil dan Biologi *Cyrtodactylus cf fumosus* di Taman Nasional di Bukit Barisan Selatan Lampung Bengkulu, Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor .
- Eprilurahman, R. 2009. Keanekaragaman Herpetofauna di Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah, Indonesia. Laporan penelitian. Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Erly H, Wulandari C, Safe'I R, Kaskoyo H, Winarno GD. 2019. Keanekaragaman Jenis dan Simpanan Karbon Pohon di Resort Pemerihan, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Jurnal Sylva Lestari*. 7(2).
- Erly H, Wulandari C, Safe'I R, Kaskoyo H, Winarno GD. 2019. Keanekaragaman Jenis dan Simpanan Karbon Pohon di Resort Pemerihan, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *Jurnal Sylva Lestari*. 7(2).
- Esenowo IK dan Ugwumba AAA. 2010. Composition and abundance of macrozoobenthos in Majidun river, Ikorordu Lagos State, Nigeria. *Research Journal of Biological Science*, 5(8): 556-560.
- Fatmawati. 2016. Analisis sedimentasi aliran Sungai Batang Sinamar bagian tengah di Kenagarian Koto Tuo Kecamatan Harau Kabupaten Lima Puluh Kota. *Jurnal Geografi*, 8 (2): 156-164.
- Gultom S, Manalu K, Tambunan EPS. 2020. KEANEKARAGAMAN CAPUNG DI TAMAN WISATA ALAM DANAU SICIKEH-CIKEH DESA LAE HOLE KECAMATAN PARBULUAN KABUPATEN DAIRI SUMATERA UTARA. *KLOROFIL*. 4(2): 55-61.
- Gunawan H, Sugiarti, Wardani M, Tata MHL, Prajadinata S. 2013. Restorasi Ekosistem Gunung Merapi Pasca Ekosistem. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi.
- Hadiati R. 2000. Struktur komunitas makrozoobentos sebagai Indikator biologi kualitas lingkungan perairan Sungai Cihideung, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Hairiah, K dan Rahayu S. 2007. *Pengukuran "Karbon Tersimpan" di berbagai macam penggunaan lahan*. Bogor. World Agroforestry Centre- ICRAF, SEA Regional Office, University of Brawijaya, Unibraw, Indonesia. 77 p.
- Haninuna EDN, Gimin R, dan Kaho LMR. 2015. Pemanfaatan fitoplankton sebagai bioindikator berbagai jenis polutan di perairan intertidal Kota Kupang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 13 (2): 72-85.
- Haruna MF. 2020. Analisis Biomasa dan Potensi Penyerapan Karbon oleh Tanaman Pohon di Taman Kota Luwuk. *Jurnal Pendidikan Glasser*. 4 (2): 152-161
- Hasibuan, R. A., Nitibaskara, T. U., dan Mahadika, R. 2018. Jalur interpretasi birdwatching di Kebun Raya Bogor. *Media Konservasi*, 23(1), 28-36.
- Hasim. 2017. Model Pengelolaan Danau: Sebuah Kajian Transdisipliner. Gorontalo (ID): Ideas Publishing.
- Hickman, CP, LS Robert & Larson, 2003, *Animal Diversity*, Mc Graw-Hill Companies, Inc, North America.
- Hilwan I dan Nurjannah AS. 2014. Potensi Simpanan Karbon pada Tegakan Revegetasi Lahan Pasca Tambang di PT Jorong Barutama Greston, Kalimantan Selatan. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 05 (3): 188-195.
- Huliselan, N.V, F.S. Pello, Y.A. Lewerissa. 2006. *Planktonologi Buku Ajar*. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, UNPATTI. Ambon. 200 hal.
- Indriyanto. 2006. Ekologi Hutan. Jakarta (ID): Bumi Aksara.
- Indriyanto. 2018. *Metode Analisis Vegetasi dan Komunitas Hewan*. Buku. Graha Ilmu.
- Juliana. 2007. Kelimpahan zooplankton serta hubungannya dengan parameter fisika, kimia dan biologi di Pantai Indah Kapuk, Kapuk Muara, Perairan Teluk Jakarta [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Ketterings QM, Coe R, Van Noordwijk M, Ambagau Y dan Palm C. 2001. Reducing uncertainty in the use of allometric biomass equations for predicting above-ground tree biomass in mixed secondary forest. *Forest Ecology and Management*. 146: 199-209.

- Kotchum E, Sutcu A. 2014. Analysis of variations in phytoplankton community size-structure along a coastal trophic gradient. *Journal of Coastal Research*. 30(4): 777-784.
- Krebs CJ. 1989. *Ecological Methodology*. Menlo park, California (USA): Benjamin / Cummings.
- Laiolo, P., Caprio, E. & Rolando, A. (2003). Effects of logging and non-active tree proliferation on the birds of North-Western Italy. *Forest Ecology and Management*, 179, 441-454.
- Lemmens, R.H.M.J et al. 1995. *Planth Resources Of South-East Asia*. 5 (2). *Timber Trees: Minor commercial Timbers*. Backhuys Publisher, Leiden. 655p.
- Ludwig, JA. & JF. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology: A primer on methods and computing*. John Wiley & Sons. New York.
- Manuri S, Brack C, Rusolono T, Noor'an F, Verchot L, Maulana SI, Adinugroho WC, Kurniawan H, Sukisno DW, Kusuma GA, Budiman A, Anggono RS, Siregar CA, Onrizal, Yuniati D dan Soraya E. 2017. Effect of species grouping and site variables on aboveground biomass models for lowland tropical forests of the Indo-Malay region. *Annals of Forest Science*. 74(23).
- Mistar. 2003. *Panduan Lapangan Amfibi Kawasan Ekosistem Leuser*. Perpustakaan Nasional. Jakarta.
- Mueller D, Ellenberg H. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York (US): John Wiley & Son.
- Murwitaningsih S, Dharma AP, Depta, Nurlaeni Y. 2019. Keanekaragaman Spesies Kupu-Kupu di Taman Cibodas, Cianjur, Jawa Barat sebagai Sumber Pembelajaran Biologi. *Science Education Journal*. 3(1). doi: 10.21070/sej.v3i1.2717.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. diterjemahkan dari *Fundamental of Ecology* oleh T. Samingan. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. 3rd ed. W. B. Saunders Company. Philadelphia.
- Partasasmita, R., Mardiasuti, A., Solihin D. D., Widjajakusuma, R., Prijono, S. N. & Ueda, K. (2009). Komunitas burung pemakan buah di habitat suksesi. *Jurnal Biosfera*, 26(2), 90-99.
- Partasasmita, R., Mardiasuti, A., Solihin, D. D., Widjajakusuma, R., Prijono, S. N. & Ueda, K. (2009). Komunitas Burung Pemakan Buah di Habitat Suksesi. *BIOSFERA*, 26(2), 90-99.
- Pranoto BA, Ambariyanto A, dan Zainuri M. 2005. Struktur komunitas zooplankton di Muara Sungai Serang, Jogjakarta. *Indonesia Journal of Marine Sciences*, 10 (2): 90-97.
- Prawiradilaga DM, Murate T, Muzakkir A, Inoue T, Kuswandono, Supriatna AA, Ekawati D, Afianto MY, Hapsoro, Ozawa T, Sakaguchi N. 2003. *Panduan Survei Lapangan dan Pemantauan Burung-burung Pemangsa*. Jakarta (ID) : BCP-JICA.
- Putrianti DP, Setyawati TR, dan Yanti AH. 2015. Keragaman *limnofitoplankton* di Danau Lait Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau. *Protobiont*, 4 (2): 18-29.
- Rahayu S, Mahatma R, dan Khairijo. 2015. Kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos di beberapa anak sungai Batang Lubuh Kecamatan Rambah Kabupaten Rokan Hulu. *JOM FMIPA*, 2 (1): 198-208.

- Rahayu SE, Basukriadi A. Kelimpahan dan Keanekaragaman Spesies Kupu-Kupu (Lepidoptera; Rhopalocera) Pada Berbagai Tipe Habitat di Hutan Kota Muhammad Sabki Kota Jambi. *Biospecies*. 5(2): 40-48.
- Rizki GM, Bintoro A, dan Hilmanto R. 2016. Perbandingan Emisi Karbon dengan Karbon Tersimpan di Hutan Rakyat Desa Buana Sakti Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(1): 89-96. DOI: 10.23960/jsl1489-96.
- Sahin SK. 2012. Gastropods species distribution and its relation with some physico-chemical parameters of The Malatya's Streams (East Anatolia, Turkey). *Acta Zoologica Bulgarica Journal*. 64 (2): 129-134.
- Saragih ES, Muhdi, dan Hanafiah DS. 2016. Pendugaan Cadangan Karbon pada Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) Umur 10 Tahun di Perkebunan Rakyat Desa Tarean, Kecamatan Silindak, Kabupaten Serdang Bedagai. *Peronema Forestry Science Journal*. 5(2): 5-19.
- Sato K, Teteishi R, Tateda dan Sugito S. 2002. Fieldwork in Mangrove Forest on Stand Parameter and Carbon Amount Fixed Carbondioxide for Combining for Remote Sensing Date. *Forest Ecology and Management*.
- SNI 7724:2011. Pengukuran dan Perhitungan Cadangan Karbon-Pengukuran lapangan untuk penaksiran cadangan karbon Hutan (Ground Based Forest Carbon Accounting) Badan Standar Nasional
- SNI 7724:2011. *Pengukuran dan Perhitungan Cadangan Karbon-Pengukuran lapangan untuk penaksiran cadangan karbon Hutan (Ground Based Forest Carbon Accounting)* Badan Standar Nasional
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif*. Penerbit Usaha Nasional.Surabaya.
- Soewarno. 1991. *Hidrologi: Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai*. Bandung (ID): Penerbit NOVA.
- Subekti N. 2012. Keanekaragaman jenis serangga di Hutan Tinjomoyo Kota Semarang Jawa Tengah. *Jurnal Tengawang*. 2(1):19-26.
- Suryandari P, Astiani D, dan Dewantara I. 2019. Pendugaan Karbon Tersimpan pada Tegakan di Kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura. *Jurnal Hutan Lestari*. 7(1): 114-122.
- Sutaryo D. 2009. *Pehitungan Biomassa: Sebuah Pengantar Untuk Studi Karbon dan Perdagangan Karbon*. Bogor (ID): Wetlands International Indonesia Programme
- Tiryana T. 2005. *Pengembangan Metode Pendugaan Sebaran Potensi Biomassa dan Karbon pada Hutan Tanaman Mangium (Acacia mangium Willd.)*. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor
- Widyarini H, Pratiwi NTM, dan Sulistiono. 2017. Struktur komunitas zooplankton di Muara Sungai Majakerta dan perairan sekitarnya, Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9 (1): 91-103.
- Wirakusumah S. 2003. *Dasar-dasar Ekologi Bagi Populasi dan Komunitas*. Jakarta (ID): UIPress.
- Wyne-Edwards VC. 1972. *Animal Dispersion in Relation to Social Behaviour*. New York : Hafner Publishing Company Inc.
- Yastori, Chairul, Syamsuardi, Mansyurdin, dan Maideliza T. 2016. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan dan Pendugaan Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah di Kawasan Hutan Bukit Barisan Bagian Barat Kota Padang. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*. 3(2): 65-73. DOI: 10.24843/metamorfosa.2016.v03.i02.p02.
- Yuslinawari, Doris, Wahyudiono S . 2021. *Kajian identifikasi jenis flora dan kelimpahannya di lahan penetapan taman keanekaragaman hayati Kalurahan*

- Karangasem, Kapanewon Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul. Jodfe Jurnal. 1 (1) : 34 - 42*
- Zamroni Y, Rohyani. 2008. *Produksi Serasah Hutan Mangrove di Perairan Pantai Teluk Sepi, Lombok Barat (Litterfal Production at Mangrove Forest in the Beach Water of Sepi Bay, West Lombok)*. Biodiversitas. 9. 284-287
- Zulkarnain, A.K., Wahyuono, S., Susidarti, R.A., 2015a. *Pengaruh Konsentrasi Mahkota Dewa Terhadap Stabilitas Lotion - Krim Serta Uji Tabir Surya Secara Spektrofotometri* 11, 8.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Koordinat Plot Pengambilan Data Kawasan Konservasi PT Antam Tbk UBPB Kalimantan Barat

LOKASI	ASPEK	Plot	Koordinat		
			BT	LS	LU
HUTAN HETEROGEN	FLORA	B13	110° 9' 30,564" E	0° 4' 19,895" S	
		B19A	110° 8' 15,097" E	0° 4' 46,452" S	
		B19R	110° 8' 6,115" E	0° 4' 59,819" S	
		B7A	110° 9' 20,077" E	0° 3' 37,192" S	
		B7B	110° 9' 28,123" E	0° 3' 42,253" S	
		B7BA	110° 9' 15,955" E	0° 3' 42,905" S	
		B7BA	110° 9' 17,381" E	0° 3' 40,075" S	
		B7BA	110° 9' 16,524" E	0° 3' 41,778" S	
		B8A	110° 9' 48,431" E	0° 4' 14,768" S	
	BIOTA AIR	Biota Air Stasiun 1	110° 9' 11,038" E	0° 3' 9,642" S	
		Biota Air Stasiun 1	110° 9' 18,654" E	0° 3' 54,250" S	
		Biota Air Stasiun 3	110° 9' 24,382" E	0° 3' 9,642" S	
	FAUNA	Danau Rawa	110° 9' 21,396" E	0° 3' 53,940" S	
		Herpetofauna	110° 8' 22,169" E	0° 4' 12,377" S	
		Herpetofauna	110° 8' 18,702" E	0° 4' 14,628" S	
		Pengamatan Burung dan Mamalia	110° 8' 5,756" E	0° 5' 1,032" S	
		Mess dan Kantor	110° 8' 23,159" E	0° 4' 5,235" S	
		Mess dan Kantor	110° 8' 17,896" E	0° 4' 16,654" S	
		View Point	110° 9' 40,259" E	0° 3' 50,462" S	
	HL NEK BINDANG	FLORA	NB 1	110° 7' 34,075" E	0° 8' 3,422" S
NB 2			110° 7' 32,735" E	0° 8' 4,566" S	
NB 3			110° 7' 31,536" E	0° 8' 6,054" S	
NB 4			110° 7' 30,254" E	0° 8' 8,690" S	
NB 5			110° 7' 34,618" E	0° 8' 5,734" S	

LOKASI	ASPEK	Plot	Koordinat			
			BT	LS	LU	
		NB 6	110° 7' 34,347" E	0° 8' 7,535" S		
		NB 7	110° 7' 32,979" E	0° 8' 8,373" S		
		NB 8	110° 7' 31,835" E	0° 8' 10,030" S		
	FAUNA	Pengamatan Burung	110° 7' 30,353" E	0° 8' 13,541" S		
		Pengamatan Burung	110° 7' 28,697" E	0° 8' 14,999" S		
		Herpetofauna	110° 7' 20,964" E	0° 8' 36,853" S		
	BIOTA AIR	Pengamatan Burung	110° 7' 30,419" E	0° 8' 11,967" S		
		Biota Air Stasiun 1	110° 7' 21,200" E	0° 8' 43,400" S		
			Biota Air Stasiun 2	110° 7' 32,230" E	0° 8' 10,266" S	
	DANAU LAET	FLORA	DL1	109° 54' 55,752" E		0° 1' 2,548" N
DL2			109° 54' 55,069" E		0° 1' 0,789" N	
DL3			109° 54' 52,164" E		0° 1' 2,971" N	
DL4			109° 54' 53,296" E		0° 1' 4,772" N	
DL5			109° 54' 49,899" E		0° 1' 6,232" N	
FAUNA		Pengamatan Burung	109° 54' 50,901" E		0° 1' 1,487" N	
		Herpetofauna	109° 54' 49,016" E		0° 1' 3,406" N	
		Pengamatan Burung	109° 54' 52,701" E		0° 1' 6,875" N	
		Pengamatan Burung	109° 54' 49,656" E		0° 1' 2,141" N	
BIOTA AIR		Biota Air Stasiun 1	109° 54' 55,261" E		0° 0' 59,236" N	
		Biota Air Stasiun 2	109° 54' 51,638" E		0° 0' 55,569" N	
		Biota Air Stasiun 3	109° 54' 45,152" E		0° 0' 54,211" N	

Lampiran 2 Hasil perhitungan INP, Indeks H', Indeks E, dan Indeks R Kehati Danau Laet Klaster Taman Danau Laet

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	LBDS	Jml Indvd	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP	H'	E	R
1	Tembesu	<i>Fagraea fragrans</i>	Gentianaceae	1,0490	60	15,79	25,53	1,00	2,86	0,28	18,71	47,10			
2	Karet	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	0,7626	24	6,32	10,21	1,00	2,86	0,20	13,60	26,67			
3	Johar	<i>Senna siamea</i>	Fabaceae	0,5731	18	4,74	7,66	1,00	2,86	0,15	10,22	20,74			
4	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	0,5585	7	1,84	2,98	1,00	2,86	0,15	9,96	15,80			
5	Trembesi	<i>Samanea saman</i>	Fabaceae	0,3848	6	1,58	2,55	1,00	2,86	0,10	6,86	12,27			
6	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>	Meliaceae	0,4243	3	0,79	1,28	1,00	2,86	0,11	7,57	11,70			
7	Ketapang Kencana	<i>Terminalia mantaly</i>	Combretaceae	0,1424	11	2,89	4,68	1,00	2,86	0,04	2,54	10,08			
8	Petai	<i>Parkia speciosa</i>	Fabaceae	0,2639	5	1,32	2,13	1,00	2,86	0,07	4,71	9,69			
9	Cemara Gunung	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Casuarinaceae	0,0314	13	3,42	5,53	1,00	2,86	0,01	0,56	8,95			
10	Ketapang	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	0,1965	6	1,58	2,55	1,00	2,86	0,05	3,51	8,92			
11	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Moraceae	0,2472	3	0,79	1,28	1,00	2,86	0,07	4,41	8,54			
12	Matoa	<i>Pometia pinnata</i>	Sapindaceae	0,1822	5	1,32	2,13	1,00	2,86	0,05	3,25	8,23			
13	Durian	<i>Durio zibethinus</i>	Malvaceae	0,0999	6	1,58	2,55	1,00	2,86	0,03	1,78	7,19			
14	Beringin	<i>Ficus Benjamina</i>	Gentianaceae	0,1053	5	1,32	2,13	1,00	2,86	0,03	1,88	6,86			
15	Penda Emas	<i>Xanthostemon chrysanthus</i>	Myrtaceae	0,0293	8	2,11	3,40	1,00	2,86	0,01	0,52	6,78			
16	Manggis	<i>Garcinia mangostana</i>	Clusiaceae	0,0242	8	2,11	3,40	1,00	2,86	0,01	0,43	6,69			
17	Jambu Air	<i>Syzygium aqueum</i>	Myrtaceae	0,0496	6	1,58	2,55	1,00	2,86	0,01	0,88	6,29			
18	Sengon	<i>Falcataria moluccana</i>	Fabaceae	0,1386	2	0,53	0,85	1,00	2,86	0,04	2,47	6,18			
19	Rambutan	<i>Nephelium Lappaceum</i>	Sapindaceae	0,0980	3	0,79	1,28	1,00	2,86	0,03	1,75	5,88			
20	Jambu Menté	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	0,0834	3	0,79	1,28	1,00	2,86	0,02	1,49	5,62			
21	Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	Lauraceae	-	6	1,58	2,55	1,00	2,86	0,00	0,00	5,41			
22	Cemara Kipas	<i>Platyclusus orientalis</i>	Casuarinaceae	0,0085	4	1,05	1,70	1,00	2,86	0,00	0,15	4,71			
23	Cempedak	<i>Artocapus integer</i>	Moraceae	0,0229	3	0,79	1,28	1,00	2,86	0,01	0,41	4,54			
24	Leda	<i>Eucalyptus deglupta</i>	Myrtaceae	0,0464	2	0,53	0,85	1,00	2,86	0,01	0,83	4,53			

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	LBDS	Jml Indvd	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP	H'	E	R
25	Sawo	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae	0,0157	3	0,79	1,28	1,00	2,86	0,00	0,28	4,41			
26	Resam	<i>Dicranopteris linearis</i>	Gleicheniaceae	-	3	0,79	1,28	1,00	2,86	0,00	0,00	4,13			
27	Alpukat	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	0,0346	1	0,26	0,43	1,00	2,86	0,01	0,62	3,90			
28	Jeruk Purut	<i>Citrus hystrix</i>	Rutaceae	0,0067	2	0,53	0,85	1,00	2,86	0,00	0,12	3,83			
29	Cemara Leyland	<i>Leyland cypress</i>	Casuarinaceae	0,0061	2	0,53	0,85	1,00	2,86	0,00	0,11	3,82			
30	Pucuk Merah	<i>Syzygium myrtifolium</i>	Myrtaceae	0,0048	2	0,53	0,85	1,00	2,86	0,00	0,09	3,79			
31	Jengkol	<i>Archidendron pauciflorum</i>	Fabaceae	0,0092	1	0,26	0,43	1,00	2,86	0,00	0,16	3,45			
32	Sirsak	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	0,0028	1	0,26	0,43	1,00	2,86	0,00	0,05	3,33			
33	Jeruk Kecil / Nipis	<i>Citrus amblycarpa</i>	Rutaceae	0,0020	1	0,26	0,43	1,00	2,86	0,00	0,04	3,32			
34	Kelapa	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	0,0020	1	0,26	0,43	1,00	2,86	0,00	0,04	3,32			
35	Jambu Kristal	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	0,0013	1	0,26	0,43	1,00	2,86	0,00	0,02	3,31			
				5,61	235	61,84	100,0	35,00	100,00	1,48	100,00	300,00	2,93	0,82	6,23

Lampiran 3 Hasil perhitungan INP, Indeks H', Indeks E, dan Indeks R Tingkat Pohon Kehati Danau Laet Klaster Hutan Rawa

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	LBDS	Jumlah Individu	Kerapatan (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP	H'	E	R
1	Kenamai	-	-	1,195	22	275,00	44,00	1,00	16,67	14,94	45,77	106,44			
2	Ubah Merah	<i>Syzygium claviflorum</i>	Myrtaceae	0,867	17	212,50	34,00	1,00	16,67	10,83	33,19	83,85			
3	Tangkong	-	-	0,143	3	37,50	6,00	1,00	16,67	1,79	5,49	28,15			
4	Jangau	<i>Garcinia parvipolia</i>	Clusiaceae	0,081	2	25,00	4,00	1,00	16,67	1,01	3,09	23,75			
5	Malau Air	<i>Dillenia sp</i>	Dilleniaceae	0,126	2	25,00	4,00	0,50	8,33	1,57	4,81	17,14			
6	Engkapar	-	-	0,090	2	25,00	4,00	0,50	8,33	1,12	3,44	15,77			
7	Putat	<i>Barringtonia sp</i>	Lecythidaceae	0,075	1	12,50	2,00	0,50	8,33	0,94	2,89	13,22			
8	Asam Tawang	-	-	0,035	1	12,50	2,00	0,50	8,33	0,43	1,33	11,66			
				2,61	50	625,00	100,00	6,00	100,00	32,64	100,00	300,00	1,44	0,69	1,79

Lampiran 4 Hasil perhitungan INP, Indeks H', Indeks E, dan Indeks R Tingkat Tiang Kehati Danau Laet Klaster Hutan Rawa

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	LBDS	Jumlah Individu	Kerapatan (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP	H'	E	R
1	Ubah Merah	<i>Syzygium claviflorum</i>	Myrtaceae	0,587	29	1450,00	39,73	1,00	13,33	29,33	39,79	92,85			
2	Balingkana	<i>Syzygium sp</i>	Myrtaceae	0,250	11	550,00	15,07	1,00	13,33	12,49	16,94	45,34			
3	Kenamai	-	-	0,243	11	550,00	15,07	0,50	6,67	12,16	16,50	38,23			
4	Tangkong	-	-	0,104	6	300,00	8,22	1,00	13,33	5,22	7,08	28,63			
5	Asam Tawang	-	-	0,120	5	250,00	6,85	1,00	13,33	6,02	8,16	28,34			
6	Malau Air	<i>Dillenia sp</i>	Dilleniaceae	0,027	2	100,00	2,74	1,00	13,33	1,33	1,81	17,88			
7	Enggawang	<i>Syzygium sp</i>	Myrtaceae	0,054	4	200,00	5,48	0,50	6,67	2,70	3,66	15,81			
8	Putat	<i>Barringtonia sp</i>	Lecythidaceae	0,038	3	150,00	4,11	0,50	6,67	1,92	2,61	13,38			
9	Engkapar	-	-	0,028	1	50,00	1,37	0,50	6,67	1,42	1,92	9,96			
10	Jangau	<i>Garcinia parvipolia</i>	Clusiaceae	0,023	1	50,00	1,37	0,50	6,67	1,13	1,54	9,58			
				1,47	73	3650,00	100,00	7,50	100,00	73,73	100,00	300,00	1,83	0,80	2,10

Lampiran 5 Hasil perhitungan INP, Indeks H', Indeks E, dan Indeks R Tingkat Pancang Kehati Danau Laet Klaster Hutan Rawa

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	LBDS	Jumlah Individu	Kerapatan (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP	H'	E	R
1	Tangkong	-	-		8	1600,00	14,55	1,00	11,76			26,31			
2	Putat	<i>Barringtonia sp</i>	Lecythidaceae		10	2000,00	18,18	0,50	5,88			24,06			
3	Balingkana	<i>Syzygium sp</i>	Myrtaceae		9	1800,00	16,36	0,50	5,88			22,25			
4	Kenamai	-	-		5	1000,00	9,09	1,00	11,76			20,86			
5	Ubah Merah	<i>Syzygium claviflorum</i>	Myrtaceae		4	800,00	7,27	1,00	11,76			19,04			
6	Jangau	<i>Garcinia parvipolia</i>	Clusiaceae		6	1200,00	10,91	0,50	5,88			16,79			
7	Enggawang	<i>Syzygium sp 1</i>	Myrtaceae		2	400,00	3,64	1,00	11,76			15,40			
8	Engkapar	-	-		2	400,00	3,64	1,00	11,76			15,40			
9	Rasau	<i>Pandanus helocopus</i>	pandanaceae		2	400,00	3,64	1,00	11,76			15,40			
10	Asam Tawang	-	-		4	800,00	7,27	0,50	5,88			13,16			
11	Kobalpat	-	-		3	600,00	5,45	0,50	5,88			11,34			
				0,00	55	11000,00	100,00	8,50	100,00	0,00	0,00	200,00	2,25	0,94	2,50

Lampiran 6 Hasil perhitungan INP, Indeks H', Indeks E, dan Indeks R Tingkat Semai Kehati Danau Laet Klaster Hutan Rawa

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili	LBDS	Jumlah Individu	Kerapatan (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP	H'	E	R
1	Kenamai	-	-		25	31250,00	31,65	1,00	25,00			56,65			
2	Jangau	<i>Garcinia parvipolia</i>	Clusiaceae		20	25000,00	25,32	0,50	12,50			37,82			
3	Asam Tawang	-	-		6	7500,00	7,59	0,50	12,50			20,09			
4	Ubah Merah	<i>Syzygium claviflorum</i>	Myrtaceae		11	13750,00	13,92	1,00	25,00			38,92			
5	Malau Air	-	-		10	12500,00	12,66	0,50	12,50			25,16			
6	Balingkana	<i>Syzygium sp</i>	Myrtaceae		7	8750,00	8,86	0,50	12,50			21,36			
				0,00	79	98750,00	100,00	4,00	100,00	0,00	0,00	200,00	1,66	0,93	1,14

Lampiran 7 Dokumentasi Pengambilan Data Flora



Pengambilan data flora



Pengambilan data flora



Pengambilan data flora bersama masyarakat



Pengambilan data flora



Pengambilan data flora bersama masyarakat



Pengambilan data flora



Rawa Hutan Heterogen



Arboretum HL Nek Bindang

Lampiran 8 Indetifikasi Flora Hutan Rawa Danau Laet



Tangkong



Ubah
(*Eugenia cerina*)



Ubah Merah
(*Syzygium claviflorum*)



Muntut



Kobalpat



Kenamai



Tembesu
(*Fagraea fragrans*)



Malau Air
(*Dillenia* sp)



Asam Tawang



Putat
(*Barringtonia sp*)



Jangau



Semai Kenamai

Lampiran 9 Dokumentasi Pengamatan Fauna



Pengamatan fauna



Pengamatan fauna hutan heterogen



Pengamatan malam



Pengamatan malam



Pengamatan fauna



Arboretum HL Nék Bindang

Lampiran 10 Dokumentasi Pengamatan Fauna Hutan Heterogen



Apung tanah (*Anthus novaeseelandiae*)
IUCN : LC



Bentet kelabu (*Lanius Schach*)
IUCN : LC



Cekakak belukar (*Halcyon smyrnensis*)
IUCN : LC



Cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*)
IUCN : LC



Kekep babi (*Artamus leucorhynchus*)
IUCN : LC



Kerak kerbau (*Acridotheres javanicus*)
IUCN : VU



Kirik biru (*Merops viridis*)
IUCN : LC



Madu kelapa (*Anthreptes malacensis*)
IUCN : LC



Merbah cerukcuk (*Pycnonotus goiavier*)
IUCN : LC



Madu sriganti madu (*Cinnyris jugularis*)
IUCN : LC



Sepah kecil (*Pericrocotus cinnamomeus*)
IUCN : LC



Madu sriganti madu (*Cinnyris jugularis*)
IUCN : LC



Tekukur biasa (*Spilopelia chinensis*)
IUCN : LC

Lampiran 11 Dokumentasi Pengamatan Fauna Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang



Thereuopoda longicornis
IUCN : -



Anthene emolus
IUCN : -



Apias lyncida
IUCN : -



Cinenen merah
IUCN : LC



Draco sumatranus
IUCN : LC



Drupadia Ravindra
IUCN : -



Gryllotalpa orientalis



Eooxylides tharis
IUCN : LC



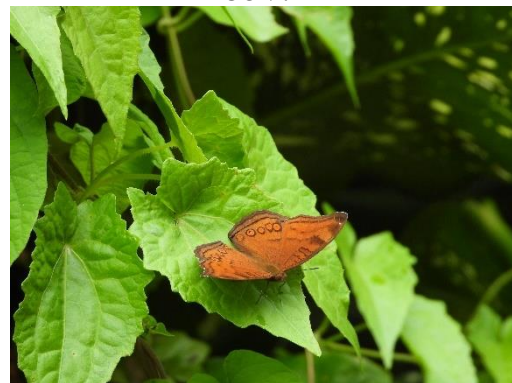
Heliocypha fenestrata
IUCN : -



Heteropoda davidbowie
IUCN : -



Jangkrik daun
IUCN : -



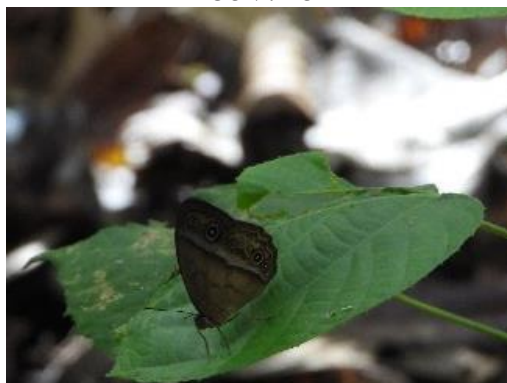
Junonia hedonia
IUCN : -



Kongkang baram
IUCN : LC



Mecopoda nipponensis
IUCN : -



Mycalesis orseis borneensis
IUCN : -



Neorina iowii
IUCN : -



Neptis vikasi
IUCN : -



Neurothemis terminate
IUCN : -



Parantica Aspasia
IUCN : -



Vindula dejone
IUCN : -

Lampiran 12 Dokumentasi Pengamatan Fauna Kehati Danau Laet



Cinenen kelabu (*Orthotomus ruficeps*)
IUCN : LC



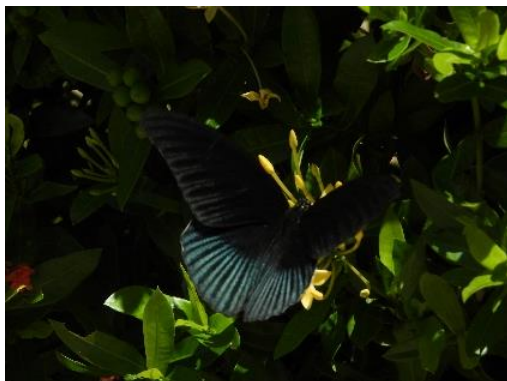
Madu sriganti (*Cinnyris jugularis*)
IUCN : LC



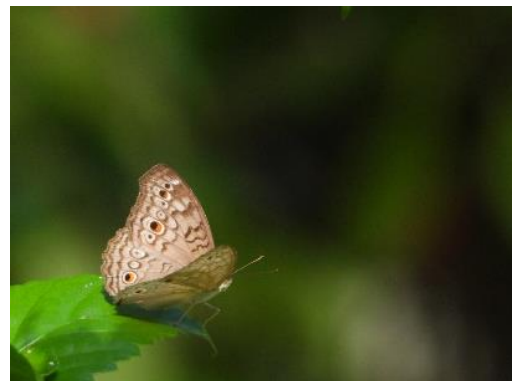
Kongkang baram (*Pulchrana baramica*)
IUCN : LC



Kadal terbang sumatera (*Draco sumatranus*)
IUCN : LC



Papilio memnon
IUCN : -



Junonia atlites
IUCN : -



Ictinogomphus rapax



Neurothemis fluctuans

IUCN : LC



Orthetrum Chrysis
IUCN : LC

IUCN : LC



Pseudagrion microcephalum
IUCN : LC



Rhyothemis aterrima
IUCN : -



Rhyothemis Phyllis
IUCN : LC

Lampiran 13 Jenis fitoplankton yang ditemukan di Kawasan Hutan Heterogen

Organisme	S.1	S.2	S.3
BACILLARIOPHYCEAE			
<i>Cyclotella</i> sp.	0	7.216	0
<i>Fragilaria</i> sp.	3.608	7.216	16.236
<i>Navicula</i> sp.	1.804	23.452	0
<i>Nitzschia</i> sp.	1.804	18.040	10.824
<i>Surirella</i> sp.	0	1.804	1.804
<i>Tabellaria</i> sp.	0	0	115.456
CHLOROPHYCEAE			
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	9.020	3.608	0
<i>Closterium</i> sp.	1.804	7.216	1.804
<i>Coelastrum</i> sp.	1.804	0	0
<i>Cosmarium</i> sp.	14.432	216.480	3.608
<i>Desmidium</i> sp.	268.796	535.788	413.116
<i>Dimorphococcus</i> sp.	173.184	218.284	0
<i>Dinobryon</i> sp.	45.100	30.668	0
<i>Eudorina</i> sp.	0	3.608	21.648
<i>Kirchneriella</i> sp.	0	445.588	167.772
<i>Micrasterias</i> sp.	3.608	84.788	119.064
<i>Microspora</i> sp.	0	0	378.840
<i>Mougeotia</i> sp.	18.040	357.192	12.628
<i>Netrium</i> sp.	0	10.824	0
<i>Penium</i> sp.	0	14.432	1.804
<i>Pleurotaenium</i> sp.	0	59.532	0
<i>Scenedesmus</i> sp.	0	21.648	0
<i>Selenastrum</i> sp.	28.864	54.120	0
<i>Spirogyra</i> sp.	0	189.420	229.108
<i>Staurastrum</i> sp.	5.412	37.884	5.412
<i>Zygnema</i> sp.	0	0	135.300
CYANOPHYCEAE			
<i>Chroococcus</i> sp.	391.468	335.544	279.620
<i>Microcystis</i> sp.	167.772	223.696	55.924
<i>Nostoc</i> sp.	335.544	447.392	0
<i>Oscillatoria</i> sp.	279.620	503.316	503.316
EUGLENOPHYCEAE			
<i>Euglena</i> sp.	5.412	3.608	1.804
Jumlah Taksa	19	27	20
Kelimpahan (Sel/m³)	1.757.096	3.862.364	2.475.088

Lampiran 14 Jenis zooplankton yang ditemukan di Kawasan Hutan Heterogen

Organisme	S.1	S.2	S.3
CILIATA			
<i>Vorticella</i> sp.	0	0	28.864
MALACOSTRACA			
<i>Cyclops</i> sp.	0	3.608	0
Nauplius	9.020	61.336	3.608
NEMATODA			
Larva	1.804	1.804	1.804
OLIGOCHAETA			
Larva	3.608	0	0
RHIZOPODA			
<i>Arcella</i> sp.	0	3.608	25.256
<i>Diffugia</i> sp.	9.020	5.412	0
<i>Euglypha</i> sp.	0	1.804	0
ROTIFERA			
<i>Anuraeopsis</i> sp.	14.432	7.216	0
<i>Asplanchna</i> sp.	5.412	7.216	1.804
<i>Colurella</i> sp.	0	1.804	0
<i>Filinia</i> sp.	0	1.804	3.608
<i>Keratella</i> sp.	0	0	3.608
<i>Lecane</i> sp.	3.608	14.432	0
<i>Lepadella</i> sp.	0	9.020	0
<i>Notholca</i> sp.	1.804	3.608	1.804
<i>Philodina</i> sp.	0	0	1.804
<i>Polyarthra</i> sp.	23.452	36.080	0
<i>Trichocerca</i> sp.	9.020	9.020	0
Jumlah Taksa	10	15	9
Kelimpahan (Ind/m³)	81.180	167.772	72.160

Lampiran 15 Jenis fitoplankton yang ditemukan di Arboretum Hutan Lindung Bukit Belungai

Organisme	St.1	St. 2
BACILLARIOPHYCEAE		
<i>Achnanthes</i> sp.	6.012	0
<i>Amphora</i> sp.	3.006	0
<i>Coscinodiscus</i> sp.	2.004	3.006
<i>Diatoma</i> sp.	5.010	3.006
<i>Diploneis</i> sp.	1.002	0
<i>Fragilaria</i> sp.	49.098	6.012
<i>Melosira</i> sp.	0	14.028
<i>Navicula</i> sp.	49.098	18.036
<i>Nitzschia</i> sp.	8.016	0
<i>Pinnularia</i> sp.	22.044	6.012
<i>Surirella</i> sp.	16.032	5.010
<i>Synedra</i> sp.	4.008	1.002
<i>Tabellaria</i> sp.	11.022	14.028
CHLOROPHYCEAE		
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	1.002	0
<i>Penium</i> sp.	1.002	0
<i>Scenedesmus</i> sp.	0	20.040
<i>Staurastrum</i> sp.	1.002	0
CYANOPHYCEAE		
<i>Chroococcus</i> sp.	186.372	0
<i>Merismopedia</i> sp.	64.128	0
<i>Oscillatoria</i> sp.	155.310	31.062
EUGLENOPHYCEAE		
<i>Euglena</i> sp.	0	1.002
Jumlah Taksa	18	12
Kelimpahan (Sel/m³)	585.168	122.244

Lampiran 16 Jenis zooplankton yang ditemukan di Arboretum Hutan Lindung Bukit Belungai

Organisme	St.1	St, 2
BIVALVIA		
Larva	2.004	2.004
CILIATA		
<i>Vorticella</i> sp.	0	1.002
MALACOSTRACA		
Nauplius	8.016	0
NEMATODA		
Larva	2.004	0
OLIGOCHAETA		
Larva	0	1.002
RHIZOPODA		
<i>Arcella</i> sp.	7.014	1.002
<i>Centropyxis</i> sp.	0	1.002
<i>Diffflugia</i> sp.	3.006	0
<i>Euglypha</i> sp.	1.002	2.004
ROTIFERA		
<i>Anuraeopsis</i> sp.	2.004	0
<i>Lecane</i> sp.	1.002	0
<i>Notholca</i> sp.	4.008	2.004
<i>Trichocerca</i> sp.	1.002	0
Jumlah Taksa	10	7
Kelimpahan (Ind/m³)	31.062	10.020

Lampiran 17 Jenis fitoplankton yang ditemukan di Danau Laet

Organisme	St.1	St, 2
BIVALVIA		
<i>Corbicula</i> sp.	28	0
DIPTERA		
<i>Chironomus</i> sp.	0	14
GASTROPODA		
<i>Brotia</i> sp.	56	42
<i>Filopaludina</i> sp.	0	28
<i>Pomacea</i> sp.	0	98
<i>Tarebia</i> sp.	28	0
NEMATODA		
<i>Monhystera</i> sp.	0	14
OLIGOCHAETA		
<i>Nais</i> sp.	14	0
PLECOPTERA		
<i>Acroneuria</i> sp.	14	0
Jumlah Taksa	5	5
Kelimpahan (Ind/m²)	140	196

Lampiran 18 Jenis fitoplankton yang ditemukan di Kehati Danau Laet

Organisme	S1	S2	S3
BACILLARIOPHYCEAE			
<i>Achnanthes</i> sp.	1.804	1.804	10.824
<i>Amphora</i> sp.	0	23.452	5.412
<i>Cocconeis</i> sp.	0	3.608	0
<i>Coscinodiscus</i> sp.	1.804	0	3.608
<i>Diatoma</i> sp.	7.216	16.236	9.020
<i>Diploneis</i> sp.	0	1.804	1.804
<i>Fragilaria</i> sp.	5.412	113.652	88.396
<i>Melosira</i> sp.	0	77.572	0
<i>Navicula</i> sp.	16.236	46.904	88.396
<i>Nitzschia</i> sp.	3.608	7.216	14.432
<i>Pinnularia</i> sp.	0	37.884	39.688
<i>Surirella</i> sp.	7.216	54.120	28.864
<i>Synedra</i> sp.	0	0	7.216
<i>Tabellaria</i> sp.	7.216	25.256	19.844
CHLOROPHYCEAE			
<i>Mougeotia</i> sp.	21.648	0	0
<i>Penium</i> sp.	0	0	1.804
<i>Scenedesmus</i> sp.	57.728	0	0
<i>Staurastrum</i> sp.	0	0	1.804
CYANOPHYCEAE			
<i>Chroococcus</i> sp.	223.696	223.696	335.544
<i>Merismopedia</i> sp.	0	0	115.456
<i>Oscillatoria</i> sp.	167.772	223.696	279.620
EUGLENOPHYCEAE			
<i>Euglena</i> sp.	1.804	3.608	0
Jumlah Taksa	13	15	17
Kelimpahan Total (Sel/m³)	523.160	860.508	1.051.732

Lampiran 19 Jenis zooplankton yang ditemukan di Kehati Danau Laet

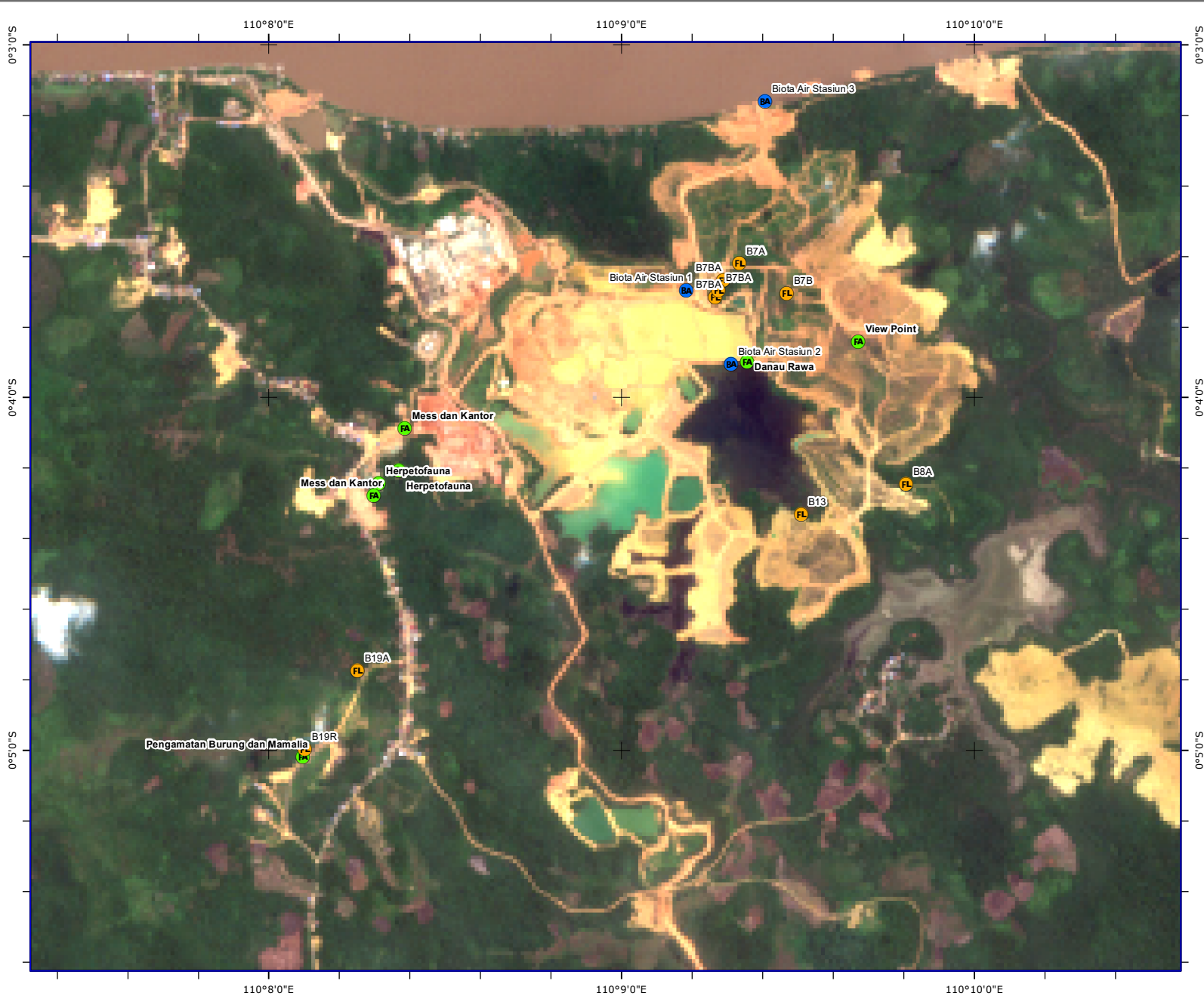
Organisme	S1	S2	S3
BIVALVIA			
Larva	0	3.608	3.608
GASTROPODA			
Larva	0	1.804	0
MALACOSTRACA			
Nauplius	0	21.648	14.432
NEMATODA			
Larva	0	0	3.608
PLECOPTERA			
Larva	1.804	0	0
RHIZOPODA			
<i>Arcella</i> sp.	10.824	9.020	12.628
<i>Centropyxis</i> sp.	0	5.412	0
<i>Difflugia</i> sp.	1.804	5.412	5.412
<i>Euglypha</i> sp.	1.804	7.216	1.804
ROTIFERA			
<i>Anuraeopsis</i> sp.	0	0	3.608
<i>Keratella</i> sp.	0	0	3.608
<i>Lecane</i> sp.	0	1.804	1.804
<i>Notholca</i> sp.	3.608	3.608	7.216
<i>Trichocerca</i> sp.	0	0	1.804
Jumlah Taksa	5	9	11
Kelimpahan (Ind/m³)	19.844	59.532	59.532

Lampiran 20 Jenis Makrobenthos yang ditemukan di Kehati Danau Laet

Organisme	S1	S2	S3
BIVALVIA			
<i>Anodonta</i> sp.	0	28	28
GASTROPODA			
<i>Filopaludina</i> sp.	0	14	0
NEMATODA			
<i>Monhystera</i> sp.	0	0	28
PLECOPTERA			
<i>Acroneuria</i> sp.	14	0	0
Jumlah Taksa	1	2	2
Kelimpahan (Ind/m²)	14	42	56

Lampiran 21 Dokumentasi pengambilan sampel biota perairan





**PETA LOKASI
REALISASI PENGAMBILAN DATA
KEANEKARAGAMAN HAYATI**

PT ANEKA TAMBANG TBK

KABUPATEN SANGGAU
PROVINSI KALIMANTAN BARAT
LUAS 30 Ha

Skala 1:30.000

WGS 1984 UTM Zone 49S

KETERANGAN :

- Areal PT Aneka Tambang Tbk.
- Jalan
- Pemukiman
- Sungai

FUNGSI KAWASAN HUTAN

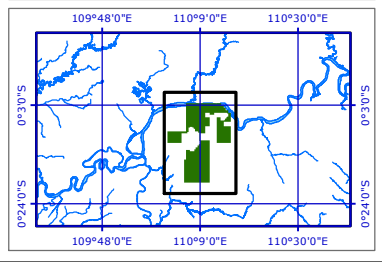
- HL Hutan Lindung
- HP Hutan Produksi Tetap
- APL Areal Penggunaan Lain

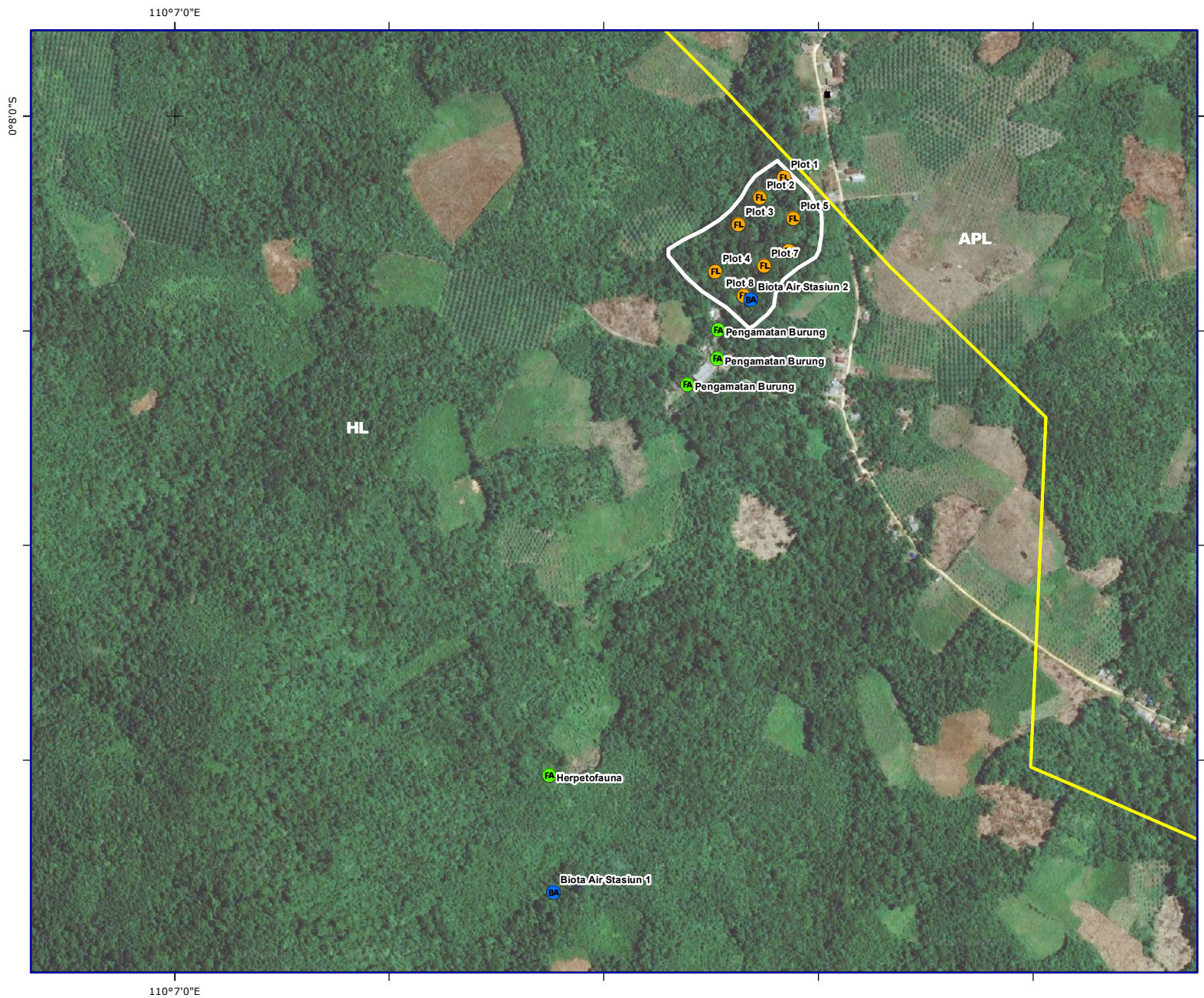
PENGAMBILAN SAMPEL

- FL Flora
- FA Fauna
- BA Biota Air

SUMBER:

1. Peta Rupa Bumi Indonesia Provinsi Kalimantan Barat Skala 1 : 50.000
2. Peta Penunjukan Kawasan Hutan dan Penoran Provinsi Kalimantan Barat, Lampiran SK Menhut No.359/Minhut/2013, tanggal 20 Desember 2013.
3. Peta Administrasi BPS 2015





**PETA LOKASI
REALISASI PENGAMBILAN DATA
KEANEKARAGAMAN HAYATI**

ARBORETUM HUTAN LINDUNG NEK BINDANG

KABUPATEN SANGGAU
PROVINSI KALIMANTAN BARAT
LUAS 4 Ha

Skala 1:10.000

WGS 1984 UTM Zone 49S

KETERANGAN :

- Areal Arboretum Hutan Lindung Nek Bindang
- Jalan
- Pemukiman

FUNGSI KAWASAN HUTAN

- Hutan Lindung
- Areal Penggunaan Lain

PENGAMBILAN SAMPEL

- Flora
- Fauna
- Biota Air

SUMBER:

1. Peta Rupa Bumi Indonesia Provinsi Kalimantan Barat Skala 1 : 50.000
2. Peta Penunjukkan Kawasan Hutan dan Pemetaan Provinsi Kalimantan Barat, Lampiran SK Menhut No.396/Minhut/2013, tanggal 20 Desember 2013.
3. Peta Administrasi BPS 2015

109°55'0"E



109°55'0"E

0°1'0"N

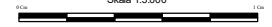
0°1'0"N

**PETA LOKASI
REALISASI PENGAMBILAN DATA
KEANEKARAGAMAN HAYATI
DANAU LAET**

DESA : SUBAH
KECAMATAN : TAYAN HLJR
KABUPATEN : SANGGAU
PROVINSI : KALIMANTAN BARAT
LUJAS 4 Ha



Skala 1:5.000



WGS 1984 UTM Zone 49S

KETERANGAN :

- Areal Kechati Danau Laet
- Jalan
- Danau

FUNGSI KAWASAN HUTAN

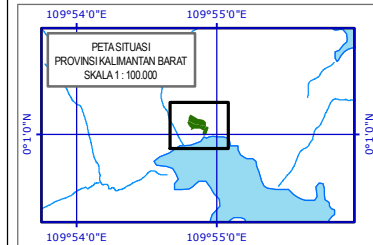
- Areal Penggunaan Lain

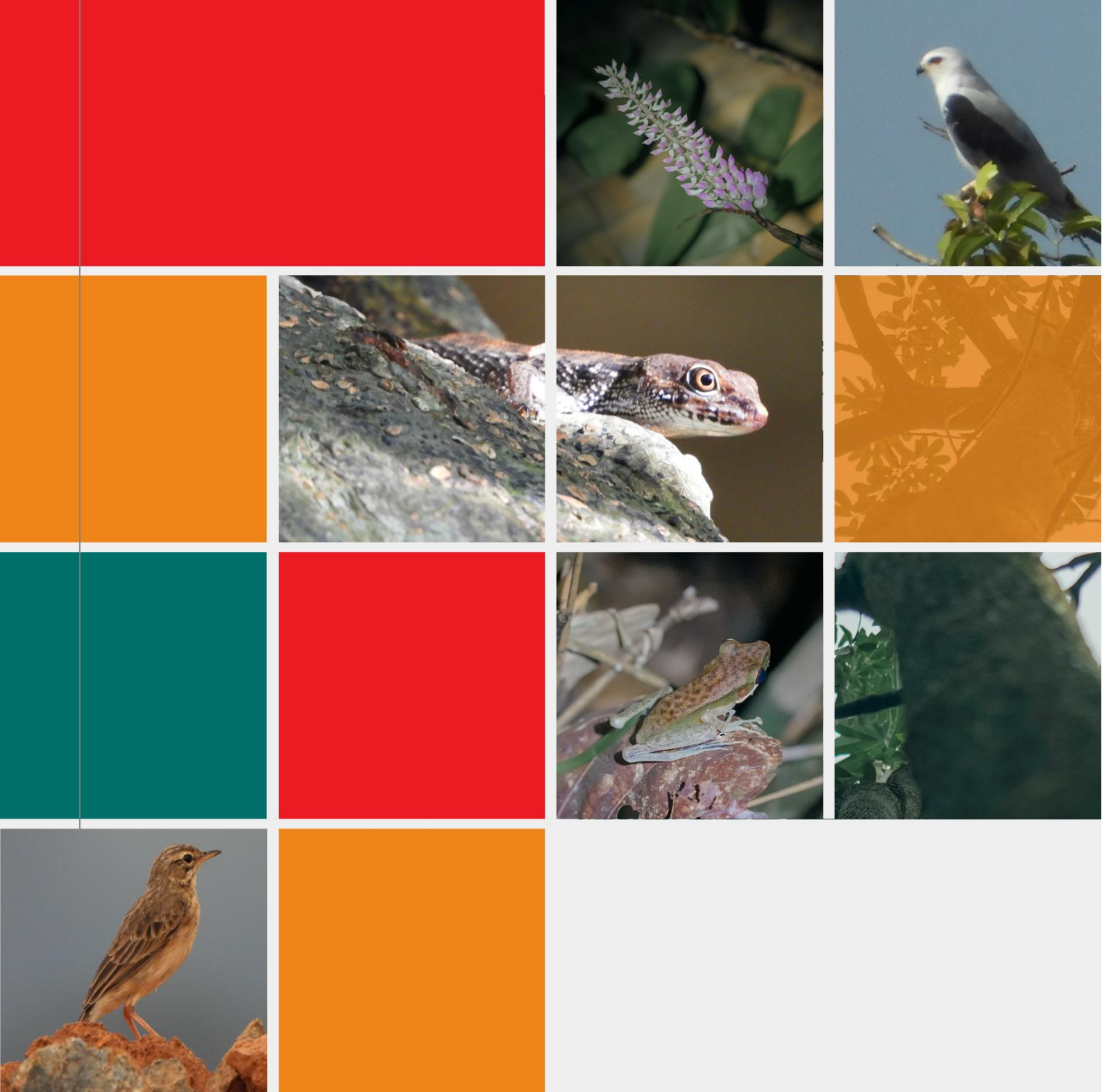
PENGAMBILAN SAMPEL

- Flora
- Fauna
- Biota Air

SUMBER:

1. Peta Rupa Bumi Indonesia Provinsi Kalimantan Barat Skala 1 : 50.000
2. Peta Penunjukan Kawasan Hutan dan Penetapan Provinsi Kalimantan Barat. Lampiran SK Menhut No.359/Menhut/2013 tanggal 20 Desember 2013.
3. Peta Administrasi BPS 2015





Komplek Ruko Braja Mustika B-11 Lantai 2
Jl. Dr. Semeru RT 02/01 Bogor Barat



(0251) 8333513, 8333515



sylvaagroindonesia.consultant@gmail.com

