



LAPORAN PEMANTAUAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKASA, TBK.

SEMESTER I 2021

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Indocement Tunggul Prakarsa, Tbk. yang selanjutnya disebut PT ITP unit Citeureup yang terletak di wilayah Kabupaten Bogor merupakan salah satu perusahaan yang memiliki komitmen tinggi terhadap pelestarian lingkungan hidup. Komitmen ini diwujudkan dalam setiap aspek praktek pertambangan di PT ITP unit Citeureup yang mencakup:

- a. Taat terhadap peraturan yang berlaku, baik di tingkat lokal, nasional, regional maupun internasional
- b. Terencana dengan baik
- c. Menerapkan teknologi yang sesuai berlandaskan pada efisiensi dan efektivitas
- d. Melaksanakan konservasi bahan galian
- e. Mengendalikan dan memelihara fungsi lingkungan hidup
- f. Menjamin keselamatan kerja
- g. Meningkatkan kemampuan dan kesejahteraan masyarakat sekitar, serta
- h. Menciptakan pembangunan yang berkelanjutan

Perhatian terhadap pelestarian lingkungan hidup dan pembangunan yang berkelanjutan telah diterapkan oleh PT ITP unit Citeureup antara lain melalui penyusunan Dokumen Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL) dan Rencana Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup (RKL – RPL) serta melakukan pelaporan terhadap rencana pengelolaan dan pemantauan setiap semester. Selain itu, PT ITP unit Citeureup telah melakukan pembinaan dan peningkatan sumberdaya manusia melalui berbagai pelatihan guna memberikan pemahaman tentang pelestarian dan perlindungan keanekaragaman hayati.

Data dan informasi tentang keberadaan dan penyebaran keanekaragaman hayati tumbuhan yang berada di dalam kawasan pabrik dan *quarry* sangat penting sebagai dasar dalam penyelenggaraan penambangan yang berwawasan lingkungan hidup. Menyadari akan pentingnya data dan informasi tersebut, maka PT ITP unit Citeureup bermaksud untuk melakukan studi pemantauan tentang keanekaragaman hayati baik vegetasi maupun satwa liar.

1.2 Tujuan

Kegiatan studi keanekaragaman hayati di kawasan industri dan *quarry* PT. Indocement Tunggal Prakarsa unit Citeureup dilakukan untuk mengetahui kondisi pertumbuhan dan perkembangan vegetasi (flora) serta inventarisasi satwa liar (fauna) pada tempo sesaat (*snapshot*). Adapun tujuan spesifik dari kegiatan ini adalah:

- a. Mengukur indeks keanekaragaman vegetasi setiap kategori *landscaping* serta tahap hidup pohon pada 4 area revegetasi
- b. Menentukan komunitas vegetasi setiap kategori *landscaping* serta tahap hidup pohon pada 4 area revegetasi
- c. Mengukur indeks keanekaragaman avifauna (burung) pada 2 area revegetasi dan 2 area lain yaitu *quarry* E dan mata air Cikukulu
- d. Inventarisasi satwa liar antara lain berupa avifauna, herpetofauna, mamalia, arthropoda (lepidoptera dan odonata), mamalia, serta herpetofauna

BAB II

KONDISI UMUM LOKASI REVEGETASI

2.1 Area Revegetasi *Quarry D 139C*

Secara umum, area *quarry D 139C* berada dalam lokasi penambangan batu kapur. Di area ini terdapat sungai yang menjadi batas antara area PT ITP unit Citeureup dengan kawasan perhutani. Di sepanjang aliran sungai terdapat semak belukar yang menjadi tempat tinggal satwa. Menurut laporan pemantauan keanekaragaman hayati tahun 2016, area *quarry D* didominasi oleh tegakan sengon. Hasil pemantauan pada tahun 2020 masih menunjukkan adanya dominansi sengon di area ini. Jenis vegetasi lain yang ditanam adalah mahoni, ketapang, dan trembesi. Selain vegetasi yang ditanam untuk program revegetasi, lokasi ini juga banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai ladang/kebun serta area yang dikelola oleh masyarakat berupa kebun semusim.



Gambar 2.1 Rona di Area Revegetasi *Quarry D 139C*

2.2 Kebun Budidaya - Tegal Panjang

Kebun budidaya di daerah Tegal Panjang merupakan kebun yang terbentuk dari hasil program CSR PT ITP unit Citeureup. Pengelolaan kebun budidaya difokuskan untuk tanaman hortikultura, rempah, hias, serta tanaman energi dan kayu. Kondisi di lapangan banyak dijumpai tegakan jati dan terlihat beberapa tanaman hias seperti *Philodendron sp.* dan *Cordyline fruticosa*. Karena area revegetasi Tegal Panjang merupakan lahan yang ditata rapi, maka tanaman pengganggu seperti herba dan semak sering dibersihkan oleh petugas.



Gambar 2.2 Rona di Area Revegetasi Kebun Budidaya Tegall Panjang

2.3 Kebun Koleksi – Quarry D 139B

Kebun koleksi di area *quarry* D 139B memiliki luas 0.3 ha dengan jenis pohon sebanyak 21 jenis pohon. Lokasi *quarry* D 139B bersebelahan dengan area pembibitan (*land nursery*). Berikut pada Tabel 2.1 adalah beberapa jenis tanaman di *quarry* D 139B:

Tabel 2.1 Beberapa Jenis Tanaman yang Ada di Quarry D 139B

No.	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Bernuk	<i>Crescentia cujete</i>
2	Bintaro	<i>Cebeer manghas</i>
3	Bisbul	<i>Diospyros discolor</i>
4	Eboni	<i>Diospyros cleobia</i>
5	Jati	<i>Tectona grandis</i>
6	Kecapi	<i>Sandoricum koetjape</i>
7	Kemiri sunan	<i>Reutealis trisperma</i>
8	Kenari	<i>Canarium ovatum</i>
9	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>
10	Nyamplung	<i>Calophyllum inophyllum</i>
11	Sempur	<i>Dillenia indica</i>
12	Teureup	<i>Artocarpus elasticus</i>

Sumber : Hasil Survei, 2021

Salah satu pohon yang dibudidayakan oleh PT ITP unit Citeureup yaitu pohon teureup (*Artocarpus elasticus*). Menurut warga lokal, pohon teureup merupakan pohon khas di Kecamatan Citeureup. Dulunya pohon teureup banyak ditemukan di Kecamatan Citeureup, namun saat ini sudah jarang dijumpai. Secara sekilas morfologi dari pohon teureup serupa dengan pohon sukun, namun buah dari pohon teureup berbentuk lonjong berwarna coklat dengan ukuran lebih kecil. Saat pemantauan, jumlah pohon teureup yang ditemukan sebanyak ± 20 tegakan. Kondisi pohon teureup yang ditemukan berada dalam tahap hidup tiang.



Gambar 2.3 Rona di Area Revegetasi Kebun Koleksi Quarry D 139B

2.4 Area Revetasi Hambalang

Pada periode pemantauan ini, area revegetasi Hambalang yang diamati adalah area revegetasi yang pertama kali ditanam pada tahun 2004. Di sebelah barat area berbatasan langsung dengan Kampung Tapos yang dipisahkan oleh sungai kecil. Di sebelah selatan berbatasan dengan tambang tanah liat yang tidak aktif ditambang. Di sebelah timur dan tepi sungai banyak dijumpai kebun singkong dan pisang milik warga sekitar.



Gambar 2.4 Rona di Area Revegetasi Hambalang

2.5 Quarry E

Area *quarry* E yang disurvei berbatasan dengan jalan masuk menuju tambang batu kapur yang masih aktif. Area ini merupakan memiliki tingkat kelerengan yang landai hingga curam. Selain itu semak, perdu, dan herba di area ini cenderung lebih banyak dan beragam dibandingkan area revegetasi yang lain, Tinggi semak dan herba memiliki rentang 0,5 – 1,5 m. Selama pengamatan, sekilas tegakan yang terlihat adalah sengon dan sonokeling. Selain itu juga dijumpai ladang warga yang ditanami singkong, kacang tanah dan pisang. Pengamatan pada area ini cenderung terbatas karena terbatasnya jalan akses sehingga difokuskan pada area tepi berupa jalan setapak yang dibiasa dilewati warga yang berada di sebelah selatan penambangan.



Gambar 2.5 Rona di Area Quarry E

2.6 Mata Air Cikukulu

Mata air Cikukulu merupakan area baru yang dipantau pada periode semester I 2021. Area ini berdekatan dengan area revegetasi *quarry* D 139C dan kebun budidaya Tegal Panjang. Akses menuju lokasi terdapat di belakang kantor *mining*. Di area ini terdapat mata air sebagai hulu Sungai Cikukulu, Cikarang, dan Cijere. Di sekitar *spot* ini terdapat sawah dan ladang warga sehingga minim perdu dan semak-semak, namun di *spot* yang berdekatan dengan mata air terdapat banyak semak dan herba. Tanaman yang ditanam oleh warga berupa pisang, ubi dan kacang tanah. Selain itu dijumpai tegakan sengon yang berbatasan dengan lapangan sepak bola.



Gambar 2.6 Rona di Area Mata Air Cikukulu

BAB III

METODOLOGI

3.1 Lokasi dan Waktu

Pelaksanaan pengumpulan data dilakukan pada tanggal 31 Mei – 3 Juni 2021 untuk pemantauan semester 1 (periode Januari – Juni 2021). Adapun kondisi iklim pada saat pengamatan berlangsung adalah cerah pada semua lokasi dan berawan pada saat pengambilan data di kebun koleksi di area *quarry* D 139B. Berikut pembagian lokasi pengambilan data untuk vegetasi dan satwa liar.

3.1.1 Vegetasi

Pengumpulan data vegetasi dilakukan pada 4 (empat) area revegetasi yang berada di kawasan PT ITP unit Citeureup, Kecamatan Citeureup, Kabupaten Bogor. Area revegetasi yang dimaksud meliputi :

1. Area revegetasi tambang batu kapur D 139C;
2. Kebun budidaya di area Tegal Panjang;
3. Kebun koleksi di area *quarry* D 139B; dan
4. Area Hambalang yang merupakan area revegetasi tambang tanah liat.

3.1.2 Satwa Liar

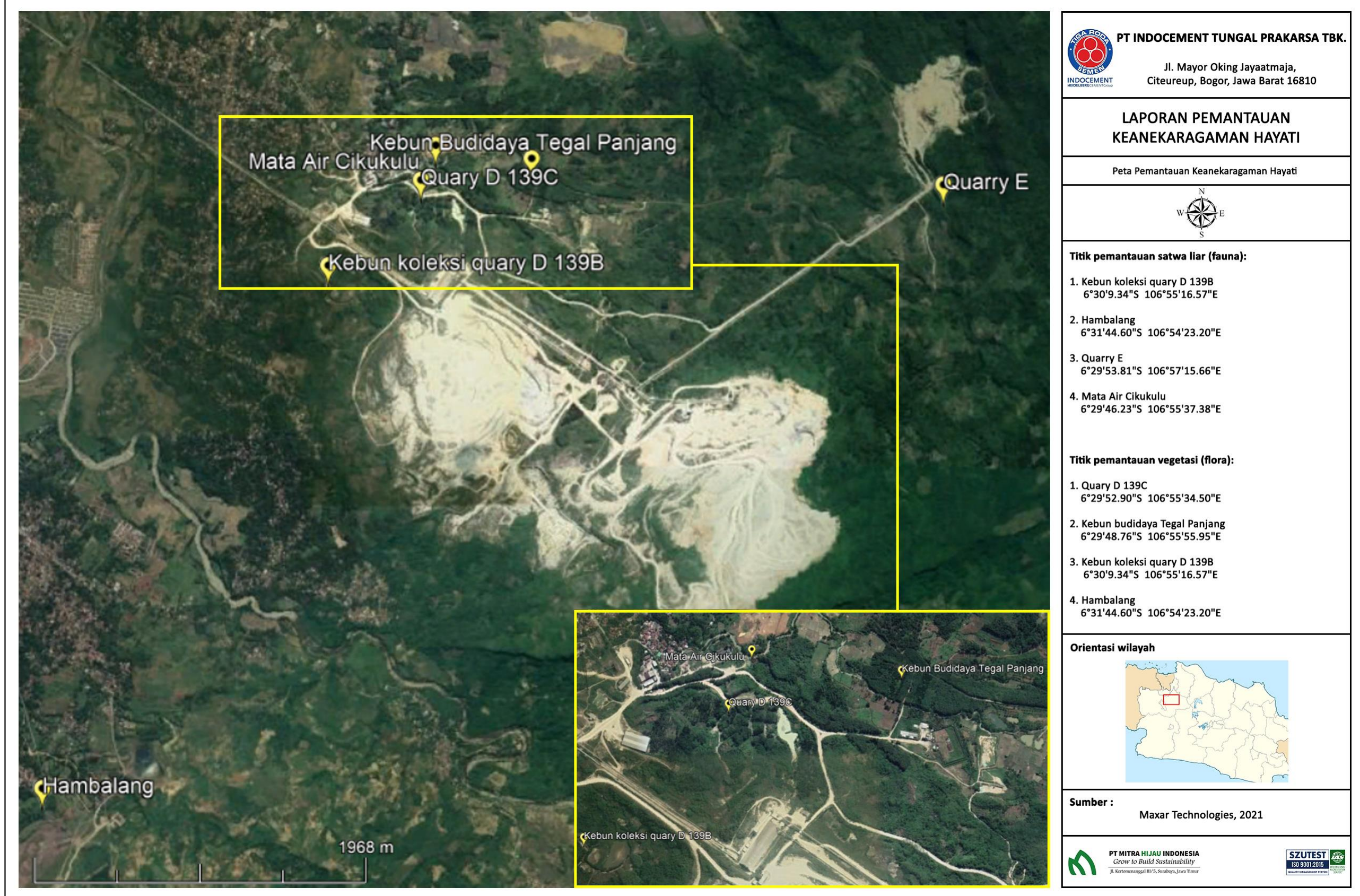
Lokasi untuk inventarisasi satwa liar sebagian beririsan dengan pengambilan data vegetasi. Adapun lokasi inventarisasi satwa liar adalah sebagai berikut:

1. Kebun koleksi di area *quarry* D 139B;
2. Area Hambalang;
3. *Quarry* E; dan
4. Mata air Cikukulu.

Peta pengamatan dan pengambilan data vegetasi serta satwa liar ditampilkan dalam Gambar 3.1.

3.2 Pencuplikan Data Fisika Kimia Tanah

Pencuplikan data fisika kimia tanah sebagai pelengkap (data sekunder) dilakukan mengetahui kondisi real di area revegetasi karena baik vegetasi maupun satwa liar sebagai unsur biotik memiliki hubungan timbal balik pada lingkungan (abiotik) atau saling mempengaruhi. Adapun unsur fisika kimia tanah yang cuplik adalah pH dan suhu tanah karena berkaitan dengan kesuburan tanah.

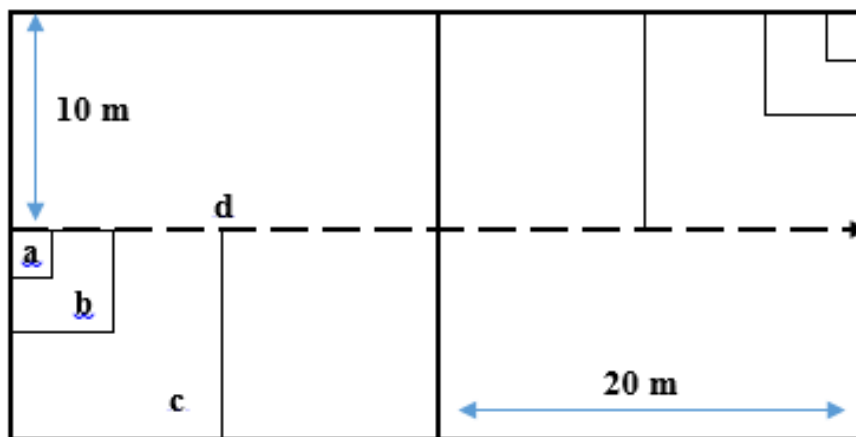


Gambar 3.1 Peta Pengamatan Flora

3.3 Vegetasi

3.3.1 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data vegetasi yang digunakan yaitu metode kombinasi jalur dan garis berpetak. Luas total area pengamatan sebesar 20 m x 20 m dengan pengulangan 2 – 3 kali pada setiap lokasi pemantauan. Berdasarkan Wijayanti *et al.* (2015), menyatakan bahwa untuk memudahkan pemantauan vegetasi perlu dibentuk plot berukuran 20 m x 20 m. Di dalam plot berukuran 20 m x 20 m tersebut terdapat plot-plot yang berukuran lebih kecil atau yang disebut dengan plot bertingkat yang bertujuan untuk mengamati tingkatan hidup pohon yang lebih kecil (tiang, pancang, dan semai). Adapun metode kombinasi jalur dan garis berpetak tersebut terdapat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Skema Metode Kombinasi Jalur dan Garis Berpetak

(Wijayanti *et al.*, 2015)

Keterangan:

- a = ukuran 2 m x 2 m (semai)
- b = ukuran 5 m x 5 m (pancang)
- c = ukuran 10 m x 10 m (tiang)
- d = ukuran 20 m x 20 m (pohon)

Penggolongan vegetasi dikategorikan berdasarkan kategori *landscaping* menurut Theophrastus. Klasifikasi berdasarkan kategori *landscaping* dapat digolongkan menjadi 5 (lima) yaitu sebagai berikut:

- Pohon, yaitu tumbuhan yang memiliki batang berkayu, yang terbagi dalam 2 (dua) kelompok yang berakar tunggang dan berakar serabut, dan tingginya lebih dari 6 meter.
- Perdu, yaitu tumbuhan berkayu yang dibedakan dengan pohon karena cabangnya yang banyak dan tingginya lebih rendah, kurang dari 4-5 meter.
- Semak, yaitu tumbuhan berkayu yang memiliki banyak ranting dan bercabang pendek, tinggi yang lebih rendah dari pohon, kurang dari 1 meter.

- Liana atau tumbuhan memanjat, yaitu tumbuhan yang tumbuh memanjat pada tumbuhan lain yang lebih besar dan tinggi, atau buatan manusia untuk dukungan, dalam upaya mendapatkan cahaya matahari, tetapi akarnya tetap berada di dalam tanah sebagai sarana untuk mendapatkan makanan.
- Terna atau herba, yaitu memiliki batang berair atau berbatang lunak karena tidak membentuk kayu.

Menurut Bismarck (2011), tahap hidup pohon sendiri dibagi menjadi 4 dengan rincian sebagai berikut:

- Semai, yaitu tumbuhan dengan tinggi <1,5m
- Pancang, yaitu tumbuhan dengan tinggi >1,5m dan DBH <10 cm
- Tiang, yaitu tumbuhan dengan DBH 10-20 cm
- Pohon, yaitu tumbuhan dengan DBH >20 cm

Keterangan:

DBH = *Diameter at Breast Height*

3.3.2 Analisis Data

❖ Variabel yang diamati

Parameter penting yang diukur untuk tiap jenis vegetasi meliputi:

- a. Pohon : jenis, jumlah, DBH
- b. Tiang : jenis, jumlah, DBH
- c. Pancang : jenis, jumlah, DBH
- d. Semai : jenis, jumlah
- e. Perdu : jenis, jumlah, persentase tutupan terhadap tanah
- f. Herba : jenis, persentase tutupan terhadap tanah

❖ Indeks keanekaragaman

Data yang jenis dan jumlah spesies yang didapatkan diolah dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener untuk memperoleh indeks keanekaragaman jenis tiap lokasi pemantauan. Adapun persamaan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener adalah sebagai berikut.

$$H' = \sum -(P_i \times \ln(P_i))$$

keterangan:

H' = indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener

P_i = proporsi jenis ke-I (diperoleh dari jumlah individu jenis ke-I dibagi jumlah seluruh individu total)

Penentuan kriteria indeks keanekaragaman (Odum, 1996):

$H' < 1$ = keanekaragaman rendah

$1 < H' < 3$ = keanekaragaman sedang

$H' > 3$ = keanekaragaman tinggi

Selain pengolahan data dengan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, digunakan indeks tambahan berupa indeks dominansi dan pemerataan.

$$D = \sum (P_i)^2$$

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

D = indeks dominansi Simpson

E = indeks pemerataan

S = jumlah spesies

Penentuan kriteria indeks dominansi (Odum, 1993):

$0 < D < 0,5$ = Tidak ada spesies yang mendominasi

$0,5 < D < 1$ = Terdapat spesies yang mendominasi

Penentuan kriteria indeks pemerataan (Krebs, 1989):

$J' \geq 0,6$ = Keseragaman spesies tinggi

$0,4 < J' < 0,6$ = Keseragaman spesies sedang

$J' \leq 0,4$ = Keseragaman spesies rendah

❖ Indeks Nilai Penting (INP)

Beberapa parameter penting yang harus diukur dalam penentuan indeks nilai penting vegetasi antara lain kepadatan atau kerapatan (*density*), penutupan atau kerimbunan (*coverage*), serta frekuensi (kekerapan persebaran populasi). Adapun uraian masing-masing persamaan untuk penentuan indeks nilai penting adalah sebagai berikut:

- a. Kerapatan Jenis (K) = Jumlah individu suatu jenis/ Luas plot pengamatan
- b. Kerapatan Relatif (Kr) = (Kerapatan suatu jenis/ Kerapatan seluruh jenis) x 100%
- c. Dominansi Jenis (D) = Luas bidang dasar suatu jenis/ Luas plot pengamatan
- d. Luas bidang dasar suatu jenis = $\frac{1}{4} \pi D^2$
- e. Dominansi Relatif (Dr) = (Dominansi suatu jenis/ Dominansi seluruh jenis) x 100%
- f. Frekuensi Jenis (F) = Jumlah plot ditemukannya suatu jenis/ Jumlah total plot pengamatan
- g. Frekuensi Relatif (Fr) = (Frekuensi suatu jenis/ Frekuensi seluruh jenis) x 100%

Untuk perhitungan indeks nilai penting (INP) setiap kategori *landscape* vegetasi maupun tahap hidup pohon diuraikan sebagai berikut:

a. Pohon, tiang, pancang, perdu INP = Kr + Dr + Fr

b. Semai, herba INP = Kr + Fr

Khusus untuk perdu dan herba, karena perhitungan jumlah tidak memungkinkan secara individu digunakan estimasi kerimbunan dengan skala Daubenmire. Adapun konversi kerimbunan dalam setiap plot dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Konversi Skala Daubenmire

Kelas Penutupan	Kisaran Penutupan (%)	Nilai Tengah Kelas (%)
7	95-100	97,5
6	75-95	85
5	50-75	62,5
4	25-50	37,5
3	5-25	15
2	1-5	2,5
1	0-0,99	0,5

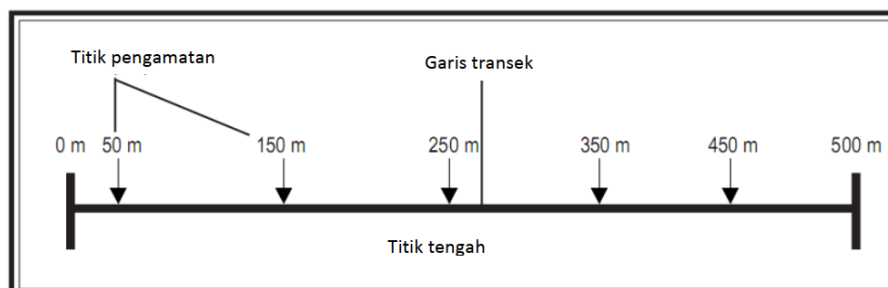
(Leis & Short, 2019)

3.4 Satwa Liar

3.4.1 Pengumpulan Data

❖ Avifauna (Burung)

Pengamatan dilakukan mulai sebelum matahari terbit, mulai dari pukul 05.20 di mana burung mulai aktif bersuara dan keluar dari sarang untuk mencari makan hingga pukul 10.00 atau ketika tidak ada jenis baru yang dijumpai serta sore hari mulai pukul 15.00 – 17.00. Adapun metode yang digunakan dalam pengamatan avifauna adalah *line transect*, di mana pengamat berjalan mengikuti jalur dan mencatat jenis yang ditemukan. Kelebihan metode ini adalah lebih cepat menyelesaikan pendataan di kawasan sehingga meminimalisir tercatatnya jenis burung yang sama (Bibby *et al.*, 1992). Selain itu metode ini juga lebih cocok **digunakan** karena area pengamatan di ITP Citeureup merupakan semi terbuka. Adapun ilustrasi metode ini terdapat pada Gambar 3.3. Adapun proses identifikasi merujuk pada buku 'Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali, dan Kalimantan' karya MacKinnon *et al.* (2010) dan 'Atlas Burung Indonesia' terbitan Yayasan Atlas Burung Indonesia (2020).



Gambar 3.3 Ilustrasi Metode *Line Transect*

(Philpot education, 2018)

❖ Herpetofauna

Metode pemantauan yang digunakan untuk pengamatan herpetofauna adalah *Visual Encounter Surveys* (VES), yaitu pengamatan melalui perjumpaan langsung dengan menelusuri area riparian/danau/kolam yang menjadi lokasi pengamatan dalam waktu yang ditentukan (dalam pengamatan ini adalah 240 menit) (Saber *et al.*, 2017). Pengamatan dilakukan dengan mencatat jenis yang ditemukan secara langsung, dan mencatat atau mendokumentasikannya. Sebagai tambahan, lokasi pencuplikan juga dilakukan di dalam transek vegetasi dan jalan akses warga lokal karena tidak semua area berdekatan dengan badan air. Mengingat pengamatan dilakukan pada pagi hingga siang hari atau sore menuju malam, maka data yang tercuplik adalah herpetofauna diurnal (aktif di siang hari). Adapun proses identifikasi merujuk pada buku 'A Field Guide to the Reptiles of South-East Asia' karya Das (2010) dan 'Amphibi Jawa dan Bali' karya Iskandar (1998).

❖ Mamalia

Metode pemantauan mamalia yang digunakan adalah eksplorasi melalui perjumpaan langsung dan tidak langsung di setiap lokasi. Pengamatan dilakukan dengan mencatat jenis yang ditemukan secara langsung maupun tidak langsung, dan mendokumentasikan apabila ditemukan jejak berupa kotoran, bekas cakar dan sarang mamalia. Buku yang digunakan untuk membantu identifikasi adalah 'Panduan Lapang Mamalia Taman Nasional Alas Purwo' karya Utami *et al.* (2012).

❖ Arthropoda (**Lepidoptera** dan Odonata)

Arthropoda yang diamati hanya lepidoptera (kupu-kupu) dan odonata (capung). Metode pemantauan arthropoda yang digunakan adalah eksplorasi di lokasi pemantauan berdasarkan perjumpaan langsung. Arthropoda yang teramati diambil sampelnya dan didokumentasikan jika memungkinkan untuk kemudian diidentifikasi jenisnya. Literatur yang digunakan untuk proses identifikasi adalah buku 'Kupu-Kupu Sembilang Dangku' karya Aprilia *et al.* (2018) dan 'Identification Guide for Butterflies of West Java - Families Papilionidae, Pieridae and Nymphalidae' karya Schulze (2005).

3.4.2 Analisis Data

❖ Avifauna (Burung)

Data burung yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif. Data burung juga diperiksa status perlindungan dan konservasinya berdasarkan IUCN Red List dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 106 tahun 2018 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang dilindungi.

Selanjutnya, data kelimpahan burung dianalisis faktor keanekaragamannya dengan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener seperti vegetasi.

❖ Herpetofauna

Data herpetofauna yang didapatkan dianalisis status perlindungan dan konservasinya berdasarkan IUCN Red List dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 106 tahun 2018 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang dilindungi.

❖ Mamalia

Data mamalia yang didapatkan dianalisis status perlindungan dan konservasinya berdasarkan IUCN Red List dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 106 tahun 2018 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang dilindungi.

❖ Arthropoda

Data kupu-kupu dan capung yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif. Data kupu-kupu juga diperiksa status perlindungan dan konservasinya berdasarkan IUCN Red List dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 106 tahun 2018 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang dilindungi.

BAB IV

KONDISI VEGETASI

4.1 Keanekaragaman

Hasil analisis indeks keanekaragaman ditampilkan pada Tabel 4.1. Indeks keanekaragaman pohon memiliki nilai sedang pada seluruh lokasi. Berikut tingkatan nilai indeks keanekaragaman di setiap lokasi :

- a. Pada tahap hidup pohon yang memiliki indeks keanekaragaman tertinggi berada pada lokasi Hambalang dan terendah pada *quarry* D 139C.
- b. Pada tahap hidup tiang yang memiliki indeks keanekaragaman tertinggi berada pada lokasi kebun budidaya dan terendah pada kebun koleksi.
- c. Pada tahap hidup pancang yang memiliki indeks keanekaragaman tertinggi berada pada lokasi kebun budidaya dan terendah pada kebun koleksi.
- d. Pada tahap hidup semai yang memiliki indeks keanekaragaman tertinggi berada pada lokasi *quarry* D 139C dan terendah pada kebun budidaya.
- e. Pada tahap hidup perdu yang memiliki indeks keanekaragaman tertinggi berada pada lokasi Hambalang dan terendah pada kebun budidaya.
- f. Pada tahap hidup herba yang memiliki indeks keanekaragaman tertinggi berada pada lokasi kebun budidaya dan terendah pada kebun koleksi.

Tabel 4.1 Indeks Keanekaragaman Vegetasi secara Keseluruhan

Jenis	<i>Quarry</i> D 139C	Kebun Budidaya Tegal Panjang	Kebun Koleksi <i>Quarry</i> D 139B	Hambalang
Pohon	1.676	1.706	1.715	1.731
Tiang	1.580	1.887	1.378	1.286
Pancang	1.030	1.561	0.995	1.030
Semai	1.662	0.000	1.321	0.826
Perdu	1.413	1.197	1.258	1.422
Herba	2.141	2.151	1.473	1.740

Sumber: Hasil analisis, 2021

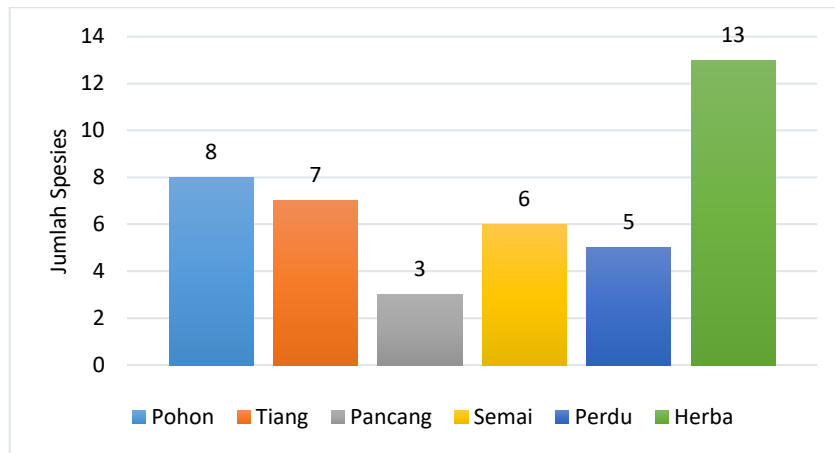
4.2 Detail Setiap Lokasi

❖ *Quarry* D 139C

- **Kekayaan Jenis**

Setelah melakukan pengamatan dan analisis vegetasi pada *quarry* D 139C, didapatkan data jumlah vegetasi tiap tahap hidup pohon dan habitus/kategori *landscape* sebagaimana

Gambar 4.1. Jumlah spesies herba memiliki kekayaan tertinggi sebesar 13 spesies, sedangkan pada pancang memiliki kekayaan yang rendah yaitu 3 spesies.



Gambar 4.1 Jumlah Spesies yang Ditemukan di Area Quarry D 139C

Temuan banyak spesies herba diakibatkan lantai area revegetasi yang tidak dibersihkan melalui pemangkasan ataupun pencabutan. Kondisi ini Herba yang banyak tumbuh di area ini kebanyakan berupa rumput-rumputan seperti pada Gambar 4.2. Adapun daftar spesies yang ditemukan terdapat pada Tabel 4.2.



Gambar 4.2 Ragam Herba di Quarry D 139C

Tabel 4.2 Daftar Temuan Spesies Quarry D 139C pada Seluruh Tahap Hidup maupun Kategori Landscape

No	Famili	Nama Lokal	Nama Latin	Tahap Hidup / Kategori Landscape					
				Pohon	Tiang	Pancang	Semai	Perdu	Herba
1	Acanthaceae	Rumput israel	<i>Asystasia gangetica</i>						√
2	Annonaceae	Glodokan bulat	<i>Polyalthia fragrans</i>		√	√			
3	Asteraceae	Kirinyuh/Gulma siam	<i>Chromolaena odorata</i>					√	
4	Asteraceae	Ketul	<i>Bidens pilosa</i>						√
5	Asteraceae	Bunga kolget	<i>Melampodium divaricatum</i>						√
6	Campanulaceae	Ki tolod	<i>Isotoma longifora</i>						√
7	Combretaceae	Ketapang	<i>Terminalia catappa</i>	√	√	√			
8	Cyperaceae	Rumput teki	<i>Cyperus rotundus</i>						√
9	Ebenaceae	Eboni	<i>Diospyros celebica</i>				√		
10	Fabaceae	Sengon buto	<i>Entorolobium cyclocarpa</i>	√	√		√		
11	Fabaceae	Trembesi	<i>Samanea saman</i>	√					
12	Fabaceae	Kayu johar	<i>Senna siamea</i>	√					
13	Fabaceae	Telang	<i>Clitoria ternatea</i>						√
14	Lamiaceae	Jati	<i>Tectona grandis</i>				√		
15	Malvaceae	Waru	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	√					
16	Melastomaceae	Senggani	<i>Melastoma malabathricum</i>					√	
17	Melastomaceae	Senggani bulu	<i>Clidemia hirta</i>					√	
18	Meliaceae	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>	√	√				
19	Meliaceae	Mahoni (daun lebar)	<i>Swietenia macrophylla</i>	√	√	√			
20	Moraceae	Luwingan	<i>Ficus hispida</i>		√		√		
21	Moraceae	Awar-awar	<i>Ficus septica</i>				√		
22	Musaceae	Pisang	<i>Musa acuminata</i>						√
23	Myrtaceae	Jambu biji	<i>Psidium guajava</i>	√	√				
24	Nephrolepidaceae	Paku urban	<i>Nephrolepis biserrata</i>						√
25	Nephrolepidaceae	Paku sepat	<i>Nephrolepis cordifolia</i>						√
26	Piperaceae	Sirih hutan	<i>Piper aduncum</i>				√		

No	Famili	Nama Lokal	Nama Latin	Tahap Hidup / Kategori Landscape					
				Pohon	Tiang	Pancang	Semai	Perdu	Herba
27	Poaceae	Rumput gajah	<i>Pennisetum purpureum</i>						√
28	Poaceae	Rumput jampang	<i>Eleusine indica</i>						√
29	Pteridaceae	Suplir	<i>Adiantum capillus</i>						√
30	Solanaceae	Terong-terongan	<i>Solanum diphyllum</i>					√	
31	Verbenaceae	Tembelekan/Saliara	<i>Lantana camara</i>					√	
32	Verbenaceae	Pecut kuda	<i>Stachytarpheta urticifolia</i>						√

Sumber: Hasil analisis, 2021

Hasil analisis mengenai indeks keanekaragaman pada area *quarry* D 139C secara keseluruhan berada pada nilai indeks sedang. Jika dilihat pada setiap jenisnya, indeks keanekaragaman tertinggi didapatkan pada tahap hidup herba, sedangkan yang paling rendah berada pada tahap hidup pancang. Tingginya nilai indeks keanekaragaman herba disebabkan tidak adanya perawatan khusus oleh petugas untuk membersihkan area basal atau hutan sehingga banyak ditumbuhi herba.

Tabel 4.3 Indeks Keanekaragaman Vegetasi di *Quarry* D 139C

Jenis	Indeks Keanekaragaman (H')	Indeks Dominansi (D)	Indeks Kemerataan (E)
Pohon	1.676	0.232	0.806
Tiang	1.580	0.280	0.812
Pancang	1.030	0.380	0.937
Semai	1.662	0.206	0.928
Perdu	1.413	0.278	0.878
Herba	2.141	0.149	0.835

Sumber: Hasil analisis, 2021

- Komunitas Vegetasi**

- Pohon**

Merujuk pada Tabel 4.3, nilai indeks keanekaragaman pada tahap hidup pohon pada area *quarry* D 139C cukup tinggi karena memiliki jumlah spesies yang tinggi serta kemerataan yang tinggi. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai indeks dominansi yang rendah (mendekati 0) yang berarti jenis pohon yang ada di *quarry* D 139C beranekaragam.

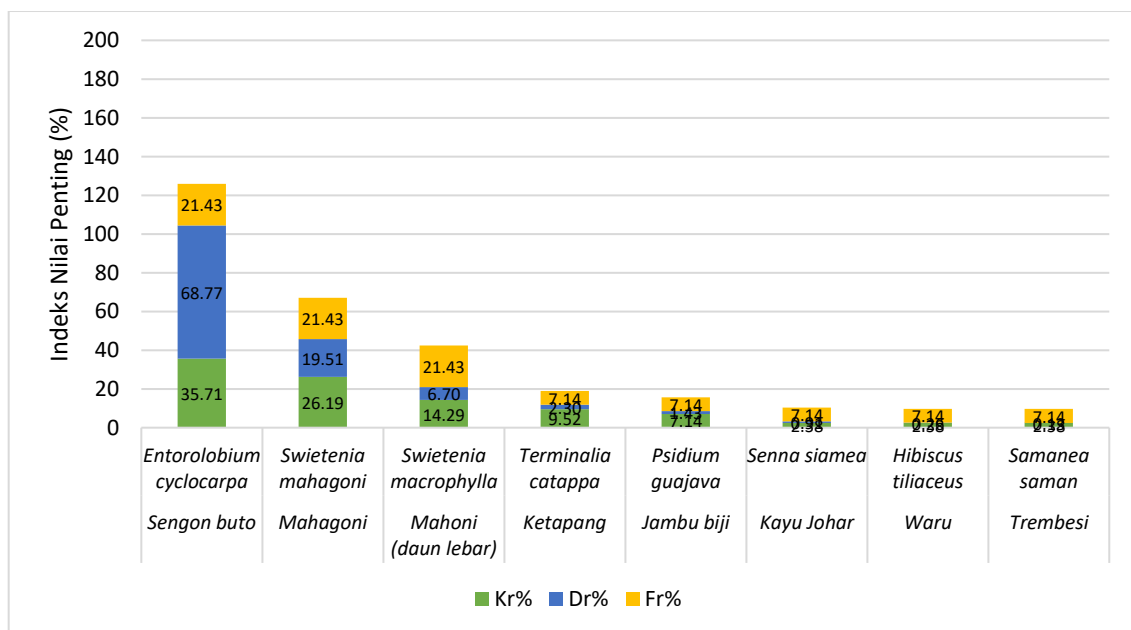
Menurut pihak PT ITP unit Citeureup (2020), pohon pada area di *quarry* D 139C ditanam untuk kepentingan revegetasi, namun sebagian warga sekitar juga memanfaatkan lahan revegetasi yang masih kosong untuk ditanami tanaman berbuah. Daftar pohon yang terdapat di *quarry* D 139C dapat dilihat pada Tabel 4.4. Pada area *quarry* terdapat 8 spesies pohon yang tercatat berdasarkan hasil transek.

Tabel 4.4 Daftar Pohon di *Quarry* D 139C

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Combretaceae	Ketapang	<i>Terminalia catappa</i>
2	Fabaceae	Sengon buto	<i>Entorolobium cyclocarpa</i>
3	Fabaceae	Trembesi	<i>Samanea saman</i>
4	Fabaceae	Kayu johar	<i>Senna siamea</i>
5	Malvaceae	Waru	<i>Hibiscus tiliaceus</i>
6	Meliaceae	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>
7	Meliaceae	Mahoni (daun lebar)	<i>Swietenia macrophylla</i>
8	Myrtaceae	Jambu biji	<i>Psidium guajava</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas pohon di kebun budidaya adalah *Entorolobium - Swietenia*. *Entorolobium cyclocarpa* atau sengon buto memiliki kerapatan dan dominansi yang relatif tinggi dibandingkan spesies lainnya, sedangkan *Swietenia mahagoni* atau mahoni memiliki kerapatan yang tinggi. Kerapatan yang tinggi disebabkan oleh banyaknya tegakan atau individu sengon buto yang ditemukan di area revegetasi quarry D 139C, kemudian dominansi yang tinggi disebabkan karena spesies tersebut memiliki penguasaan yang tinggi terhadap area lantai revegetasi yang tertutup oleh batang utamanya. Ditambah dengan sifat tanaman ini memiliki toleransi yang tinggi terhadap jenis tanah pada habitatnya dari mulai tanah dengan pH basa, berkapur, dan asam (Hughes & Stewart, 1990). Penyusun komunitas pohon tertinggi kedua di quarry D 139C adalah mahoni. Menurut Gilman & Watson (1994), mahoni direkomendasikan untuk ditanam sebagai tanaman penyangga di tempat yang berpolusi seperti area parkir, jalan raya, jalur perumahan, serta reklamasi sehingga pemilihan mahoni sebagai salah satu tanaman yang ditanam di area revegetasi sudah sesuai dan terlihat dampaknya dengan kerapatan yang tinggi.



Gambar 4.3 Indeks Nilai Penting Pohon di Quarry D 139C



(a)



(b)

Gambar 4.4 (a) Sengon Buto ; (b) Mahoni

Tiang

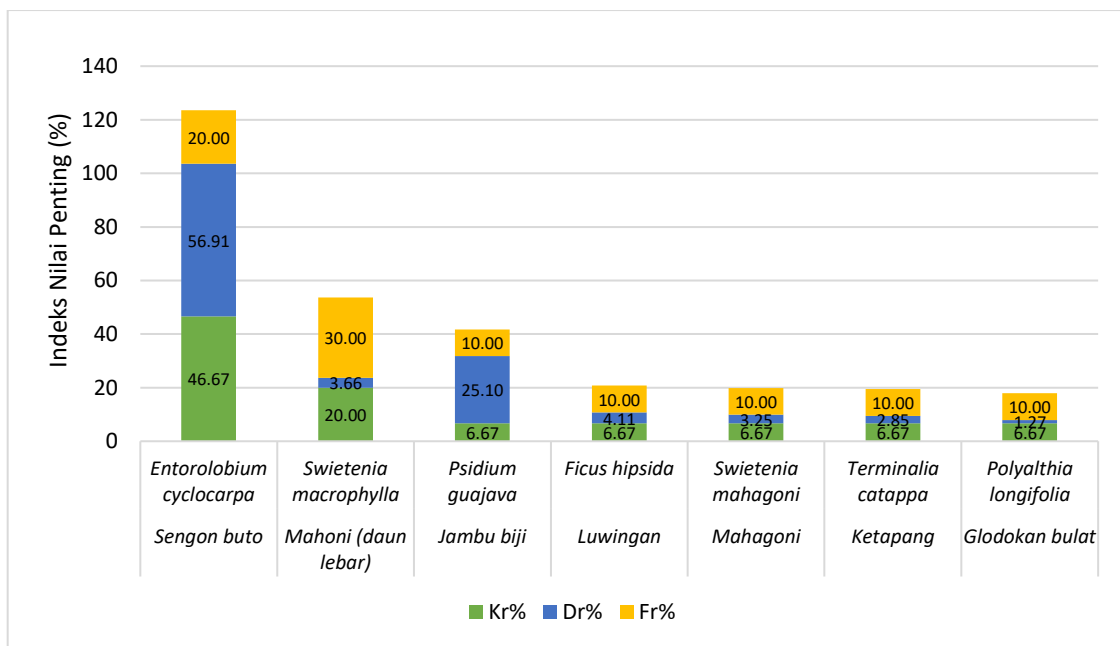
Daftar spesies tiang yang terdapat di *quarry* D 139C dapat dilihat pada Tabel 4.5. Terdapat 7 spesies tiang yang tercatat berdasarkan hasil transek. Beberapa spesies tiang yang ditemukan serupa dengan spesies pada tahap hidup pohon karena penanaman tanaman pada area ini direncanakan.

Tabel 4.5 Daftar Tiang di *Quarry* D 139C

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Annonaceae	Glodokan bulat	<i>Polyalthia fragrans</i>
2	Combretaceae	Ketapang	<i>Terminalia catappa</i>
3	Fabaceae	Sengon buto	<i>Entorolobium cyclocarpa</i>
4	Meliaceae	Mahoni (daun lebar)	<i>Swietenia macrophylla</i>
5	Meliaceae	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>
6	Moraceae	Luwingan	<i>Ficus hipsida</i>
7	Myrtaceae	Jambu biji	<i>Psidium guajava</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas tiang di *quarry* D 139C adalah *Entorolobium - Swietenia*. *Entorolobium cyclocarpa* atau sengon buto memiliki dominansi dan kerapatan yang relatif tinggi dibandingkan spesies lainnya, sedangkan *Swietenia macrophylla* atau mahoni daun besar memiliki frekuensi yang tinggi. Serupa dengan tahap hidup pohon, penyusun komunitas tiang pada *quarry* D 139C adalah sengon buto dan mahoni, namun mahoni pada tahap hidup tiang adalah jenis mahoni berdaun lebar. Kedua spesies ini masih memiliki kemampuan untuk mengalami pertumbuhan primer dan sekunder sehingga dapat mencapai tahap hidup pohon. Menurut Krisnawati *et al.* (2011), mahoni daun lebar memiliki toleransi yang tinggi terhadap jenis tanah termasuk *poor soil* dan *limestone* dan berbagai kondisi lingkungan.



Gambar 4.5 Indeks Nilai Penting Tiang di Quarry D 139C

Pancang

Daftar spesies pancang yang terdapat di *quarry* D 139C dapat dilihat pada Tabel 4.6. Menurut Tabel 4.3, pancang memiliki nilai indeks keanekaragaman yang paling rendah di antara yang lain karena berdasarkan hasil transek hanya terdapat 3 spesies pancang yang ditemui. Serupa dengan tiang, semua spesies yang ditemui juga berada pada tahap hidup tiang.

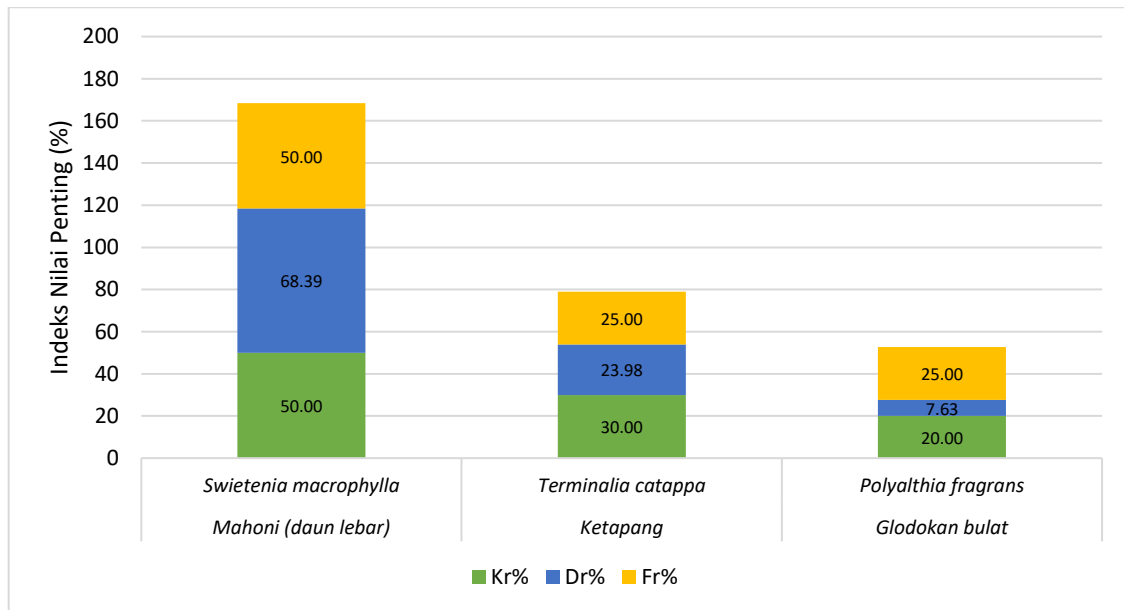
Tabel 4.6 Daftar Pancang di Quarry D 139C

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Annonaceae	Glodokan bulat	<i>Polyalthia longifolia</i>
2	Combretaceae	Ketapang	<i>Terminalia catappa</i>
3	Meliaceae	Mahoni (daun lebar)	<i>Swietenia macrophylla</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas pancang di *quarry* D 139C adalah *Swietenia - Terminalia*. *Swietenia macrophylla* atau mahoni daun lebar memiliki dominansi yang tinggi. Pada pengamatan, mahoni daun lebar yang ditemukan memiliki diameter antara 7,5 – 9,5 cm sehingga masih dapat bertumbuh hingga mencapai tahap hidup pohon. Penyusun komunitas terbesar kedua pada tahap hidup pancang adalah *Terminalia catappa* atau ketapang yang memiliki kerapatan yang tinggi untuk tahap hidup pancang. Tumbuhan ini seringkali ditemukan di sekitar pantai dan gampang dikenali karena memiliki kanopi yang mirip dengan pagoda (Göltenboth *et al.*, 2006). Selain itu

kanopi ketapang yang berbentuk melebar dapat memberi efek teduh jika berada di bawahnya.



Gambar 4.6 Indeks Nilai Penting Pancang di Quarry D 139C

Semai

Daftar spesies semai yang terdapat di *quarry* D 139C dapat dilihat pada Tabel 4.7. Terdapat 7 spesies semai yang tercatat berdasarkan hasil transek yang terdapat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Daftar Semai di Quarry D 139C

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Fabaceae	Sengon buto	<i>Entorolobium cyclocarpa</i>
2	Lamiaceae	Jati	<i>Tectona grandis</i>
3	Moraceae	Luwingan	<i>Ficus hispida</i>
4	Moraceae	Awar-awar	<i>Ficus septica</i>
5	Piperaceae	Sirih hutan	<i>Piper aduncum</i>
6	Ebenaceae	Eboni	<i>Diospyros celebica</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

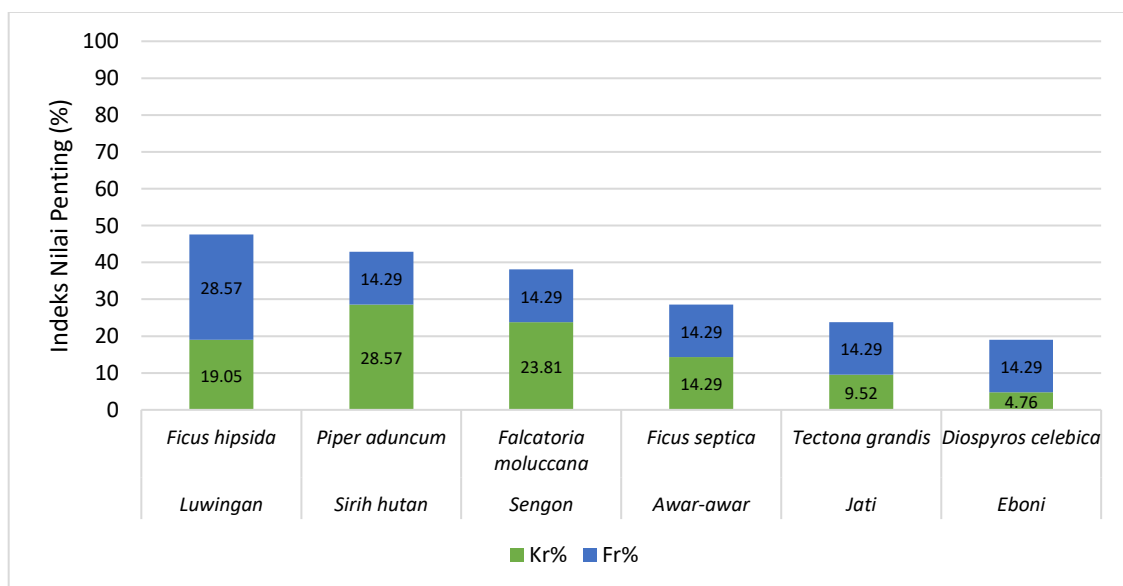
Dari keenam spesies semai yang ditemukan, hanya 2 spesies yang ditemukan pada tahap hidup yang lebih tinggi yaitu sengon buto dan luwingan. Adanya sengon buto anakan diprediksi dari biji pohon yang terjatuh ke tanah, pecah, tertanam, dan tumbuh tumbuh secara alami. Begitu juga dengan semai luwingan. Namun ketika pengamatan di area ini juga dijumpai satu jenis mamalia yaitu garangan jawa (*Herpestes javanicus*) yang diduga juga dapat berperan sebagai agen pemencar buah dan biji. Perbedaan jenis spesies yang ditemukan pada tahap hidup semai juga menandakan bahwa penanaman beberapa jenis

tumbuhan dilakukan pada watu yang sama sehingga mengalami fase pertumbuhan yang hampir sama.



Gambar 4.7 Garangan Jawa di Quarry D139C

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas semai di *quarry* D 139C adalah *Ficus - Piper*. *Ficus hispida* atau luwangan memiliki frekuensi yang relatif tinggi dibandingkan spesies lainnya, sedangkan *Piper aduncum* atau sirih hutan memiliki kerapatan yang tinggi. Luwangan yang ditemukan berada di pinggir jalan setapak sesuai dengan Lee *et al.* (2013) yang menyebutkan persebaran luwangan di daerah tropis dan tumbuh secara liar di lahan terbuka, tepi rawa, tepi sungai, dan hutan sekunder dengan ketinggian <1000 mdpl. Sirih hitam merupakan *invasive species* asli Amerika yang penyebarannya sudah sering ditemukan di Indonesia. Seringkali spesies ini ditemukan di area pertanian, hutan alami, serta area dengan gangguan yang tinggi (Setyawati *et al.*, 2015). Menurut Francis (2003), sirih hutan juga dapat berperan sebagai pakan hewan liar dan dapat digunakan untuk kepentingan revegetasi di area terganggu sehingga menambah biomassa hutan. Saat pengamatan didapati banyak sirih hutan yang berada di tepi jalan setapak.



Gambar 4.8 Indeks Nilai Penting Semai di Quarry D 139C

Perdu

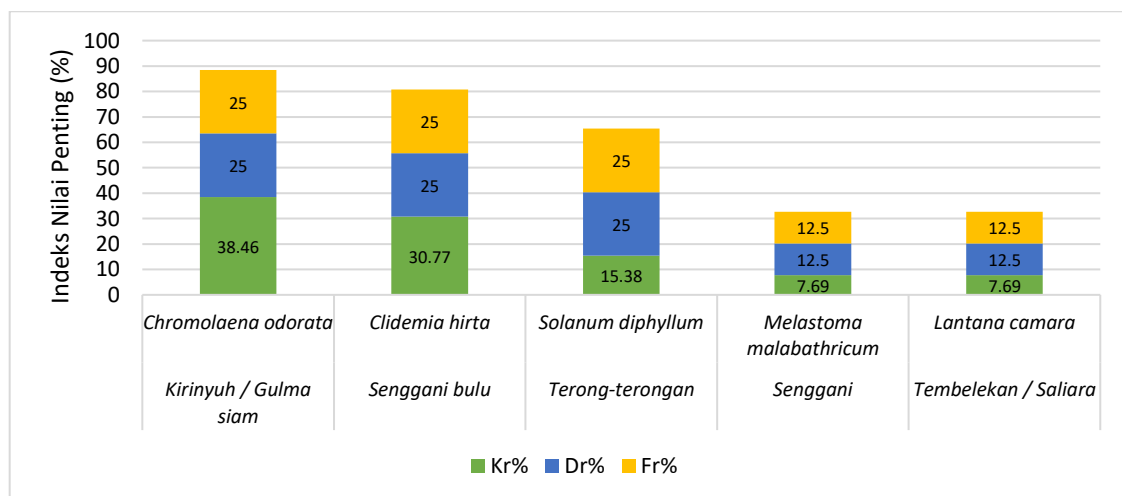
Daftar spesies perdu yang terdapat di *quarry* D 139C dapat dilihat pada Tabel 4.8. Terdapat 6 spesies perdu yang tercatat berdasarkan hasil transek. Seluruh perdu yang ditemukan tumbuh secara liar di *quarry* D 139C.

Tabel 4.8 Daftar Perdu di *Quarry* D 139C

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Asteraceae	Kirinyuh/Gulma siam	<i>Chromolaena odorata</i>
2	Melastomaceae	Senggani bulu	<i>Clidemia hirta</i>
3	Melastomaceae	Senggani	<i>Melastoma malabathricum</i>
4	Solanaceae	Terong-terongan	<i>Solanum diphyllum</i>
5	Solanaceae	Ciplukan	<i>Physalis</i> sp.
6	Verbenaceae	Tembelean/Saliara	<i>Lantana camara</i>

Sumber: Hasil analisis, 2020

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas perdu di *quarry* D 139C adalah *Chromolaena - Clidemia*. *Chromolaena odorata* atau kirinyuh dan *Clidemia hirta* atau senggani bulu memiliki indeks nilai penting tertinggi dan kedua. Keduanya cenderung memiliki kerapatan, dominansi dan frekuensi yang relatif tinggi dibandingkan spesies lainnya. Kirinyuh sering dianggap sebagai gulma dengan penyebaran yang cepat karena bijinya mudah terbawa angin dan mudah berkecambah (Prawiradiputra, 1985). Pada periode ini kirinyuh yang ditemui lebih lebat dari periode sebelumnya dan memiliki tinggi 0,75–1 m. Hal yang perlu diwaspadai karena kirinyuh termasuk penyusun komunitas yang dominan adalah karena dapat menimbulkan kebakaran, terutama pada musim kemarau (Englberger, 2009). Senggani bulu biasa ditemui di hutan alami, padang rumput, zona riparian, semak-semak, dan daerah terganggu (Setyawati *et al.*, 2015). Saat pengamatan senggani banyak ditemukan di tepi jalan setapak serta di dalam plot bersama dengan komunitas herba.



Gambar 4.9 Indeks Nilai Penting Perdu di *Quarry* D 139C



(a)



(b)

Gambar 4.10 (a) Dominansi Kirinyuh ; (b) Senggani Bulu

Herba

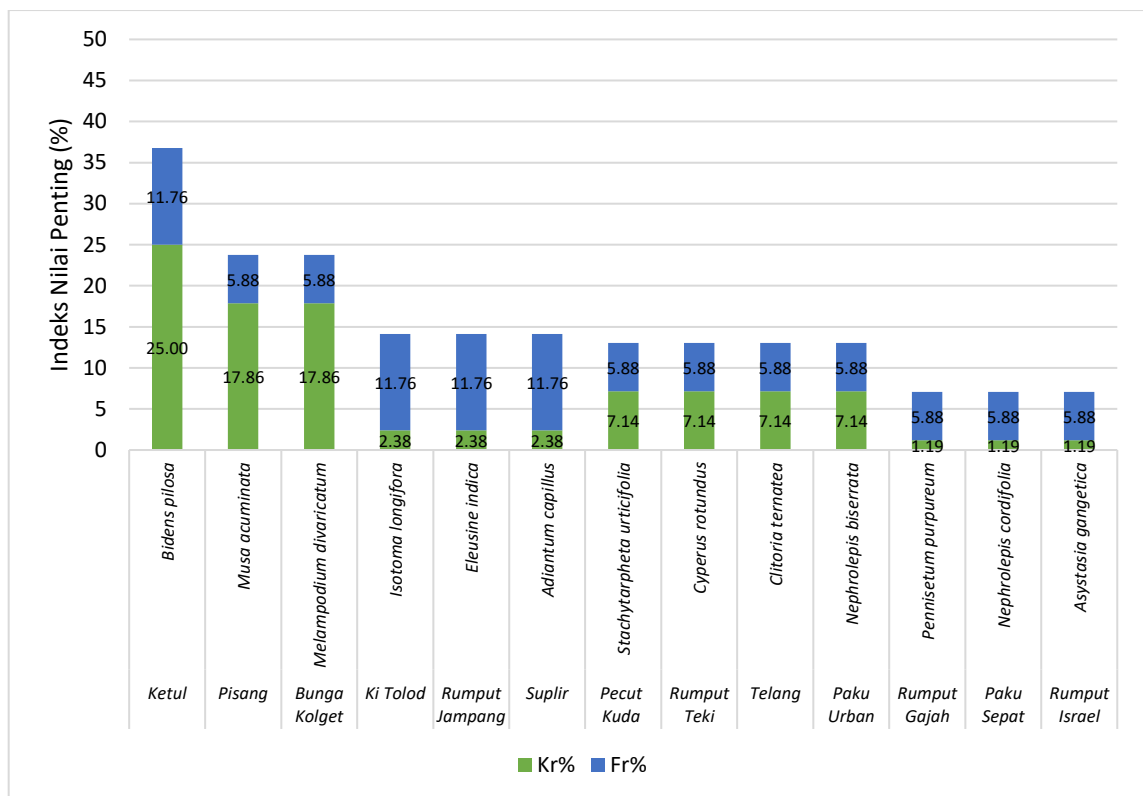
Daftar spesies herba yang terdapat di *quarry* D 139C dapat dilihat pada Tabel 4.9. Terdapat 13 spesies yang tercatat berdasarkan hasil transek. Kekayaan spesies herba memiliki nilai paling tinggi dari tahap hidup pohon maupun kategori *landscape* di *quarry* D 139C.

Tabel 4.9 Daftar Herba di *Quarry* D 139C

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Acanthaceae	Rumput israel	<i>Asystasia gangetica</i>
2	Asteraceae	Ketul	<i>Bidens pilosa</i>
3	Asteraceae	Bunga kolget	<i>Melampodium divaricatum</i>
4	Campanulaceae	Ki tolod	<i>Isotoma longifora</i>
5	Cyperaceae	Rumput teki	<i>Cyperus rotundus</i>
6	Fabaceae	Telang	<i>Clitoria ternatea</i>
7	Musaceae	Pisang	<i>Musa acuminata</i>
8	Nephrolepidaceae	Paku urban	<i>Nephrolepis biserrata</i>
9	Nephrolepidaceae	Paku sepat	<i>Nephrolepis cordifolia</i>
10	Poaceae	Rumput gajah	<i>Pennisetum purpureum</i>
11	Poaceae	Rumput jampang	<i>Eleusine indica</i>
12	Pteridaceae	Suplir	<i>Adiantum capillus</i>
13	Verbenaceae	Pecut kuda	<i>Stachytarpheta urticifolia</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas herba di *quarry* D 139C adalah *Bidens - Musa*. *Bidens pilosa* atau ketul memiliki kerapatan yang tinggi, begitu juga dengan *Musa acuminata* atau pisang jika dibandingkan spesies lainnya. Ketul seringkali dianggap sebagai gulma di daerah tropis. Menurut Karyati & Adhi (2018), ketul adalah tumbuhan yang toleran dengan kondisi tanah yang lembab dan area dengan sintensitas cahaya yang tinggi. Pisang yang ditemukan merupakan tanaman yang ditanam oleh warga dan bukan menjadi tanaman yang ditanam oleh pihak PT ITP unit Citeureup.

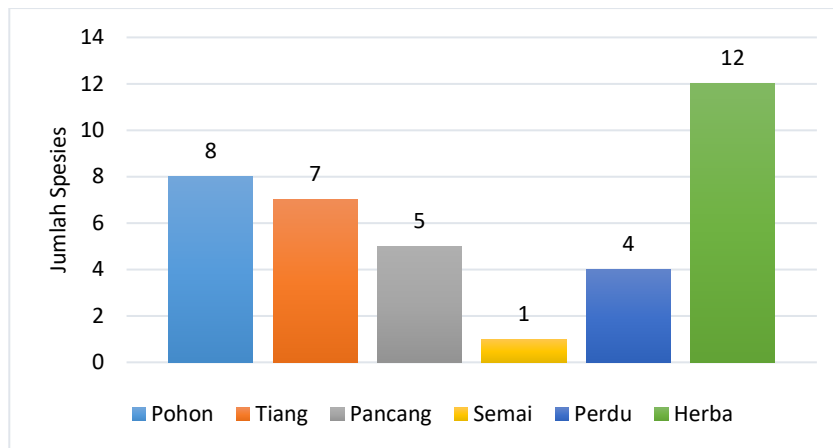


Gambar 4.11 Indeks Nilai Penting Herba di Quarry D 139C

❖ Kebun Budidaya Tegal Panjang

• Kekayaan Jenis

Setelah melakukan pengamatan dan analisis vegetasi pada area kebun budidaya, didapatkan data jenis vegetasi sebagaimana Gambar 4.12. Jumlah spesies pada herba memiliki kekayaan tertinggi sebesar 12 spesies, sedangkan pada semai memiliki kekayaan spesies terendah yaitu 1 spesies. Kebun budidaya Tegal Panjang adalah kebun yang dibuat untuk kepentingan budidaya tanaman hias serta penanaman tanaman kayu dan tanaman berenergi. Lantai area revegetasi rutin dibersihkan oleh petugas. Namun, pada periode ini kekayaan spesies yang tinggi pada herba sebagai tumbuhan bawah diduga karena memasuki area musim hujan, sehingga pertumbuhan rumput-rumputan lebih cepat. Selain itu didukung dengan jenis tanaman yang ditanam adalah dari tanaman hias serta tanaman obat yang tidak memiliki struktur kayu pada batangnya sehingga masuk ke dalam kategori herba. Adapun daftar spesies di kebun budidaya terdapat pada Tabel 4.10.



Gambar 4.12 Jumlah Spesies yang Ditemukan di Area Kebun Budidaya

Tabel 4.10 Daftar Temuan Spesies Kebun Budidaya Tegal Panjang pada Seluruh Tahap Hidup maupun Kategori Landscape

No	Famili	Nama Lokal	Nama Latin	Tahap Hidup / Kategori Landscape					
				Pohon	Tiang	Pancang	Semai	Perdu	Herba
1	Anacardiaceae	Kedondong	<i>Spondias dulcis</i>		√				
2	Araceae	Philodendron	<i>Philodendron domesticum</i>						√
3	Araceae	Talas	<i>Colocasia esculenta</i>						√
4	Arecaceae	Palem kuning	<i>Dypsis lutescens</i>						√
5	Asparagaceae	Andong	<i>Corydiline fructicosa</i>						√
6	Asteraceae	Babandotan	<i>Ageratum conyzoides</i>						√
7	Asteraceae	Gletang	<i>Tridax procumbens</i>						√
8	Asteraceae	Ketul	<i>Bidens pilosa</i>						√
9	Bignoniaceae	Jakaranda/Jambul merak	<i>Jacaranda acutifolia</i>			√			
10	Bignoniaceae	Bernuk	<i>Crescentia cujete</i>					√	
11	Caricaceae	Pepaya	<i>Carica papaya</i>			√			
12	Dilleniaceae	Sempur	<i>Dillenia indica</i>			√			
13	Euphorbiaceae	Kemiri sunan	<i>Reutealis trisperma</i>	√	√				
14	Euphorbiaceae	Dinamit	<i>Hura crepitans</i>	√					
15	Euphorbiaceae	Ketela pohon/Singkong	<i>Manihot esculenta</i>					√	
16	Euphorbiaceae	Patikan kerbau	<i>Euphorbia hirta</i>						√
17	Euphorbiaceae	Puring	<i>Codiaeum variegatum</i>						√
18	Fabaceae	Sengon	<i>Falcatoria moluccana</i>	√	√				
19	Fabaceae	Trembesi	<i>Samanea saman</i>		√	√			
20	Lamiaceae	Jati	<i>Tectona grandis</i>	√	√				
21	Lamiaceae	Laban	<i>Vitex pubescens</i>	√					
22	Melastomaceae	Senggani	<i>Melastoma malabathricum</i>					√	
23	Meliaceae	Mahoni daun lebar	<i>Swietenia macrophylla</i>	√					
24	Meliaceae	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>	√	√				
25	Meliaceae	Mahoni uganda	<i>Khaya anthotheca</i>	√					
26	Moraceae	Awar-awar	<i>Ficus septica</i>				√		
27	Moraceae	Teureup/Terap/Pohon benda	<i>Artocarpus elasticus</i>		√				
28	Moreceae	Uyah-uyahan	<i>Ficus montana</i>						√
29	Oxalidaceae	Belimbing tanah/Calincing	<i>Oxalis barrelieri</i>						√



No	Famili	Nama Lokal	Nama Latin	Tahap Hidup / Kategori Landscape					
				Pohon	Tiang	Pancang	Semai	Perdu	Herba
30	Poaceae	Serai/Sereh	<i>Cymbopogon citratus</i>						√
31	Rutaceae	Jeruk purut	<i>Citrus hystrix</i>			√			
32	Solanaceae	Takokak/terung pipit	<i>Solanum torvum</i>					√	

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan hasil analisis mengenai keanekaragaman diperoleh nilai yang ditampilkan pada Tabel 4.11. Secara keseluruhan, nilai indeks keanekaragaman pada area ini berada pada nilai rendah – sedang. Indeks keanekaragaman tertinggi didapatkan pada tahap hidup herba, sedangkan yang paling rendah berada pada tahap hidup semai. Tingginya indeks keanekaragaman herba karena memiliki jumlah spesies yang tinggi serta pemerataan yang tinggi (mendekati 1). Hal ini juga didukung dengan jenis tanaman pada kebun budidaya yang mayoritas termasuk tanaman hias dan obat yang tidak berkayu.

Nilai indeks keanekaragaman yang rendah pada semai bukan berarti buruk karena hanya ditemukan satu spesies saja. Penanaman pohon pada area ini sudah dilakukan sejak tahun 2009 sehingga tidak ditemukan lagi semai atau individu anakan.

Tabel 4.11 Indeks Keanekaragaman Vegetasi di Kebun Budidaya

Jenis	Indeks Keanekaragaman (H')	Indeks Dominansi (D)	Indeks Kemerataan (E)
Pohon	1.706	0.228	0.821
Tiang	1.887	0.160	0.970
Pancang	1.561	0.222	0.970
Semai	0.000	1.000	0.000
Perdu	1.197	0.337	0.864
Herba	2.151	0.144	0.866

Sumber: Hasil analisis, 2021

- Komunitas vegetasi**

Pohon

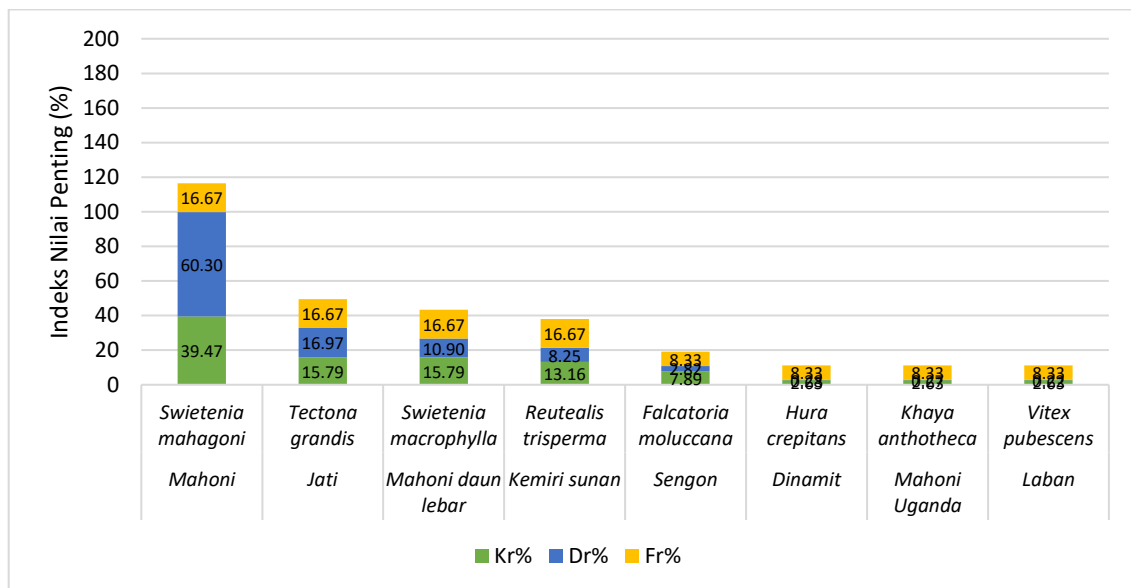
Pada saat pengambilan data terdapat 8 spesies pohon yang tercatat berdasarkan hasil transek. Kebun budidaya Tegal Panjang adalah area revegetasi dari *quarry* batu kapur yang letaknya masih dekat dengan *quarry* D 139C, namun dikonsepsi secara berbeda karena difokuskan untuk tanaman hortikultura, rempah, dan tanaman hias. Di area ini masih dijumpai pohon besar dengan jenis spesies yang tercantum pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Daftar Pohon di Kebun Budidaya

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Euphorbiaceae	Kemiri sunan	<i>Reutealis trisperma</i>
2	Euphorbiaceae	Dinamit	<i>Hura crepitans</i>
3	Fabaceae	Sengon	<i>Falcataria moluccana</i>
4	Lamiaceae	Laban	<i>Vitex pubescens</i>
5	Lamiaceae	Jati	<i>Tectona grandis</i>
6	Meliaceae	Mahoni uganda	<i>Khaya anthotheca</i>
7	Meliaceae	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>
8	Meliaceae	Mahoni daun lebar	<i>Swietenia macrophylla</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas pohon di kebun budidaya adalah *Swietenia – Tectona*. Penyusun komunitas pohon tertinggi di kebun budidaya adalah mahoni. *Swietenia mahagoni* atau mahoni memiliki kerapatan dan dominansi yang tinggi. Mengutip kembali pada Gilman & Watson (1994), mahoni direkomendasikan untuk ditanam sebagai tanaman penyangga di tempat yang berpolusi seperti area parkir, jalan raya, jalur perumahan, serta reklamasi. *Tectona grandis* atau jati memiliki frekuensi yang tinggi. Jati dikenal sebagai tumbuhan yang tumbuh baik pada tanah yang mengandung kapur pada ketinggian 0-700 mdpl. Jati juga cocok ditanam di daerah dengan musim kering dengan curah hujan rata-rata 1200-2000 mm/tahun (Erawati *et al.*, 2014).



Gambar 4.13 Indeks Nilai Penting Pohon di Kebun Budidaya

Tiang

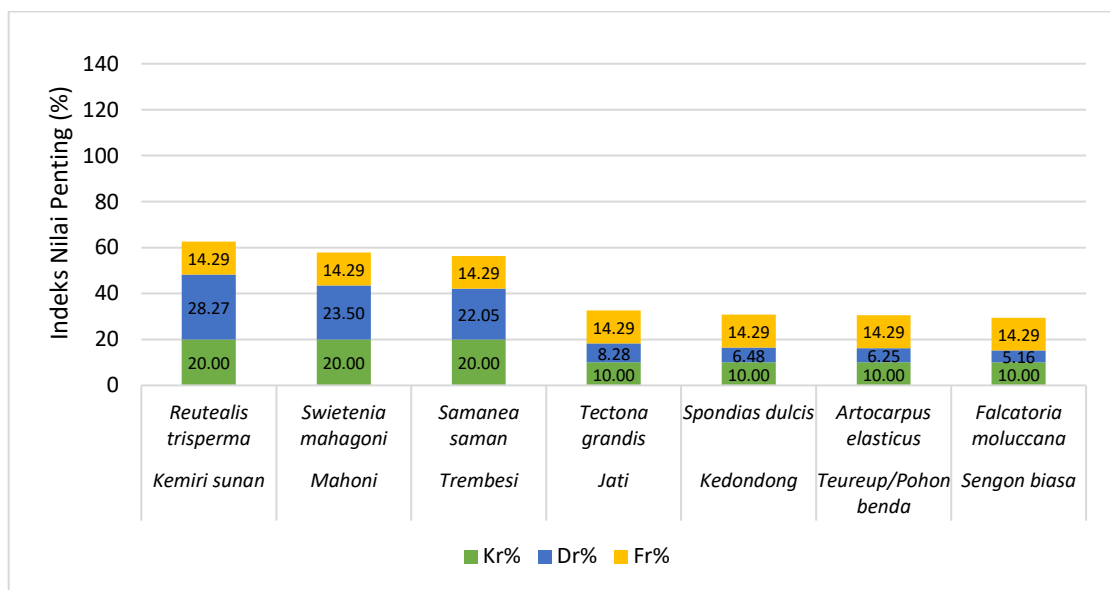
Area kebun budidaya ditemukan beberapa spesies yang ditemui, tercatat terdapat 7 spesies tiang berdasarkan hasil transek, beberapa spesies tiang juga ditemui pada tahap hidup pohon. Daftar tiang yang terdapat di kebun budidaya dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Daftar Tiang di Kebun Budidaya

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Anacardinaceae	Kedondong	<i>Spondias dulcis</i>
2	Euphorbiaceae	Kemiri sunan	<i>Reutealis trisperma</i>
3	Fabaceae	Trembesi	<i>Samanea saman</i>
4	Fabaceae	Sengon biasa	<i>Falcataria moluccana</i>
5	Lamiaceae	Jati	<i>Tectona grandis</i>
6	Meliaceae	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>
7	Moraceae	Teureup/Pohon benda	<i>Artocarpus elasticus</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas pohon di kebun budidaya adalah *Reutealis - Swietenia*. *Reutealis trisperma* atau kemiri sunan memiliki dominansi yang relatif tinggi dibandingkan spesies lainnya, sedangkan *Swietenia mahagoni* atau mahoni memiliki dominansi tertinggi kedua. Kemiri sunan menjadi tanaman yang sengaja ditanam oleh pihak PT ITP unit Citeureup karena termasuk dalam salah satu *plant energy* yang berpotensi untuk penghasil BBN (Bahan Bakar Nabati), bahkan Pranowo *et al.* (2015) menyebutkan bahwa dalam kegiatan eksplorasi sumber genetik tanaman penghasil BBN, kemiri sunan memiliki potensi tertinggi dari 6 tanaman lainnya (jarak pagar, nyamplung, kosambi, pongamia, kepuh, dan bintaro). Penanaman kemiri sunan di lahan revegetasi juga menambah nilai karena tidak mengganggu lahan untuk memproduksi tanaman pangan. *Swietenia mahagoni* atau mahoni menjadi penyusun tertinggi dalam komunitas seperti pada tahap hidup pohon. Pada tahap hidup tiang, mahoni memiliki dominansi atau penguasaan tutupan batang yang tinggi terhadap luas lahan/luas plot pengamatan.



Gambar 4.14 Indeks Nilai Penting Tiang di Area Kebun Budidaya



Gambar 4.15 Kemiri Sunan di Kebun Budidaya Tegal Panjang

Pancang

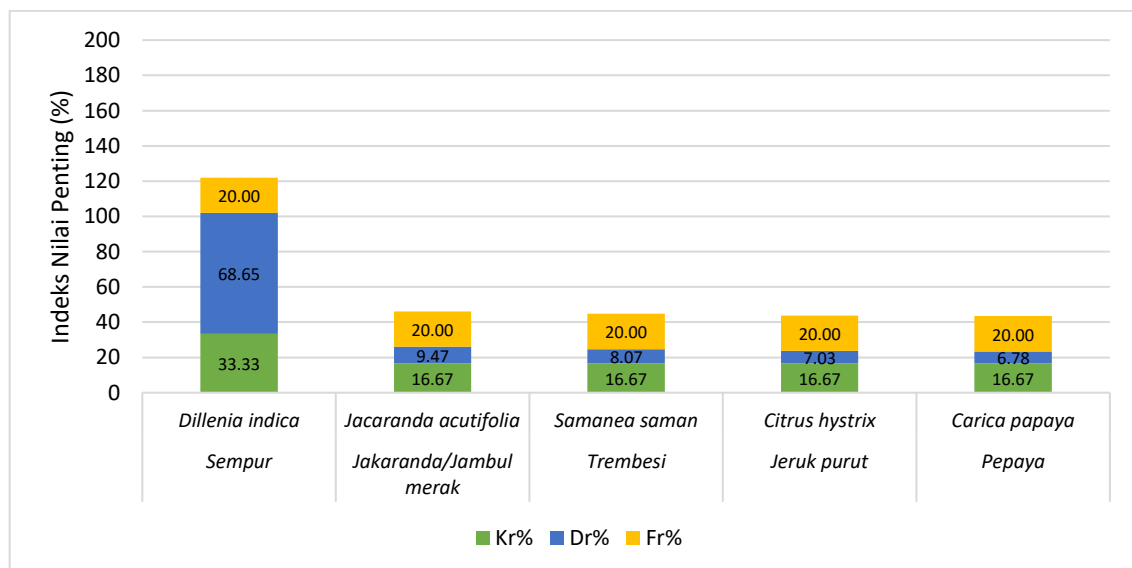
Pada area kebun budidaya terdapat 5 spesies pancang berdasarkan hasil transek. Adapun daftar pancang yang terdapat di Kebun Budidaya dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Daftar Pancang di Kebun Budidaya

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Bignoniaceae	Jakaranda/Jambul merak	<i>Jacaranda acutifolia</i>
2	Caricaceae	Pepaya	<i>Carica papaya</i>
3	Dilleniaceae	Sempur	<i>Dillenia indica</i>
4	Fabaceae	Trembesi	<i>Samanea saman</i>
5	Rutaceae	Jeruk purut	<i>Citrus hystrix</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Nama komunitas pancang di kebun budidaya adalah *Dillenia - Jacaranda*. *Dillenia indica* atau sempur memiliki dominansi yang relatif tinggi dibanding dengan spesies lainnya. Menurut Rai & Sajwan (2020), sempur merupakan tanaman introduksi yang biasa ditanam di taman. Secara alami, sempur dapat ditemui di hutan *evergreen* dan memiliki peran sebagai makanan hewan liar seperti monyet, rusa, dan gajah. *Jacaranda acutifolia* atau jakaranda menjadi penyusun tertinggi kedua untuk komunitas pancang. Menurut Lestari & Kencana (2008), Jakaranda sering digunakan sebagai tanaman peneduh serta *focal point* pada desain lanskap yang dapat mengundang orang untuk fokus atau menemukan daya tarik tersendiri jika berada di dekatnya. Secara bentuk jakaranda mirip dengan sengon dan jika sedang mekar, bunganya yang berwarna keunguan dapat menimbulkan estetika di kebun budidaya karena posisinya berada di dekat komunitas hanjuang, kemiri sunan, dan mahoni yang cenderung di dominansi warna hijau, coklat, dan magenta.



Gambar 4.16 Indeks Nilai Penting Pancang di Area Kebun Budidaya



(a)



(b)

Gambar 4.17 (a) Sempur ; (b) Jakaranda

Semai

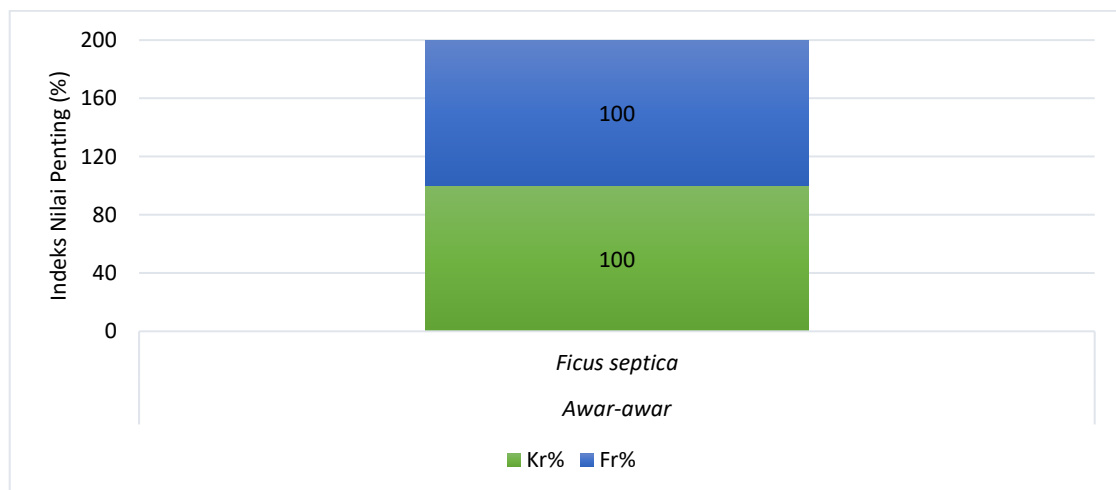
Pada kebun budidaya Tegal Panjang hanya ditemui satu spesies semai yaitu awar-awar (*Ficus septica*). Awar-awar juga ditemui di lokasi revegetasi yang lain karena memiliki karakteristik mudah tumbuh subur di mana saja.

Tabel 4.15 Daftar Semai di Quarry 139C

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Moraceae	Awar-awar	<i>Ficus septica</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Karena hanya ditemukan satu spesies semai yaitu awar-awar, maka indeks nilai penting semai bernilai maksimal (200%) dan nama komunitas semai di kebun budidaya adalah *Ficus*.



Gambar 4.18 Indeks Nilai Penting Semai di Area Kebun Budidaya

Perdu

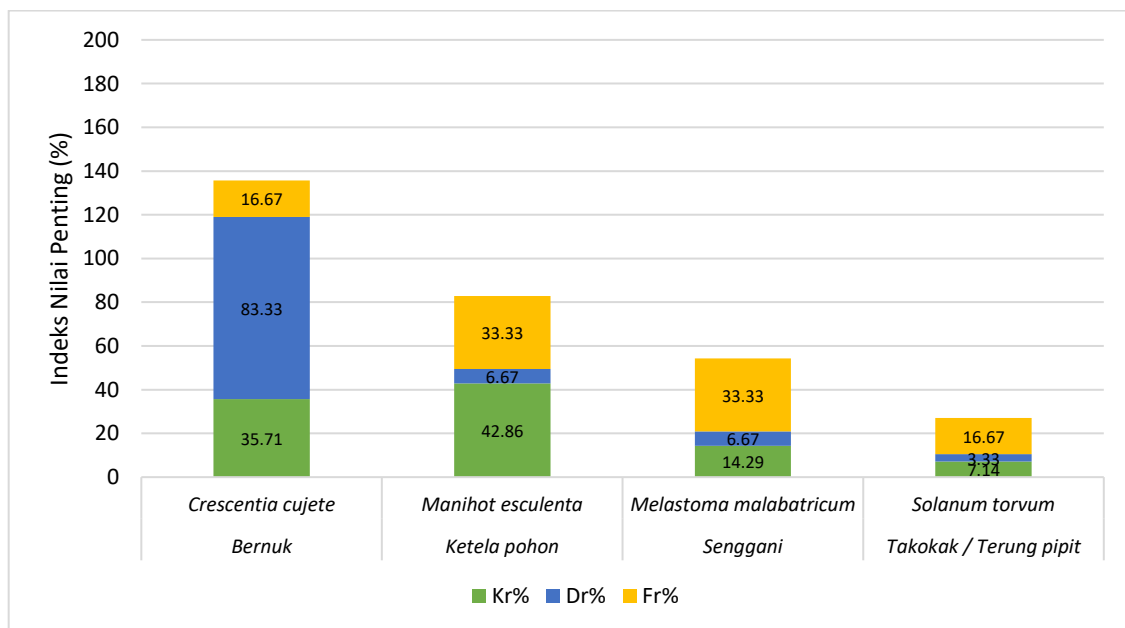
Berikut adalah daftar perdu yang terdapat di kebun budidaya. Terdapat 4 spesies perdu yang tercatat berdasarkan hasil transek yang ditampilkan dalam Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Daftar Semai di Kebun Budidaya

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Bignoniaceae	Bernuk	<i>Crescentia cujete</i>
2	Euphorbiaceae	Singkong	<i>Manihot esculenta</i>
3	Melastomataceae	Senggani	<i>Melastoma malabathricum</i>
4	Solanaceae	Takokak/terung pipit	<i>Solanum torvum</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas perdu di kebun budidaya adalah *Crescentia* – *Manihot*. *Crescentia cujete* atau bernuk memiliki dominansi relatif yang tinggi terhadap spesies lainnya. Bernuk atau majapahit dianggap sebagai tumbuhan berbahaya karena beracun. Penelitian mengenai bernuk masih berada dalam tahap awal sehingga belum diketahui potensinya secara maksimal (Atmodjo, 2019). Singkong menjadi spesies yang memiliki kerapatan yang tinggi karena banyak ditemukan di dalam plot pengamatan. Singkong yang teramati termasuk tumbuhan muda dan belum berkayu.



Gambar 4.19 Indeks Nilai Penting Perdu di Area Kebun Budidaya

Herba

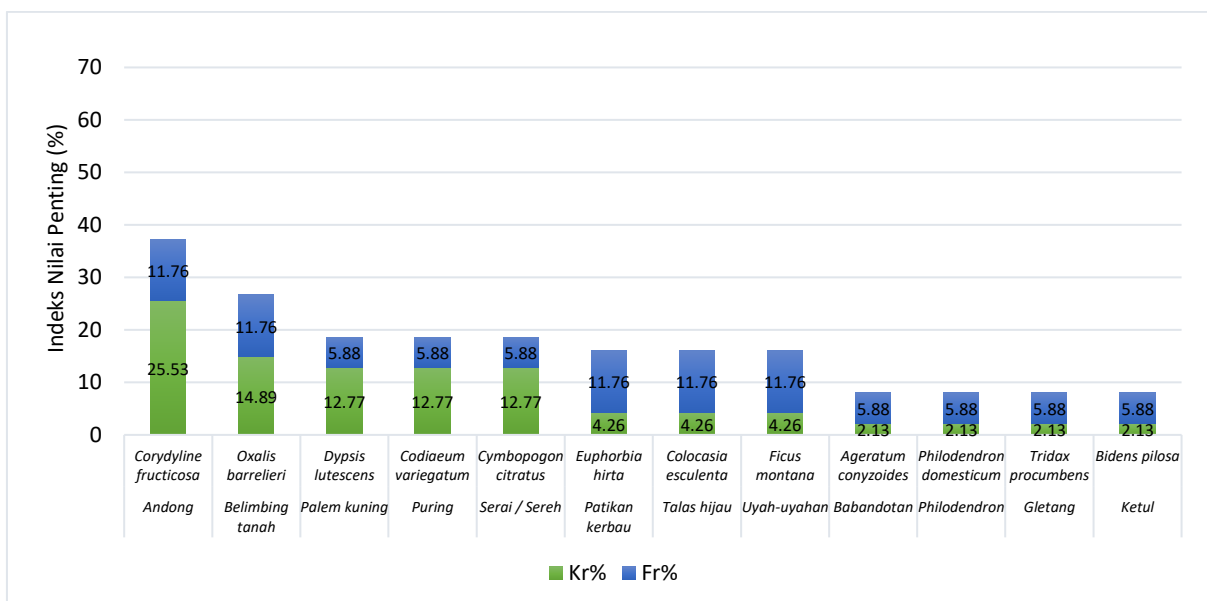
Daftar spesies herba yang terdapat di kebun budidaya dapat dilihat pada Tabel 4.17. Terdapat 12 spesies herba yang tercatat berdasarkan hasil transek yang ditampilkan pada Tabel 4.17. Jenis herba yang ditemukan berasal dari tumbuhan liar serta tanaman hias yang sengaja ditanam di kebun budidaya.

Tabel 4.17 Daftar Nama Spesies Herba di Kebun Budidaya

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Araceae	Philodendron	<i>Philodendron domesticum</i>
2	Araceae	Talas	<i>Colocasia esculenta</i>
3	Arecaceae	Palem kuning	<i>Dypsis lutescens</i>
4	Asparagaceae	Andong	<i>Corydiline fructicosa</i>
5	Asteraceae	Babandotan	<i>Ageratum conyzoides</i>
6	Asteraceae	Gletang	<i>Tridax procumbens</i>
7	Asteraceae	Ketul	<i>Bidens pilosa</i>
8	Euphorbiaceae	Patikan kerbau	<i>Euphorbia hirta</i>
9	Euphorbiaceae	Puring	<i>Codiaeum variegatum</i>
10	Moreceae	Uyah-uyahan	<i>Ficus montana</i>
11	Oxalidaceae	Belimbing tanah/Calincing	<i>Oxalis barrelieri</i>
12	Poaceae	Serai/Sereh	<i>Cymbopogon citratus</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas herba di kebun budidaya *Cordyline - Oxalis*. *Cordyline fruticosa* atau hanjuang sering digunakan sebagai tanaman hias untuk tanam pagar dan sering ditemukan di kuburan. *Oxalis barrelieri* atau belimbing tanah merupakan tumbuhan liar yang sering tumbuh di tanah yang lembap serta padang gembala. Pada saat pengamatan, spesies ini ditemukan di hampir setiap plot. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa meskipun sering dianggap sebagai gulma, namun belimbing tanah juga memiliki potensi sebagai tanaman obat/alternatif untuk menyembuhkan penyakit seperti wasir, darah tinggi, lemah jantung, dll. (Badrunasar & Santoso, 2016).

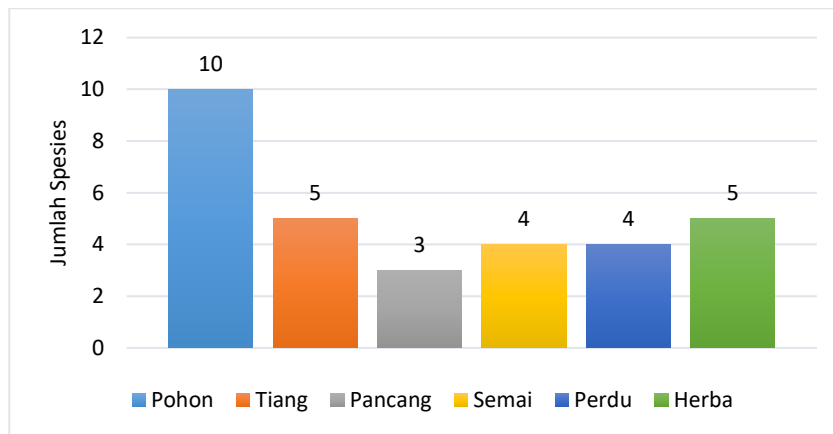


Gambar 4.20 Indeks Nilai Penting Herba di Area Kebun Budidaya

❖ **Kebun Koleksi Quarry D 139B**

• **Kekayaan Jenis**

Setelah melakukan pengamatan dan analisis vegetasi pada kebun koleksi di *quarry* D 139B, didapatkan data jenis vegetasi sebagaimana Gambar 4.21. Jumlah spesies pada pohon memiliki kekayaan tertinggi sebesar 10 spesies. Daftar spesies yang ditemukan ditampilkan dalam Tabel 4.18.



Gambar 4.21 Jumlah Spesies yang Ditemukan di Kebun Koleksi

Tabel 4.18 Daftar Temuan Spesies di Quarry D 139B pada Seluruh Tahap Hidup maupun Kategori Landscape

No	Famili	Nama Lokal	Nama Latin	Tahap Hidup / Kategori Landscape					
				Pohon	Tiang	Pancang	Semai	Perdu	Herba
1	Anacardiaceae	Mangga	<i>Mangifera indica</i>		√				
2	Apocynaceae	Bintaro	<i>Cerbera manghas</i>	√			√		
3	Asteraceae	Kirinyuh	<i>Chromolaena odorata</i>					√	
4	Asteraceae	Babandotan	<i>Ageratum conyzoides</i>						√
5	Bignoniaceae	Bernuk	<i>Crescentia cujete</i>					√	
6	Burseraceae	Kenari	<i>Canarium indicum</i>	√					
7	Campanulaceae	Ki tolod	<i>Isotoma longiflora</i>						√
8	Clusiaceae	Nyamplung	<i>Calophyllum inophyllum</i>	√					
9	Dilleniaceae	Sempur	<i>Dillenia indica</i>	√					
10	Ebenaceae	Eboni	<i>Diospyros celebica</i>		√	√			
11	Ebenaceae	Bisbul	<i>Diospyros discolor</i>			√			
12	Euphorbiaceae	Kemiri sunan	<i>Reutealis trisperma</i>	√	√	√			
13	Euphorbiaceae	Patikan kebo	<i>Euphorbia hirta</i>						√
14	Euphorbiaceae	Kemalagian	<i>Croton tiglium</i>	√					
15	Euphorbiaceae	Kemiri sayur	<i>Aleurites moluccana</i>	√					
16	Fabaceae	Lamtoro	<i>Leucaena leucocephala</i>				√		
17	Fabaceae	Putri malu	<i>Mimosa pudica</i>					√	
18	Lamiaceae	Jati	<i>Tectona grandis</i>	√	√				
19	Meliaceae	Mahoni	<i>Swietenia mahogani</i>	√			√		
20	Moraceae	Teureup/Terap/Pohon benda	<i>Artocarpus elasticus</i>		√				
21	Moraceae	Luwingan	<i>Ficus hipsida</i>				√		
22	Oxalidaceae	Belimbing tanah/Calincing	<i>Oxalis barrelieri</i>						√
23	Phyllanthaceae	Meniran	<i>Phyllanthus urinaria</i>						√
24	Rutaceae	Maja	<i>Aegle marmelos</i>					√	
25	Verbenaceae	Jati putih	<i>Gmelina arborea</i>	√					

Sumber: Hasil analisis, 2021

Hasil analisis mengenai keanekaragaman ditampilkan pada Tabel 4.19. Secara keseluruhan, nilai indeks keanekaragaman pada kebun koleksi berada pada nilai rendah – sedang. Indeks keanekaragaman tertinggi didapatkan pada tahap hidup pohon, sedangkan yang paling rendah berada pada tahap hidup pancang. Indeks keanekaragaman pohon pada kebun koleksi tinggi karena memiliki jumlah spesies yang tinggi serta pemerataan yang tinggi. Hal ini juga dibuktikan dengan nilai indeks dominansi yang rendah (mendekati 0).

Tabel 4.19 Indeks Keanekaragaman Vegetasi di Kebun Koleksi

Jenis	Indeks Keanekaragaman (H')	Indeks Dominansi (D)	Indeks Kemerataan (E)
Pohon	1.715	0.281	0.745
Tiang	1.378	0.315	0.856
Pancang	0.995	0.560	0.906
Semai	1.321	0.281	0.953
Perdu	1.258	0.315	0.907
Herba	1.473	0.248	0.915

Sumber: Hasil analisis, 2021

- Komunitas Vegetasi**

Pohon

Merujuk pada Tabel 4.19, nilai indeks keanekaragaman pada tahap hidup pohon pada area *quarry* D 139B paling tinggi di antara tahap hidup maupun kategori *landscape* yang lain karena memiliki jumlah spesies yang tinggi serta pemerataan yang tinggi. Hal ini juga dibuktikan dengan nilai indeks dominansi yang rendah (mendekati 0). Menurut pihak PT ITP unit Citeureup (2020), tanaman pada area ini memang sengaja ditanam untuk kepentingan koleksi. Tabel 4.20 menunjukkan daftar pohon yang terdapat di kebun koleksi *quarry* D 139B. Terdapat 10 spesies pohon yang tercatat berdasarkan hasil transek.

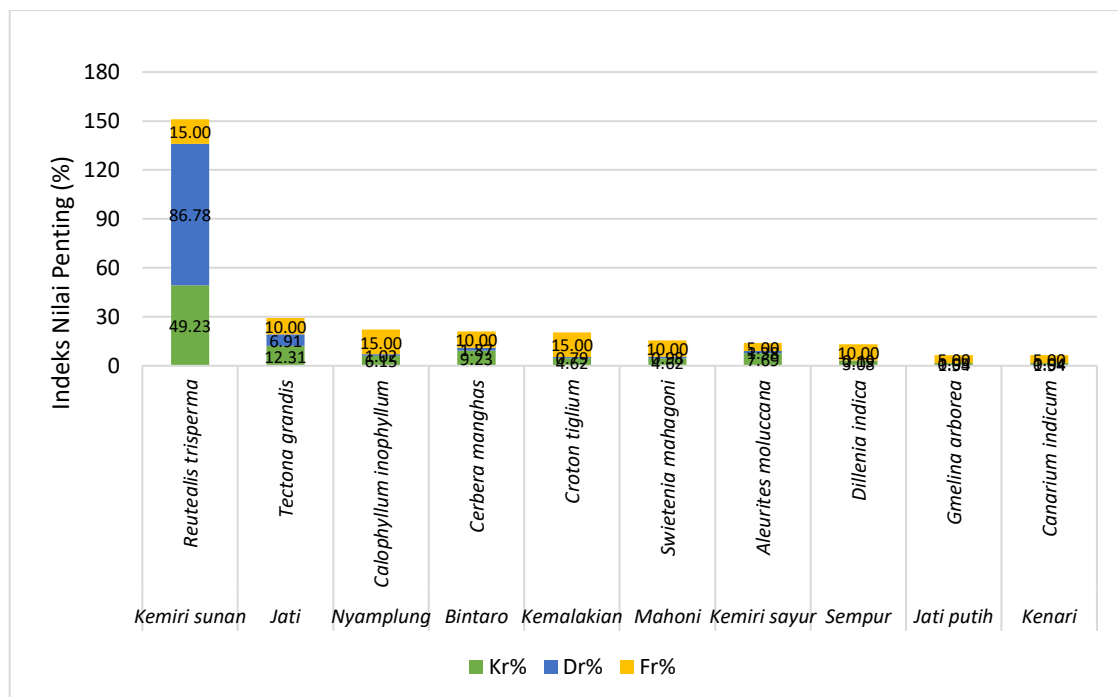
Tabel 4.20 Daftar Pohon di Quarry D 139B

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Apocynaceae	Bintaro	<i>Cerbera manghas</i>
2	Burseraceae	Kenari	<i>Canarium indicum</i>
3	Clusiaceae	Nyamplung	<i>Calophyllum inophyllum</i>
4	Dilleniaceae	Sempur	<i>Dillenia indica</i>
5	Euphorbiaceae	Kemiri sunan	<i>Reutealis trisperma</i>
6	Euphorbiaceae	Kemalagian	<i>Croton tiglium</i>
7	Euphorbiaceae	Kemiri sayur	<i>Aleurites moluccana</i>
8	Lamiaceae	Jati	<i>Tectona grandis</i>

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
9	Meliaceae	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>
10	Verbenaceae	Jati putih	<i>Gmelina arborea</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas pohon di kebun koleksi quarry D 139B adalah *Reutealis - Tectona. Reutealis trisperma* atau kemiri sunan memiliki dominansi dan kerapatan relatif tinggi dibandingkan spesies lainnya, sedangkan *Tectona grandis* atau jati memiliki kerapatan tertinggi kedua. Selain di kebun budidaya Tegal Panjang, kemiri sunan juga ditanam di kebun koleksi quarry D 139B. Kemiri sunan menjadi tanaman yang sengaja ditanam oleh pihak PT ITP unit Citeureup karena termasuk dalam salah satu *plant energy* yang berpotensi untuk penghasil BBN (Bahan Bakar Nabati). Merujuk kembali pada Pranowo *et al.* (2015) menyebutkan bahwa dalam kegiatan eksplorasi sumber genetik tanaman penghasil BBN, kemiri sunan memiliki potensi tertinggi dari 6 tanaman lainnya (jarak pagar, nyamplung, kosambi, pongamia, kepuh, dan bintaro). Penanaman kemiri sunan di lahan revegetasi juga menambah nilai karena tidak mengganggu lahan untuk memproduksi tanaman pangan. Merujuk kembali pada Erawati *et al.* (2014), jati dikenal sebagai tumbuhan yang tumbuh baik pada tanah yang mengandung kapur pada ketinggian 0-700 mdpl serta cocok ditanam di daerah dengan musim kering.



Gambar 4.22 Indeks Nilai Penting Pohon di Kebun Koleksi Quarry D 139B

Tiang

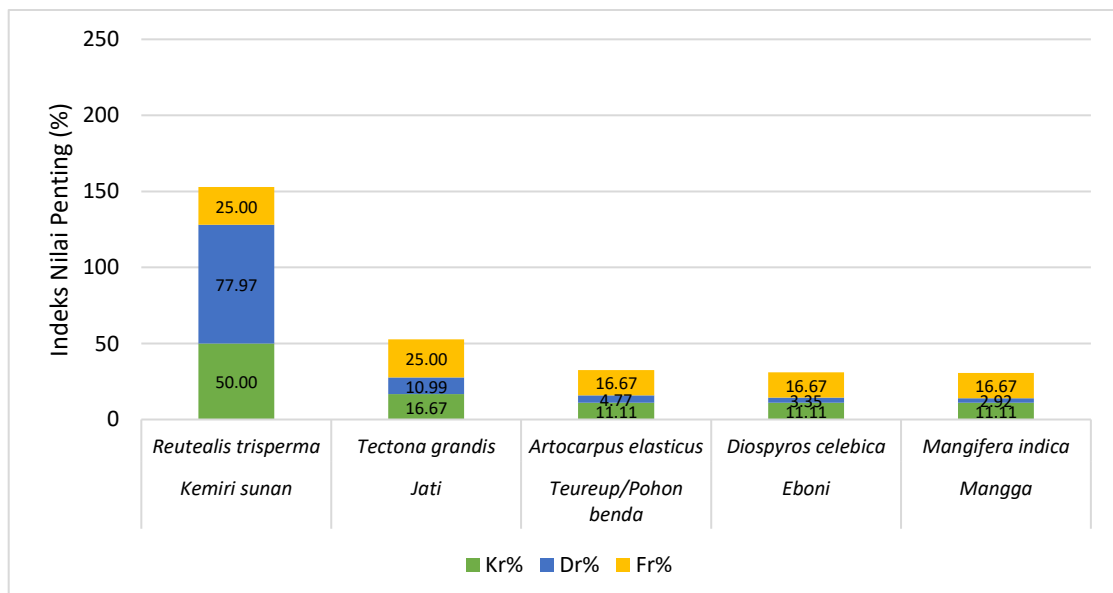
Spesies tiang yang terdapat di kebun koleksi *quarry* D 139B beberapa ditemukan dalam tahap hidup pohon. Di area ini juga terdapat spesies teureup yang dulunya banyak ditemukan di Kecamatan Citeureup, namun saat ini sudah jarang dijumpai sehingga pihak PT ITP unit Citeureup melakukan upaya pelestarian pohon teureup. Tabel 4.21 menunjukkan daftar tiang yang terdapat di kebun koleksi *quarry* D 139B. Terdapat 5 spesies tiang yang tercatat berdasarkan hasil transek.

Tabel 4.21 Daftar Tiang di Quarry D 139B

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Anacardinaceae	Mangga	<i>Mangifera indica</i>
2	Ebenaceae	Eboni	<i>Diospyros celebica</i>
3	Euphorbiaceae	Kemiri sunan	<i>Reutealis trisperma</i>
4	Lamiaceae	Jati	<i>Tectona grandis</i>
5	Moraceae	Teureup/Pohon benda	<i>Artocarpus elasticus</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas tiang di kebun koleksi *quarry* D 139B adalah *Reutealis - Tectona*. Hal ini juga terjadi di tahap hidup pohon yang menandakan bahwa *Reutealis trisperma* (kemiri sunan) dan *Tectona grandis* (jati) pada kebun koleksi memiliki penguasaan yang tinggi dalam komunitas, keduanya masih memiliki potensi untuk mengalami pertumbuhan primer dan sekunder sehingga mencapai tahap hidup pohon.



Gambar 4.23 Indeks Nilai Penting Tiang di Kebun Koleksi Quarry D 139B

Pancang

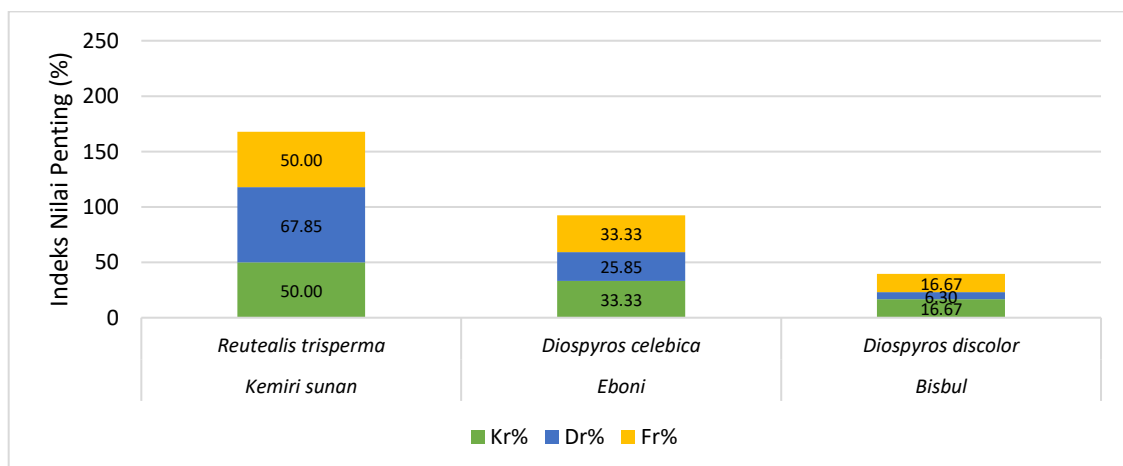
Daftar spesies pancang yang terdapat di kebun koleksi *quarry* D 139B dapat dilihat pada Tabel 4.22. Berdasarkan hasil transek, terdapat 3 spesies pancang yang tercatat. Dua spesies yang ditemukan juga dijumpai dalam tahap hidup pohon ataupun tiang.

Tabel 4.22 Daftar Pancang di Quarry D 139B

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Ebenaceae	Bisbul	<i>Diospyros discolor</i>
2	Ebenaceae	Eboni	<i>Diospyros celebica</i>
3	Euphorbiaceae	Kemiri sunan	<i>Reutealis trisperma</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas pancang di *quarry* D 139B adalah *Reutealis - Diospyros*. Pada tahap hidup pancang, kemiri sunan kembali memiliki indeks nilai penting tertinggi seperti tahap hidup pohon dan tiang. *Reutealis trisperma* atau kemiri sunan mempunyai dominansi relatif yang tinggi terhadap spesies lain yang berarti penguasaan tutupan batang relatif tinggi terhadap luas lahan/luas plot pengamatan. *Diospyros celebica* atau eboni memiliki indeks nilai penting tertinggi kedua dengan kerapatan yang relatif tinggi serta temuan individu hampir di setiap plot. Eboni merupakan tumbuhan endemik Sulawesi yang dapat menghasilkan kayu hitam (Kurniawan, 2013). Secara alami, eboni hidup mengelompok di ekosistem bukit kapur yang tersebar di seluruh Sulawesi termasuk Gorontalo (Achmad, 2002). Upaya penanaman eboni di lahan bekas tambang batu kapur merupakan upaya yang baik karena memiliki kesesuaian dengan habitat aslinya. Eboni menjadi salah satu primadona karena termasuk kayu mewah dengan harganya yang mahal hingga mencapai 6000/m³ (Daniel, 2012). Saat ini populasi eboni mengalami penurunan karena peningkatan volume ekspor 5x lipat dari tahun 1993 ke 2000 (Data Dinas Perindustrian dan Perdagangan Sulawesi).



Gambar 4.24 Indeks Nilai Penting Pancang di Kebun Koleksi Quarry D 139B



Gambar 4.25 Tanaman Eboni

Semai

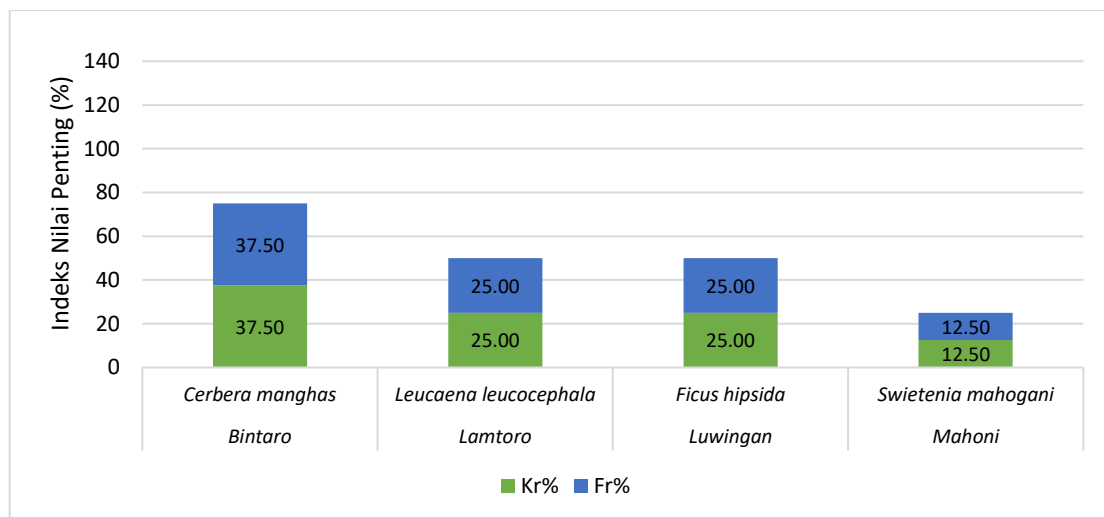
Spesies semai yang ditemukan tidak memiliki kemiripan dengan tahap hidup yang lain. Daftar spesies semai yang terdapat di kebun koleksi *quarry* D 139B dapat dilihat pada Tabel 4.23. Terdapat 3 spesies semai yang tercatat berdasarkan hasil transek.

Tabel 4.23 Daftar Semai di *Quarry* D 139B

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Apocynaceae	Bintaro	<i>Cerbera manghas</i>
2	Fabaceae	Lamtoro	<i>Leucaena leucocephala</i>
3	Meliaceae	Mahoni	<i>Swietenia mahogani</i>
4	Moraceae	Luwingan	<i>Ficus hispida</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas semai di *quarry* D 139B adalah *Cerbera*. *Cerbera manghas* atau bintaro memiliki indeks nilai penting yang paling tinggi. Saat pengamatan ditemukan banyak buah serta biji bintaro yang jatuh ke tanah dan ketika dilakukan pengukuran pH dan kelembaban tanah diperoleh nilai sebesar 6,7 dan 100%. Berdasarkan hasil wawancara terhadap petugas mengatakan bahwa hujan terjadi setiap hari sehingga wajar jika nilai kelembaban tanah mencapai 100%. Karena faktor kelembaban dan kesuburan di area tersebut menyebabkan banyaknya biji bintaro yang tumbuh dengan mudah. Dengan demikian, area tersebut menghasilkan banyak individu semaian baru secara alami.



Gambar 4.26 Indeks Nilai Penting Semai di Kebun Koleksi Quarry D 139B

Perdu

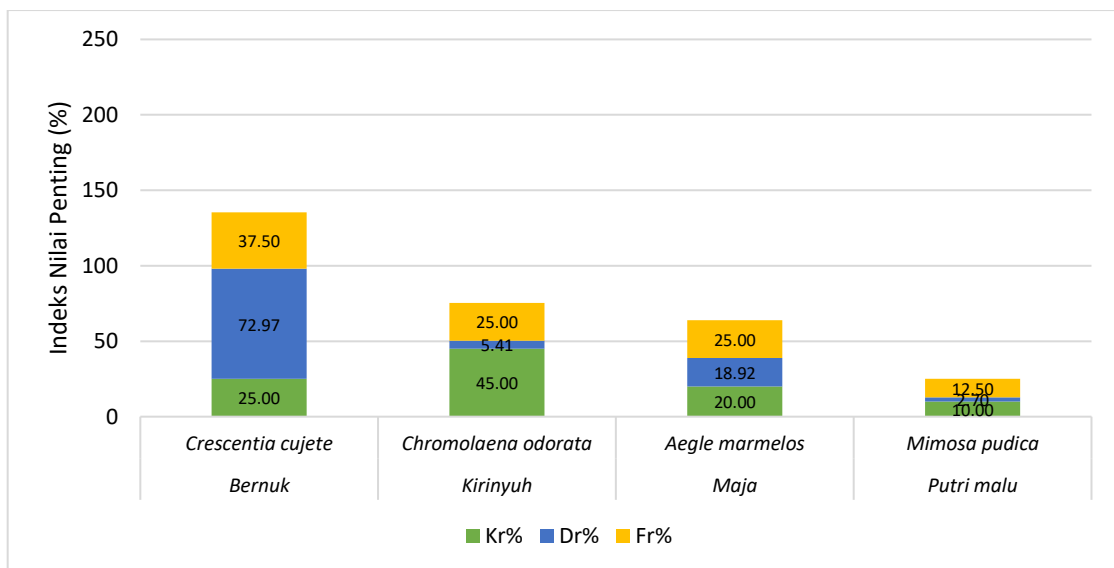
Spesies perdu yang ditemukan ditampilkan pada Tabel 4.24. Terdapat 4 spesies perdu yang tercatat berdasarkan hasil transek. Dari spesies yang ditemukan, hanya bernuk dan maja yang sengaja ditanam di kebun koleksi.

Tabel 4.24 Daftar Perdu di Quarry D 139B

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Asteraceae	Kirinyuh	<i>Chromolaena odorata</i>
2	Bignoniaceae	Bernuk	<i>Crescentia cujete</i>
3	Fabaceae	Putri malu	<i>Mimosa pudica</i>
4	Rutaceae	Maja	<i>Aegle marmelos</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas semai di quarry D 139B adalah *Crescentia - Chromolaena*. Bernuk mempunyai dominansi relatif yang tinggi dibandingkan spesies lain. Merujuk kembali pada Atmodjo (2019), penelitian mengenai bernuk masih berada dalam tahap awal sehingga belum diketahui potensinya secara maksimal. Kirinyuh mempunyai kerapatan yang relatif tinggi dibandingkan spesies lainnya. Upaya pembersihan lantai berupa pencabutan atau pemangkasan dari tumbuhan bawah di kebun budidaya harus dilaksanakan secara rutin karena kirinyuh dapat menimbulkan kebakaran, terutama pada musim kemarau (Englberger, 2009).



Gambar 4.27 Indeks Nilai Penting Perdu di Kebun Koleksi Quarry D 139B

Herba

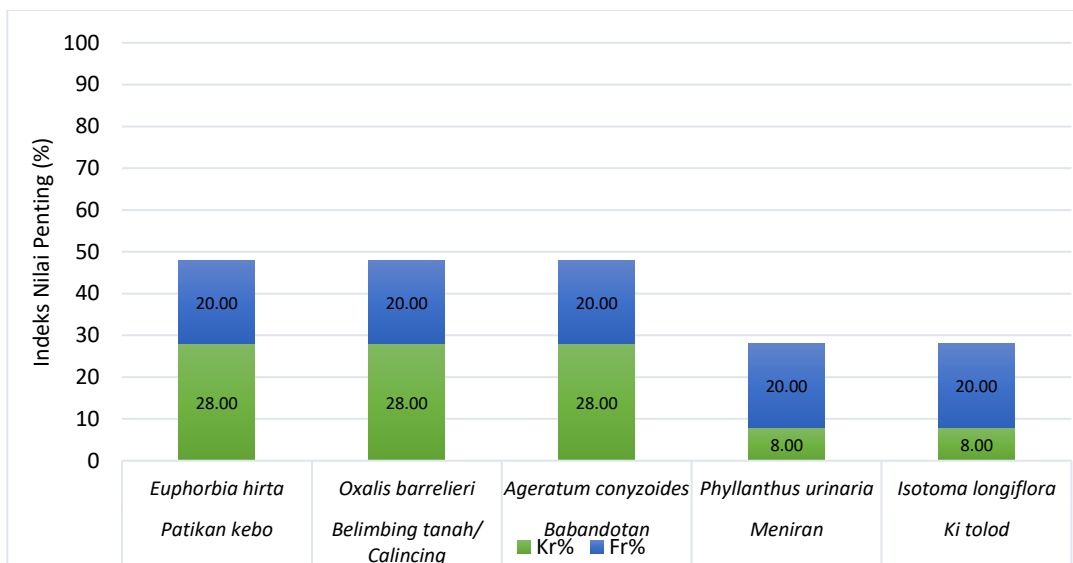
Daftar spesies herba yang terdapat di kebun koleksi *quarry* D 139B dapat dilihat pada Tabel 4.25. Terdapat 5 spesies herba yang tercatat berdasarkan hasil transek dan tidak ada perubahan komunitas herba dengan periode sebelumnya.

Tabel 4.25 Daftar Herba di Quarry D 139B

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Asteraceae	Babandotan	<i>Ageratum conyzoides</i>
2	Campanulaceae	Ki tolod	<i>Isotoma longiflora</i>
3	Euphorbiaceae	Patikan kebo	<i>Euphorbia hirta</i>
4	Oxalidaceae	Belimbing tanah/ Calincing	<i>Oxalis barrelieri</i>
5	Phyllanthaceae	Meniran	<i>Phyllanthus urinaria</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas herba di *quarry* D 139B adalah *Euphorbia - Oxalis - Ageratum* karena ketiganya memiliki nilai yang sama. *Euphorbia hirta* atau patikan kebo banyak ditemukan di daerah tropis di antara rerumputan, tepi jalan, pekarangan. *Oxalis barrelieri* atau belimbing tanah merupakan tumbuhan liar yang sering tumbuh di tanah yang lembap serta padang gembala (Badrunasar & Santoso, 2016). *Ageratum conyzoides* atau babandotan sering dianggap sebagai gulma yang tumbuh di tempat ternaungi dan lembab (Heyne, 1987).

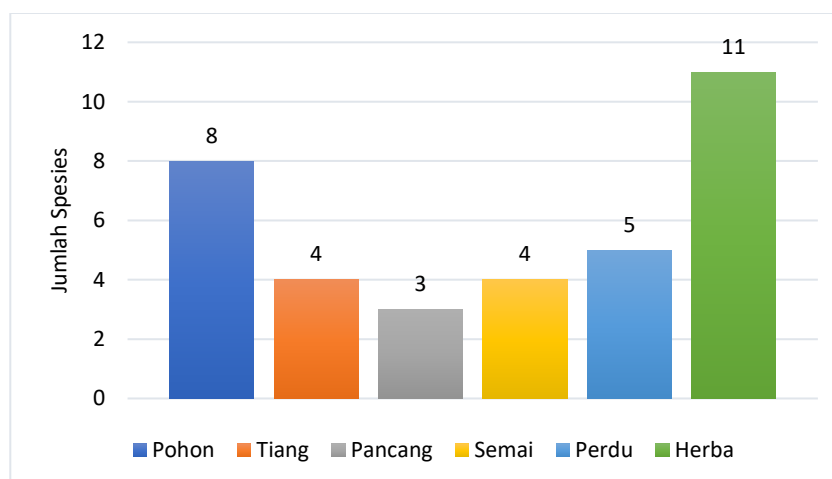


Gambar 4.28 Indeks Nilai Penting Herba di Kebun Koleksi Quarry D 139B

❖ Hambalang

- **Kekayaan Jenis**

Setelah melakukan pengamatan dan analisis vegetasi pada area Hambalang, didapatkan data jenis vegetasi sebagaimana Gambar 4.29. Jumlah spesies pada herba memiliki kekayaan tertinggi sebesar 11 spesies. Seperti pada *quarry* D 139C, area Hambalang tidak memiliki perawatan khusus pada lantai hutan sehingga herba yang ditemukan sangat beragam. Adapun daftar spesies yang terdapat di area revegetasi Hambalang terdapat pada Tabel 4.26.



Gambar 4.29 Jumlah Spesies yang Ditemukan di Area Hambalang

Tabel 4.26 Daftar Temuan Spesies di Hambalang pada Seluruh Tahap Hidup maupun Kategori Landscape

No	Famili	Nama Lokal	Nama Latin	Tahap Hidup / Kategori Landscape					
				Pohon	Tiang	Pancang	Semai	Perdu	Herba
1	Anacardaceae	Mangga	<i>Mangifera indica</i>		√				
2	Apocynaceae	Bintaro	<i>Cerbera manghas</i>	√	√	√	√		
3	Apocynaceae	Kamboja	<i>Plumeria rubra</i>	√					
4	Araceae	Keladi <i>red star</i>	<i>Caladium bicolor</i>						√
5	Araceae	Keladi	<i>Homalomena pendula</i>						√
6	Asteraceae	Kirinyuh/Gulma siam	<i>Chromolaena odorata</i>					√	
7	Asteraceae	Babandotan	<i>Ageratum conyzoides</i>						√
8	Combretaceae	Ketapang	<i>Terminalia catappa</i>	√					
9	Euphorbiaceae	Katuk	<i>Sauropus androgynus</i>					√	
10	Euphorbiaceae	Meniran	<i>Phyllanthus urinaria</i>						√
11	Fabaceae	Kupu-Kupu	<i>Bauhinia purpurea</i>	√	√				
12	Fabaceae	Gamal	<i>Gliricidia sepium</i>		√				
13	Fabaceae	Kayu johar	<i>Senna siamea</i>	√					
14	Fabaceae	Lamtoro	<i>Leucaena leucocephala</i>				√		
15	Fabaceae	Putri malu	<i>Mimosa pudica</i>					√	
16	Malvaceae	Kapuk randu	<i>Ceiba pentandra</i>	√					
17	Melastomaceae	Senggani	<i>Melastoma malabathricum</i>					√	
18	Meliaceae	Mahoni uganda	<i>Khaya antiotheca</i>			√			
19	Meliaceae	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>	√			√		
20	Moraceae	Beringin	<i>Ficus benjamina</i>	√		√			
21	Moraceae	Luwingan	<i>Ficus hipsida</i>				√		
22	Musaceae	Pisang	<i>Musa acuminata</i>						√
23	Nephrolepidaceae	Paku urban	<i>Nephrolepis biserrata</i>						√
24	Poaceae	Rumput grinting	<i>Cynodon dactylon</i>						√
25	Poaceae	Rumput belulang	<i>Eleusine indica</i>						√

No	Famili	Nama Lokal	Nama Latin	Tahap Hidup / Kategori Landscape					
				Pohon	Tiang	Pancang	Semai	Perdu	Herba
26	Poaceae	Rumput gajah	<i>Pennisetum purpureum</i>						√
27	Selaginellaceae	Paku cakar ayam	<i>Selaginella doederleinii</i>						√
28	Verbenaceae	Tembelekan/Saliara	<i>Lantana camara</i>					√	
29	Verbenaceae	Pecut kuda	<i>Stachytarpheta urticifolia</i>						√

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan hasil analisis mengenai keanekaragaman diperoleh nilai seperti pada Tabel 4.27. Secara keseluruhan, nilai indeks keanekaragaman pada area Hambalang berada pada nilai sedang kecuali pada tahap hidup semai. Indeks keanekaragaman tertinggi didapatkan pada tahap hidup herba akibat tidak dilakukan pemangkasan terhadap tumbuhan bawah sehingga memungkinkan untuk berbagai jenis tumbuhan bawah menempati area ini.

Tabel 4.27 Indeks Keanekaragaman Vegetasi di Area Hambalang

Jenis	Indeks Keanekaragaman (H')	Indeks Dominansi (D)	Indeks Kemerataan (E)
Pohon	1.731	0.217	0.832
Tiang	1.286	0.292	0.928
Pancang	1.030	0.380	0.937
Semai	0.826	0.585	0.596
Perdu	1.422	0.288	0.883
Herba	1.740	0.245	0.726

Sumber: Hasil analisis, 2021

- Komunitas Vegetasi**

Pohon

Daftar pohon yang terdapat di area Hambalang dapat dilihat pada Tabel 4.28. Terdapat 8 spesies pohon yang tercatat berdasarkan hasil transek.

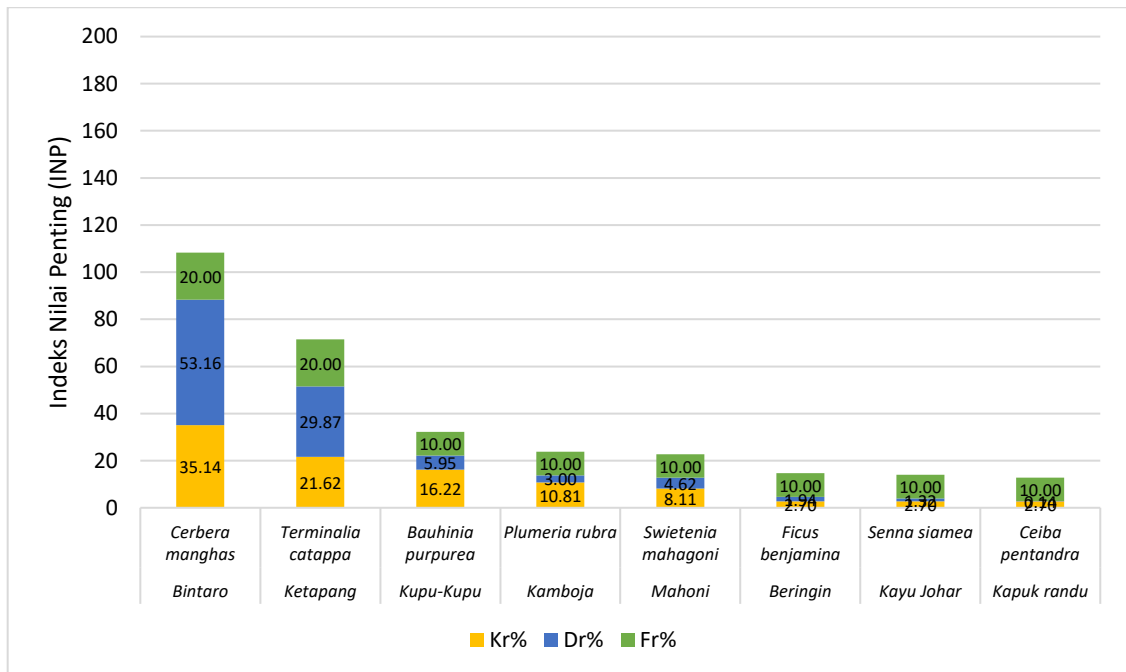
Tabel 4.28 Daftar Pohon di Area Hambalang

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Apocynaceae	Bintaro	<i>Cerbera manghas</i>
2	Apocynaceae	Kamboja	<i>Plumeria rubra</i>
3	Combretaceae	Ketapang	<i>Terminalia catappa</i>
4	Fabaceae	Kayu johar	<i>Senna siamea</i>
5	Fabaceae	Kupu-Kupu	<i>Bauhinia purpurea</i>
6	Malvaceae	Kapuk randu	<i>Ceiba pentandra</i>
7	Meliaceae	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>
8	Moraceae	Beringin	<i>Ficus benjamina</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas pohon di area Hambalang adalah *Cerbera - Terminalia*. *Cerbera manghas* atau bintaro memiliki kerapatan dan dominansi yang tinggi. Bintaro sering digunakan untuk penghijauan, penghias kota, dan kerajinan bunga kering (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2011). *Terminalia catappa* atau ketapang seringkali ditemukan di pantai. Tumbuhan ini gampang dikenali karena memiliki kanopi yang mirip dengan pagoda (Göltenboth *et al.*, 2006).

Selain itu kanopi ketapang yang berbentuk melebar dapat memberi efek teduh jika berada di bawahnya.



Gambar 4.30 Indeks Nilai Penting Pohon di Area Hambalang



Gambar 4.31 Bintaro (kiri), Ketapang (kanan)

Tiang

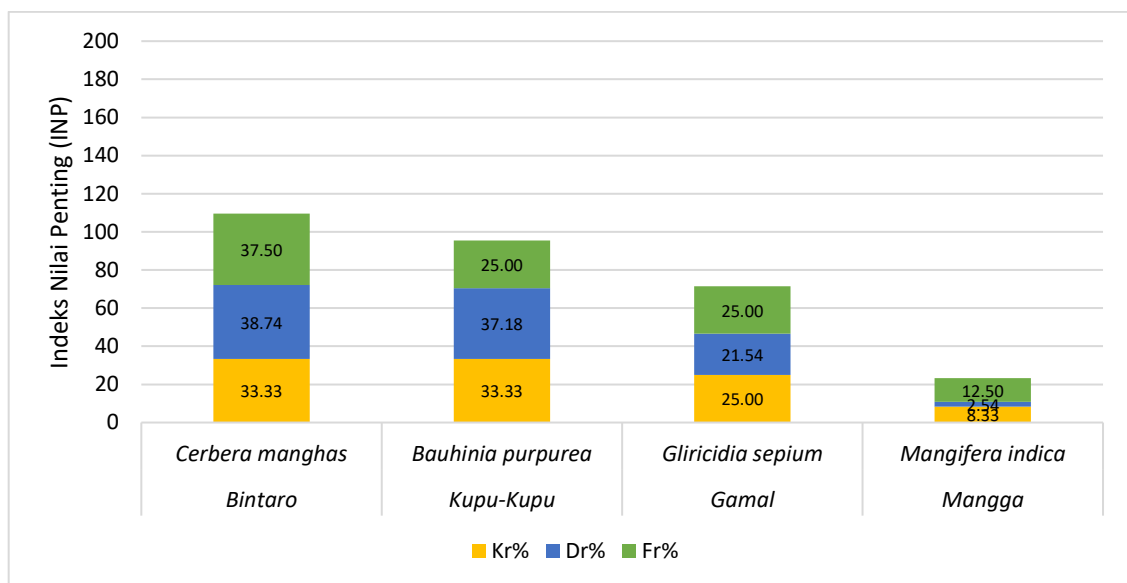
Daftar tiang yang terdapat di area Hambalang dapat dilihat pada Tabel 4.29. Terdapat 4 spesies tiang yang tercatat berdasarkan hasil transek. Sebanyak 2 dari 4 spesies yang ditemukan pada tahap hidup tiang ditemukan dalam tahap hidup pohon.

Tabel 4.29 Daftar Tiang di Area Hambalang

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Anacardinaceae	Mangga	<i>Mangifera indica</i>
2	Apocynaceae	Bintaro	<i>Cerbera manghas</i>
3	Fabaceae	Gamal	<i>Gliricidia sepium</i>
4	Fabaceae	Kupu-kupu	<i>Bauhinia purpurea</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas tiang di area Hambalang adalah *Cerbera - Bauhinia*. *Cerbera manghas* atau bintaro kembali memiliki indeks nilai penting yang tinggi seperti tahap hidup pohon, sedangkan urutan kedua pada *Bauhinia purpurea* atau kupu-kupu. Kupu-kupu memiliki dominansi dan kerapatan yang relatif tinggi terhadap spesies lain. Kupu-kupu sering ditemui di daerah beriklim tropis dan subtropis. Tumbuhan ini sering ditanam dan dimanfaatkan sebagai peneduh di tepi jalan (Karyati & Adhi, 2018). Saat pengamatan, tanaman kupu-kupu hanya ditemui di area revegetasi Hambalang.



Gambar 4.32 Indeks Nilai Penting Tiang di Area Hambalang

Pancang

Daftar spesies pancang yang terdapat di area Hambalang dapat dilihat pada Tabel 4.30. Terdapat 3 spesies pancang yang tercatat berdasarkan hasil transek. Dua dari tiga spesies ditemukan pada tahap hidup pohon dan tiang, sedangkan mahoni uganda hanya ditemukan pada taha hidup pancang.

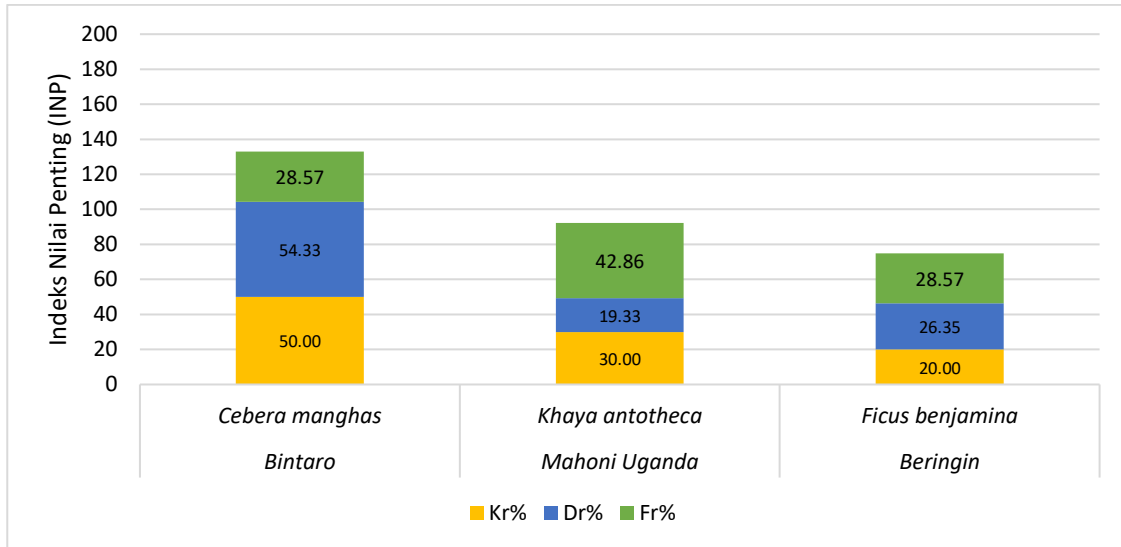
Tabel 4.30 Daftar Pancang di Area Hambalang

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Apocynaceae	Bintaro	<i>Cerbera manghas</i>
2	Meliaceae	Mahoni uganda	<i>Khaya antothea</i>
3	Moraceae	Beringin	<i>Ficus benjamina</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas pancang di area Hambalang adalah *Cerbera - Khaya*. *Cerbera manghas* atau bintaro kembali memiliki indeks nilai penting yang tinggi seperti tahap hidup pohon dan tiang, sedangkan *Khaya*

antotheca atau mahoni uganda menjadi urutan kedua. Mahoni uganda juga ditemukan di area revegetasi Tegal Panjang. Berbeda dengan jenis mahoni lain, struktur mahoni uganda memiliki batang utama yang tinggi dan lurus sebelum bercabang.



Gambar 4.33 Indeks Nilai Penting Pancang di Area Hambalang

Semai

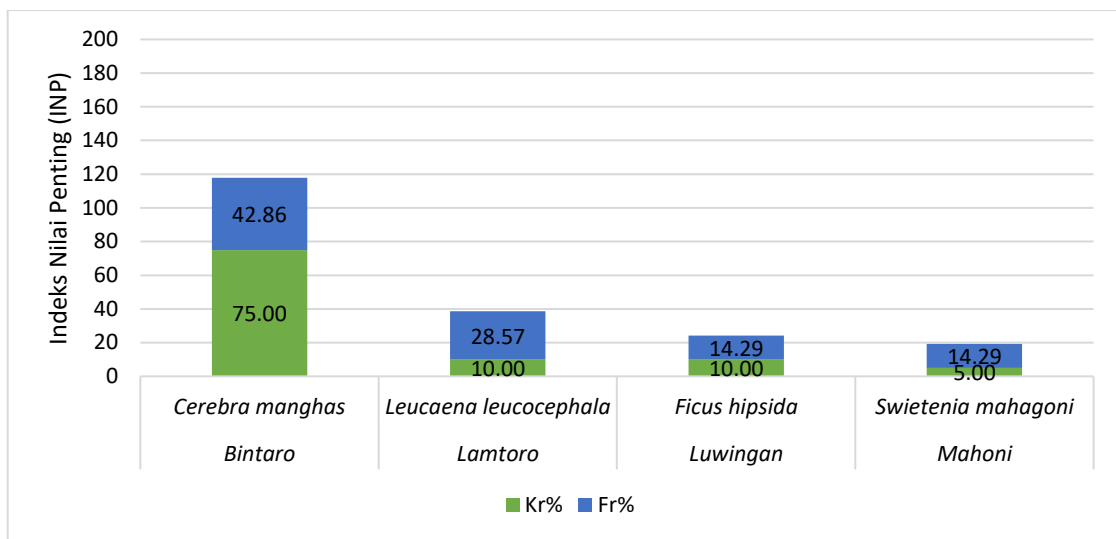
Daftar spesies semai yang terdapat di area Hambalang dapat dilihat pada Tabel 4.31. Terdapat 4 spesies semai yang tercatat berdasarkan hasil transek. Dari semua spesies yang ditemukan, bintaro dan mahoni ditemukan pada tahap hidup lainnya. Beberapa semai ditemukan karena memang hidup secara liar.

Tabel 4.31 Daftar Semai di Area Hambalang

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Apocynaceae	Bintaro	<i>Cerbera manghas</i>
2	Fabaceae	Lamtoro	<i>Leucaena leucocephala</i>
3	Moraceae	Luwingan	<i>Ficus hirsuta</i>
4	Meliaceae	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas semai di area Hambalang adalah *Cerbera* – *Leucaena*. *Cerbera manghas* atau bintaro kembali memiliki INP yang tinggi seperti tahap hidup pohon, tiang, dan pancang. Pada periode sebelumnya, luwingan memiliki INP tertinggi kedua pada tahap hidup semai, namun pada periode ini terganti oleh lamtoro. Biji lamtoro jika sudah pecah dari kulitnya akan mudah menyebar karena ukurannya yang kecil. Lamtoro dapat berperan sebagai pakan ternak, pupuk, kayu bakar, pengontrol erosi, penabung, serta pangan untuk manusia (Widodo, 2010).



Gambar 4.34 Indeks Nilai Penting Semai di Area Hambalang

Perdu

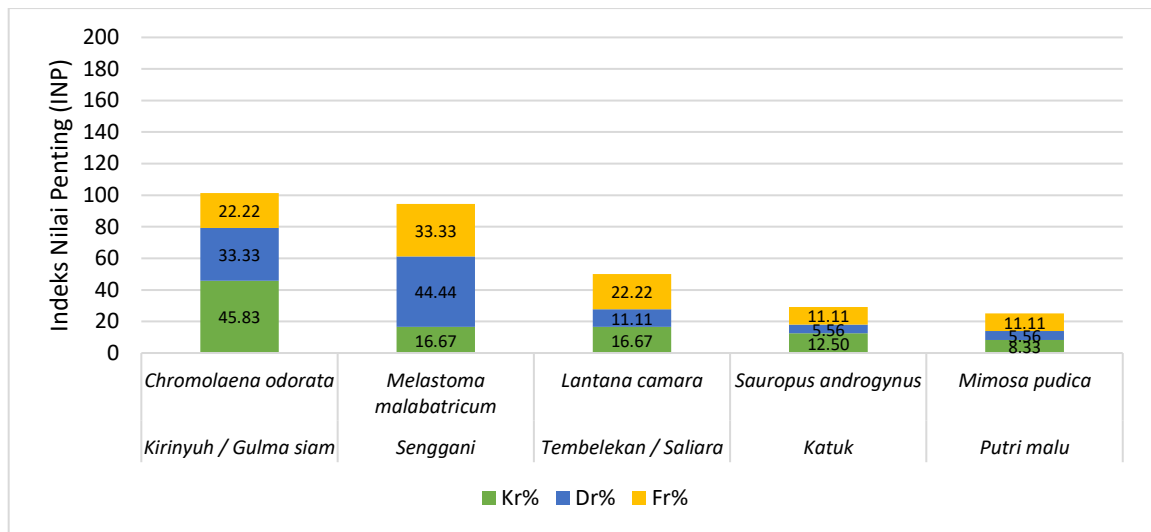
Daftar spesies perdu yang terdapat di area Hambalang dapat dilihat pada Tabel 4.32. Terdapat 5 spesies perdu yang tercatat berdasarkan hasil transek.

Tabel 4.32 Daftar Perdu di Area Hambalang

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Asteraceae	Kirinyuh / Gulma siam	<i>Chromolaena odorata</i>
2	Euphorbiaceae	Katuk	<i>Sauropus androgynus</i>
3	Fabaceae	Putri malu	<i>Mimosa pudica</i>
4	Melastomaceae	Senggani	<i>Melastoma malabatricum</i>
5	Verbenaceae	Tembelekan / Saliara	<i>Lantana camara</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas perdu di area Hambalang adalah *Chromolaena - Melastoma*. *Chromolaena odorata* atau kirinyuh mempunyai kerapatan dan dominansi yang relatif tinggi dibandingkan spesies lain. Kirinyuh juga memiliki indeks nilai penting tertinggi pada *quarry* D 139C karena kedua lokasi ini memiliki persamaan yaitu tidak ada perawatan khusus pada lantai hutan/area revegetasi. Penyusun komunitas perdu tertinggi kedua adalah *Melastoma malabathricum* atau senggani. Beberapa masyarakat lokal juga menyebut sebagai harendong. Senggani biasa ditemukan di lereng gunung, semak belukar, lapangan yang tidak terlalu gersang, serta menjadi tanaman hias di tempat wisata. Tumbuhan ini dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk mengobati keputihan, sariwan, diare, dll (Badrunasar & Santoso, 2017).



Gambar 4.35 Indeks Nilai Penting Perdu di Area Hambalang

Herba

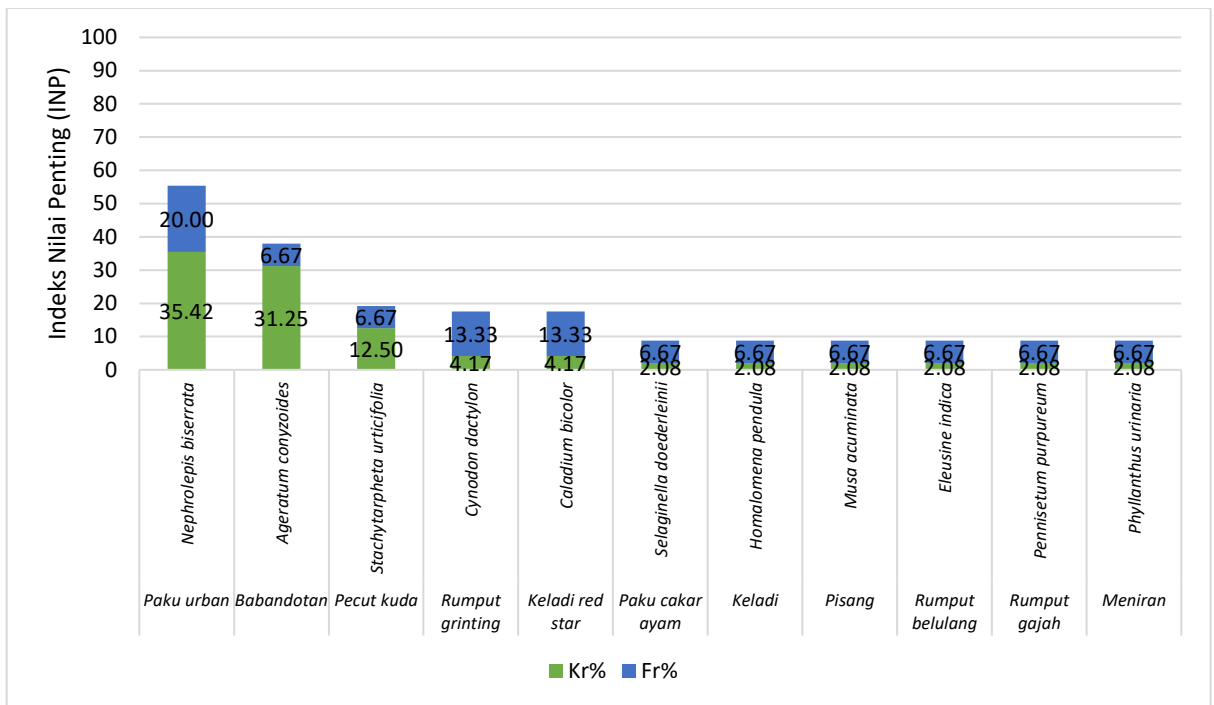
Daftar herba yang terdapat di area Hambalang dapat dilihat pada Tabel 4.33. Terdapat 11 spesies herba yang tercatat berdasarkan hasil transek.

Tabel 4.33 Daftar Herba di Area Hambalang

No.	Famili	Nama Lokal	Nama Ilmiah
1	Araceae	Keladi <i>red star</i>	<i>Caladium bicolor</i>
2	Araceae	Keladi	<i>Homalomena pendula</i>
3	Asteraceae	Babandotan	<i>Ageratum conyzoides</i>
4	Euphorbiaceae	Meniran	<i>Phyllanthus urinaria</i>
5	Musaceae	Pisang	<i>Musa acuminata</i>
6	Nephrolepidaceae	Paku urban	<i>Nephrolepis biserrata</i>
7	Poaceae	Rumput grinting	<i>Cynodon dactylon</i>
8	Poaceae	Rumput belulang	<i>Eleusine indica</i>
9	Poaceae	Rumput gajah	<i>Pennisetum purpureum</i>
10	Selaginellaceae	Paku cakar ayam	<i>Selaginella doederleinii</i>
11	Verbenaceae	Pecut kuda	<i>Stachytarpheta urticifolia</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021

Berdasarkan perhitungan indeks nilai penting, nama komunitas herba di area Hambalang adalah *Nephrolepsis - Ageratum*. *Nephrolepis biserrata* atau paku urban memiliki kerapatan yang paling tinggi dibandingkan spesies lain. Menurut Agatha *et al.* (2019), paku urban memiliki rentang habitat yang luas dan dapat hidup menempel pada bangunan atau tumbuhan lain maupun di tanah datar. *Ageratum conyzoides* atau babandotan sering ditemui di tempat yang teranungi dan lembab. Selain itu babandotan juga dianggap sebagai gulma (Badrunasar & Santoso, 2017).



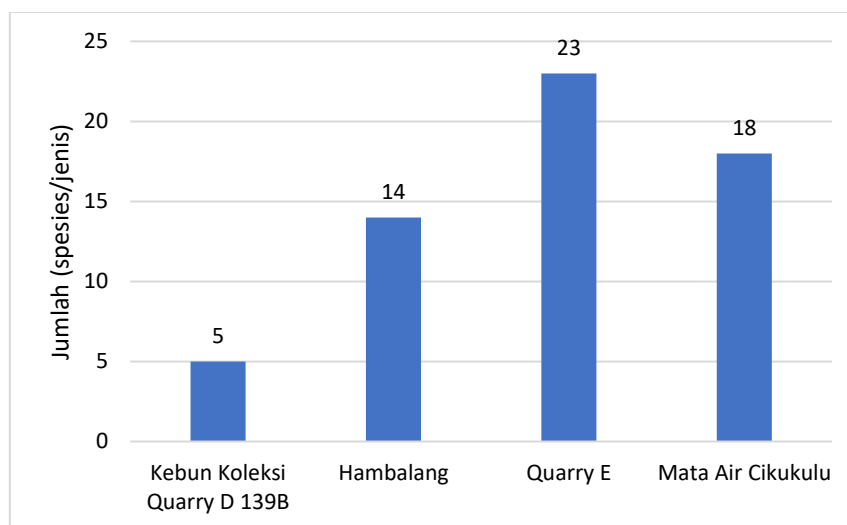
Gambar 4.36 Indeks Nilai Penting Herba di Area Hambalang

BAB V

KEANEKARAGAMAN SATWA LIAR

5.1 Avifauna (Burung)

Berdasarkan hasil pemantauan keanekaragaman burung di 4 lokasi pengamatan, ditemukan 36 jenis burung dari 22 famili. Dari keempat lokasi pengamatan, kekayaan jenis burung paling tinggi dijumpai di Quarry E, yaitu sebanyak 23 jenis burung. Lokasi Mata Air Cikukulu terdapat 18 jenis burung, Hambalang terdapat 14 jenis burung dan kebun koleksi area revegetasi *quarry* D 139B (Saung Mandra) terdapat 5 jenis burung (Gambar 5.1).



Gambar 5.1 Grafik Kekayaan Jenis Burung di 4 Titik Pengamatan

Berdasarkan hasil pengamatan, hasil analisa indeks biologi jenis burung memberikan nilai yang cukup seragam (Tabel 5.1). Pada hasil analisa indeks keanekaragaman (H'), semua lokasi pengamatan menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis burung tiap lokasi termasuk kategori “sedang” (Shannon & Weaver, 1949). Berdasarkan hasil analisa pada indeks pemerataan (E), semua lokasi pengamatan menunjukkan tingkat pemerataan tinggi (Odum, 1993). Sebaran individu antar jenis yang merata berhubungan dengan nilai indeks dominansi (D) di semua lokasi pengamatan yang menunjukkan nilai $D \leq 0,5$ yang berarti tidak ada jenis burung yang terlalu mendominasi pada tiap lokasi (Shannon & Weaver 1949).

Tabel 5.1 Perbandingan Indeks Keanekaragaman, Dominansi, dan Kemerataan pada tiap Lokasi

Lokasi	Indeks Keanekaragaman (H')	Indeks Dominansi (D)	Indeks Kemerataan (E)
Kebun Koleksi Quarry D139B	1.17	0.36	0.73
Hambalang	2.01	0.19	0.76
Quarry E	2.71	0.11	0.86
Mata Air Cikukulu	2.33	0.13	0.81

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Dari hasil pengamatan terdapat 3 jenis burung yang dijumpai di keempat lokasi pengamatan, yaitu burung walet linchi (*Collocalia linchi*), bondol peking (*Lonchura punctulata*), dan cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*). Burung walet linchi (*Collocalia linchi*) paling banyak dijumpai di area revegetasi quarry D 139B dan Hambalang, burung bondol peking (*Lonchura punctulata*) paling banyak dijumpai di Mata Air Cikukulu, dan cucak kutilang (*Pycnonotus aurigaster*) paling banyak dijumpai di Quarry E.

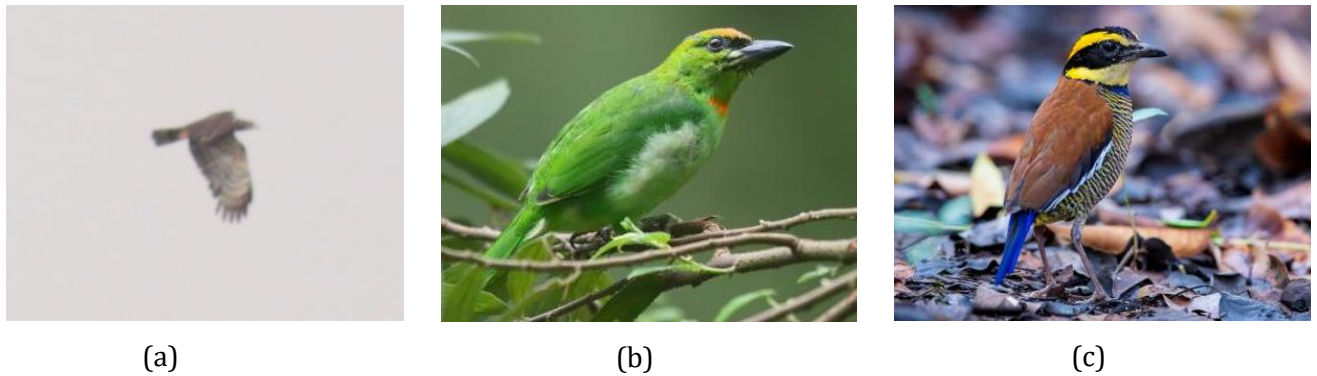
Menurut IUCN Red List, semua jenis burung yang dijumpai masuk dalam kategori *Least Concern* (LC) atau risiko keterancaman rendah. Namun berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang dilindungi terdapat 3 jenis burung yang dilindungi, yaitu sikep madu asia (*Pernis ptilorhynchus*), takur tohtor (*Psilopogon armillaris*), dan paok pancawarna (*Pitta guajana*) (Gambar 5.2). Adapun daftar temuan burung beserta status konservasi di lokasi pengamatan terdapat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Burung yang Ditemukan di Area PT ITP unit Citeureup

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Lokasi				Status Konservasi	
			Kebun Koleksi Quarry D 139B	Hambalang	Quarry E	Mata Air Cikukulu	Status IUCN	P106/2018
Accipitridae								
1	Sikep Madu Asia	<i>Pernis ptilorhynchus</i>		1			LC	√
Alcedinidae								
2	Cekakak Jawa	<i>Halcyon cyanoventris</i>		3	1	11	LC	-
3	Cekakak Sungai	<i>Todiramphus chloris</i>		2	3	1	LC	-
4	Raja Udang Meninting	<i>Alcedo meninting</i>				2	LC	-
Apodidae								
5	Kapinis Rumah	<i>Apus nipalensis</i>				1	LC	-
6	Walet Linchi	<i>Collocalia linchi</i>	>10	12	>10	>10	LC	-
Cisticolidae								
7	Cinenen Kelabu	<i>Orthotomus ruficeps</i>			2	5	LC	-
Columbidae								

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Lokasi				Status Konservasi	
			Kebun Koleksi Quarry D 139B	Hambalang	Quarry E	Mata Air Cikukulu	Status IUCN	P106/2018
8	Tekukur Biasa	<i>Spilopelia chinensis</i>				1	LC	-
9	Walik Kembang	<i>Ptilinopus melanospilus</i>			1		LC	-
Cuculidae								
10	Bubut Alang-Alang	<i>Centropus bengalensis</i>		3	1	1	LC	-
11	Bubut Besar	<i>Centropus sinensis</i>			1		LC	-
12	Wiwik Kelabu	<i>Cacomantis merulinus</i>		1	1	2	LC	-
13	Wiwik Uncuing	<i>Cacomantis sepulcralis</i>			2	1	LC	-
Dicaeidae								
14	Burung Cabai Jawa	<i>Dicaeum trochileum</i>				1	LC	-
Esterildidae								
15	Bondol Haji	<i>Lonchura maja</i>				5	LC	-
16	Bondol Jawa	<i>Lonchura leucogastroides</i>				2	LC	-
17	Bondol Peking	<i>Lonchura punctulata</i>	15	19	3	22	LC	-
Hirundinidae								
18	Layang-layang Loreng	<i>Cecropsis daurica</i>		1			LC	-
Laniidae								
19	Bentet Kelabu	<i>Lanius schach</i>			3		LC	-
Megalaimidae								
20	Takur Tohtor	<i>Psilopogon armillaris</i>			1		LC	√
21	Takur Ungkut-Ungkut	<i>Psilopogon haemacephalus</i>			1		LC	-
Nectariniidae								
22	Burung Madu Sriganti	<i>Cinnyris jugularis</i>			2		LC	-
Passeridae								
23	Burung Gereja Erasia	<i>Passer montanus</i>				1	LC	-
Pellorneidae								
24	Pelanduk Semak	<i>Malacocincla sepiaria</i>			2	1	LC	-
Phasianidae								
25	Ayam Hutan Merah	<i>Gallus gallus</i>		2			LC	-
Picidae								
26	Caladi Ulam	<i>Dendrocopos macei</i>		1	2		LC	-
Pittidae								
27	Paok Pancawarna	<i>Pitta guajana</i>			1		LC	√
Podargidae								
28	Paruh Kodok Jawa	<i>Batrachostomus javensis</i>			1		LC	-
Pycnonotidae								
29	Cucak Kuricang	<i>Pycnonotus atriceps</i>			2		LC	-
30	Cucak Kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	4	16	7	10	LC	-
31	Merbah Cerukcuk	<i>Pycnonotus goiavier</i>	1	1		7	LC	-
Sturnidae								
32	Kerak Kerbau	<i>Acridotheres javanicus</i>	1				LC	-
33	Perling Kumbang	<i>Aplonis panayensis</i>		2			LC	-
Timaliidae								
34	Ciung Air Coreng	<i>Macronus gularis</i>			1		LC	-
35	Tepus Pipi Perak	<i>Cyanoderma melanothorax</i>			2		LC	-
Turnicidae								
36	Gemak Loreng	<i>Turnix suscitator</i>		1	1		LC	-

Sumber: Hasil Analisis, 2021



(a) Sikep Madu Asia (*Pernis ptilorhynchus*) (survei lapangan) ;
(b) Takur Tohtor (*Psilopogon armillaris*) (Dokumentasi © Carlos Bocos) ; (c) Paok Pancawarna (*Pitta guajana*) (Dokumentasi © Laurie Ross)

Berdasarkan hasil pengamatan, Quarry E menjadi lokasi pengamatan dengan jenis burung terbanyak, yaitu 23 jenis burung. Selain itu, Quarry E menjadi lokasi ditemukannya dua jenis burung yang dilindungi, yaitu takur tohtor (*P. armillaris*) dan paok pancawarna (*P. guajana*). Quarry E merupakan area tepi, yaitu suatu kawasan pembatas antara dua area yang masih alami dengan kawasan yang terganggu oleh aktivitas manusia seperti pemukiman dan perkebunan (Baldi, 1996; Martin & Finch, 1995; Sisk *et al.*, 1997; Fahrig, 2003; Ries & Sisk, 2004). Daerah tepi memberikan dampak positif bagi keberadaan fauna, seperti meningkatkan kepadatan individu dan keragaman jenis (Hansson, 1983; Nuruliawati & Winarni, 2014; Nuruliawati, 2015). Habitat Quarry E didominasi oleh perkebunan warga yang berbatasan dengan hutan di sebelah timur. Beberapa jenis yang ditemukan di Quarry E merupakan jenis-jenis yang biasa ditemukan di area tepi seperti cucak kutilang (*P. aurigaster*), cucak kuricang (*P. atriceps*), dan gemak loreng (*T. suscitator*) (Winarni & Wijoyo, 2014; Nuruliawati, 2015; Winarni *et al.*, 2019). Jenis-jenis yang berada di area tepi biasanya memiliki toleransi tinggi terhadap gangguan seperti cucak kutilang (*P. aurigaster*) dan cucak kuricang (*P. atriceps*), serta jenis-jenis yang bersarang di semak seperti gemak loreng (*T. suscitator*) (Ries *et al.*, 2004). Selain itu jenis-jenis dari famili Pycnonotidae seperti cucak kutilang (*P. aurigaster*) dan cucak kuricang (*P. atriceps*) memiliki toleransi tinggi terhadap gangguan karena memiliki kemampuan untuk mengeksploitasi sumberdaya di lingkungan dengan intensitas gangguan yang tinggi (Gambar 5.3) (Ramli, 2004; Balakrishnan, 2009).



(a)



(b)

Gambar 5.3 Dua Jenis Pycnonotidae yang Ditemukan di Quarry E

(a.) Cucak Kutilang (*P. aurigaster*) ; (b.) Cucak Kuricang (*P. atriceps*)

Lokasi Mata air Cikukulu menjadi lokasi dengan keragaman jenis tertinggi kedua setelah Quarry E, yaitu sebanyak 18 jenis burung. Terdapat sebuah mata air yg mengalir ke sungai di mana pada area hilir mata air tersebut beberapa kali digunakan warga untuk mencuci atau mandi. Mata air dan sungai merupakan daerah yang memiliki ketersediaan pangan dan air sehingga memiliki potensi keragaman jenis yang tinggi dan memungkinkan makhluk hidup dapat bertahan hidup dengan baik (Sulistiyowati, 2015). Pada lokasi ini tercatat tiga jenis burung air, yaitu cekakak sungai (*T. chloris*), raja udang meninting (*A. meninting*), dan cekakak jawa (*H. cyanoventris*) yang merupakan jenis endemik Jawa dan Bali. Keberadaan jenis burung air di suatu habitat penting karena burung air merupakan bioindikator lingkungan kualitas perairan (Mallory *et al.*, 2006; Aliyani *et al.*, 2018). Selain itu terdapat perkebunan warga di Mata Air Cikukulu yang didominasi oleh jagung, singkong, dan kacang. Komposisi vegetasi yang ada pada perkebunan warga merupakan sumber daya bagi burung-burung pemakan serangga seperti walet linchi (*C. linchi*) dan pemakan biji seperti bondol peking (*L. punctulata*) (Candido, 2000).



(a)



(b)

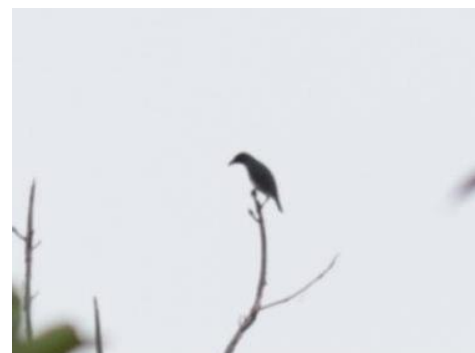
Gambar Gambar 5.4 (a.) Cekakak Sungai (*T. chloris*) ; (b.) Cekakak Jawa (*H. cyanoventris*)

Selain Quarry E, lokasi lain yang berada di area tepi yaitu Hambalang. Area revegetasi Hambalang berbatasan dengan tambang tanah liat yang sekarang tidak aktif ditambang. Di sebelah Barat terdapat sungai kecil yang menjadi pembatas antara Hambalang dengan Kampung Tapos. Sebelah Timur Hambalang terdapat perkebunan singkong dan warga sekitar. Terdapat 14 jenis burung yang ditemukan di Hambalang. Cucak kutilang (*P. aurigaster*) menjadi jenis yang paling banyak dijumpai di Hambalang. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ramli (2004) dan Balakrishnan (2009) yang menyatakan bahwa jenis-jenis dari famili Pycnonotidae memiliki toleransi tinggi terhadap gangguan karena memiliki kemampuan untuk mengeksploitasi sumberdaya di lingkungan dengan intensitas gangguan yang tinggi seperti area tepi. Adanya sungai menyebabkan ditemukannya jenis-jenis burung air seperti cekakak sungai dan cekakak jawa di Hambalang. Jenis-jenis tersebut tersebut memanfaatkan keberadaan sungai yang ada di Hambalang untuk mencari pakannya seperti serangga, amfibi, dan ikan (Aliyani *et al.*, 2018). Perkebunan warga di hambalang turut berperan dalam keberadaan jenis-jenis burung pemakan serangga dan biji seperti cucak kutilang dan bondol peking di mana jenis-jenis tersebut banya ditemukan pada area perkebunan (Nuruliawati & Winarni, 2014).

Hambalang menjadi satu-satunya habitat dijumpainya jenis burung pemangsa yang dilindungi, yaitu sikep madu asia (*P. ptilorhynchus*). Adanya jenis tersebut menandakan bahwa secara ekologis kondisi Hambalang termasuk cukup baik karena mampu mendukung kehadiran burung pemangsa (Widodo, 2012). Selain itu, tim pengamat juga mendapat catatan perjumpaan baru adanya spesies perling kumbang (*A. panayensis*). Perling kumbang merupakan jenis dari famili Sturnidae yang biasa ditemukan di habitat hutan, kebun, dan pedesaan (Strange, 2013). Karakteristik Hambalang yang berupa area tepi menjadi habitat yang cocok bagi perling kumbang.



(a)



(b)

Gambar 5.5 (a) Sikep Madu Asia (*P. ptilorhynchus*) ; (b) Perling Kumbang (*A. panayensis*)

Kebun koleksi *quarry* D 139B atau Saung Mandra menjadi lokasi pengamatan dengan jenis burung paling sedikit, yaitu hanya lima jenis. Diduga hal tersebut karena ketika tim melakukan pengamatan terdapat banyak aktivitas manusia seperti warga yang belajar mengendarai sepeda motor dan remaja-remaja yang duduk sambil bercengkrama di lapangan bola yang berbatasan dengan kebun koleksi sehingga menimbulkan kebisingan. Selain itu, rendahnya spesies burung yang dijumpai juga diduga karena adanya keberadaan ternak warga yang merumput (Gambar 5.6). Kegiatan merumput yang berlebihan dapat menyebabkan berkurangnya vegetasi pada suatu habitat (Ryder, 1980) sehingga berkurangnya vegetasi akan menyebabkan penurunan populasi burung di suatu habitat (Taylor, 1986). Penurunan keragaman jenis burung berkaitan dengan adanya aktivitas manusia pada suatu kawasan (Prawiradilaga, 1990). Adanya gangguan yang datang dari aktivitas manusia dapat menyebabkan jenis-jenis burung tidak dapat memenuhi kebutuhan hidupnya dengan baik (Dewi, 2005).

Faktor lain yang mempengaruhi sedikitnya burung di lokasi ini adalah kondisi vegetasi yang homogen karena didominasi oleh jenis kemiri sunan (*Reutealis trisperma*) dan bintaro (*Cerbera manghas*). Keragaman burung dipengaruhi oleh kondisi vegetasinya, semakin beragam jenis vegetasinya maka semakin beragam juga jenis burung pada kawasan tersebut (Widodo, 2013). Meskipun keragaman jenis di kebun koleksi *quarry* D 139B paling sedikit, tim pengamat mendapatkan catatan baru perjumpaan kerak kerbau (*A. javanicus*) (Gambar 5.6) Diduga keberadaan jenis tersebut dipengaruhi oleh adanya hewan ternak yang merumput di sebelah kebun koleksi.



(a)



(b)

Gambar 5.6 (a) Ternak Warga ; (b) Kerak Kerbau (*A. javanicus*) Mencari Makan di Sekitar Sapi Warga

5.2 Herpetofauna

Herpetofauna yang terdiri dari amfibi dan reptil menyukai daerah yang lembab sebagai habitat. Amfibi sering ditemukan pada daerah lembab untuk menghindari kekeringan pada kulitnya, sedangkan reptil sebagai hewan ektoterm memiliki sistem termoregulasi yang pasif

dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Reptil berjemur di bawah sinar matahari untuk meningkatkan suhu tubuh dan berlindung di bawah naungan untuk menurunkan suhu tubuh (Iskandar, 1998; Ario, 2010).

Hasil pengamatan herpetofauna ditampilkan dalam Tabel 5.3. Terdapat 12 spesies total dalam 7 famili yang terdiri dari 3 spesies amfibi (2 famili) dan 9 spesies reptil (5 famili). Secara umum, jenis yang ditemukan tidak berbeda jauh dari periode sebelumnya.

Tabel 5.3 Herpetofauna yang Ditemukan di Area PT ITP unit Citeureup

No.	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Lokasi				Status Konservasi	
			Kebun Koleksi Quarry D 139B	Hambalang	Quarry E	Mata Air Cikukulu	IUCN	P106/2018
Amphibi								
Bufonidae								
1	Kodok buduk / bangkong kolong	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	√				LC	-
Dicroglossidae								
2	Katak sawah	<i>Fejervarya cancrivora</i>				√	LC	-
3	Katak tegalan	<i>Fejervarya limnocharis</i>	√	√	√	√	LC	-
Reptil								
Agamidae								
4	Bunglon	<i>Bronchocela jubata</i>			√		LC	-
5	Londrok	<i>Calotes versicolor</i>	√	√	√	√	NE	-
Colubridae								
6	Ular tambang	<i>Dendrelaphis pictus</i>	√			√	LC	-
Gekkonidae								
7	Cicak rumah	<i>Hemidactylus frenatus</i>	√	√			LC	-
8	Cicak	<i>Hemidactylus platyurus</i>	√			√	NE	-
9	Cicak terbang/ hap-hap	<i>Draco volans</i>	√	√	√	√	LC	-
10	Tokek	<i>Gekko gecko</i>	√			√	LC	-
Scincidae								
11	Kadal kebun	<i>Eutropis multifasciata</i>	√	√	√	√	LC	-
Varanidae								
12	Biawak air	<i>Varanus salvator</i>		√			LC	-

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Dari semua lokasi terdapat 4 jenis herpetofauna yang ditemukan pada semua lokasi pengamatan. Keempat spesies tersebut adalah yaitu katak tegalan (*Fejervarya limnocharis*), londrok (*Calotes versicolor*), cicak terbang (*Draco volans*), dan kadal kebun (*Eutropis multifasciata*).

Berdasarkan hasil survei, katak tegalan ditemukan di area semi terbuka seperti perbatasan sawah, bebatuan kering, semak, dan serasah (dedaunan kering). Di lokasi mata air Cikukulu, katak tegalan ditemukan di area riparian (daratan di sebelah sungai) bersama katak sawah. Menurut Jaafar (1995), serangga adalah pakan alami untuk genus *Fejervarya*. Menurut

penelitian Kuswantoro & Soesilohadi (2016), 34% serangga dengan jenis terbanyak yang ditemukan di perut katak tegalan berpotensi menjadi hama tanaman padi sehingga hewan ini berpotensi untuk agen pengendalian hayati. Selain dari sisi predasi, katak tegalan juga dapat berperan sebagai pakan alami beberapa jenis ular. Saat pengamatan juga sempat dijumpai ular tambang yang mengejar katak tegalan di lokasi Kebun Koleksi Quarry D 139B yang berdekatan dengan genangan air di dekat lapangan sepak bola. Hal ini menandakan bahwa di area tersebut rantai makanan masih terjaga.



Gambar 5.7 Katak Tegalan

Londrok (*Calotes versicolor*) atau *garden lizard* merupakan 'alien spesies' atau spesies asing yang mulai menginvasi Pulau Jawa. Meskipun disebut *lizard*, londrok memiliki kemampuan untuk merubah warna tubuhnya seperti bunglon yang sering dijumpai. Secara perilaku, londrok lebih agresif daripada bunglon dan juga memiliki daerah teritori (Ruhyani, 2018). Hal tersebut juga sejalan dengan hasil pengamatan karena lebih banyak individu londrok yang dijumpai daripada bunglon.



Gambar 5.8 Variasi Corak Tubuh Londrok

Selain itu hewan yang ditemukan di seluruh lokasi adalah kadal kebun (*Eutropis multifasciata*) tersebar di daerah terbuka atau terganggu yang terdapat serasah (Das, 2004). Kadal jenis ini termasuk kadal yang tidak berbahaya dan memang paling umum dijumpai. Saat pengamatan, kadal ini terdapat di semak belukar, di dekat sawah, serta di padang rumput. Cicak terbang (*Draco volans*) atau hap-hap merupakan reptil aboreal yang memiliki kemampuan untuk *gliding* atau meluncur. Hal tersebut merupakan strategi hidup untuk berpindah dari satu pohon ke pohon lain (McGuire & Dudley, 2011). Saat pengamatan

terlihat bahwa beberapa individu sedang berada di pohon sengon dan pohon ketapang dan meluncur ke dahan yang lebih rendah atau berpindah ke pohon yang lain.



Gambar 5.9 Kadal Kebun (kiri), Cicak Terbang (kanan)

Jika ditinjau dari sisi perlindungan, status konservasi herpetofauna yang teramati tidak ada yang berstatus dilindungi maupun terancam. Jika merujuk pada IUCN Red List, mayoritas spesies berstatus LC (*Least Concern*) dan 2 spesies berstatus NE (*Not Evaluated*). Dari sisi perlindungan dalam negeri juga tidak ada yang berstatus dilindungi.

5.3 Mamalia

Hasil pengamatan mamalia ditampilkan dalam Tabel 5.4. Terdapat 6 spesies dalam 5 famili yaitu Bovidae (2 spesies), Canidae (1 spesies), Felidae (1 spesies), Sciuridae (1 spesies), dan Suidae (1 spesies).

Tabel 5.4 Mamalia yang Ditemukan di Area PT ITP unit Citeureup

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Lokasi				Status Konservasi	
			Kebun Koleksi Quarry D 139B	Hambalang	Quarry E	Mata Air Cikukulu	Status IUCN	P106/2018
Bovidae								
1	Kerbau	<i>Bubalus bubalis</i>	√				LC	-
2	Sapi	<i>Bos indicus</i>	√			√		
Canidae								
3	Anjing	<i>Canis sp.</i>		√	√			
Felidae								
4	Kucing	<i>Felis catus</i>		√		√		
Sciuridae								
5	Bajing kelapa	<i>Callosciurus notatus</i>			√			
Suidae								
6	Babi hutan	<i>Sus scrofa</i>			√			

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Sapi (*Bos indicus*) yang ditemukan di 2 titik pengamatan berasal dari kegiatan ternak warga sekitar. Sapi di gembalakan di area dengan banyak rerumputan maupun tumbuhan bawah

lainnya. Di kebun koleksi dan Mata Air Cikukulu terdapat padang rumput dengan banyak herba dan semak-semak pendek sehingga beberapa warga membawa ternak mereka ke lokasi tersebut. Selain sapi juga ditemukan kerbau sebagai hewan gembala lainnya.

Saat pengamatan juga ditemui bajing kelapa dan jejak anjing. Bajing kelapa (*Callosciurus notatus*) merupakan jenis bajing yang umum ditemui di kebun-kebun dan hutan sekunder (Utami *et al.*, 2012). Bajing kelapa terlihat di pohon sengon yang berbatasan dengan jalan setapak. Anjing yang ditemukan hanya melalui jejak kaki dan suara saja. Diduga warga lokal yang sedang berladang di area tepi membawa anjing untuk penjaga dari serangan babi hutan dan tikus.

Babi hutan (*Sus scrofa*) merupakan mamalia yang umum ditemui di seluruh Indonesia. Habitat babi hutan termasuk beragam seperti semipadang pasir, hutan temprata, padang rumput, dan hutan tropis (Herrero *et al.*, 2006). Babi hutan biasanya berkelompok sehingga seringkali meninggalkan jejak yang cukup banyak dan cukup jelas untuk diamati. Jika terdapat jejak babi hutan pada tutupan yang cukup terbuka, maka mereka kebanyakan mengarah ke lembah yang memungkinkan adanya sumber air untuk dikonsumsi (Eisenberg & Lockhart, 1972). Namun pada saat pemantauan kehadiran babi hutan tidak tertangkap oleh kamera dan hanya berdasarkan wawancara dengan warga lokal di titik pengamatan.



(a)



(b)

Gambar 5.10 (a) Jejak Anjing, (b) Bajing Kelapa

5.4 Arthropoda

Pada pemantauan semester ini, arthropoda yang dicuplik adalah lepidoptera (kupu-kupu) dan odonata (capung). Kehidupan kupu-kupu dipengaruhi oleh faktor abiotik dan biotik. Kupu-kupu memerlukan tumbuhan sebagai inang untuk sumber makanannya baik pada fase ulat maupun setelah dewasa. Sumber makanan tersebut sebagai cara kupu – kupu untuk dapat berkembang biak dan mempertahankan kehidupannya. Kupu-kupu dapat menjadi

indikator lingkungan karena perannya sebagai polinator tumbuhan bereaksi dengan cepat dan sensitif terhadap perubahan yang terjadi di alam (Ghazanfar & Raza, 2015).

Hasil pengamatan kupu-kupu cukup beragam jenisnya dan ditampilkan dalam Tabel 5.5 beserta status konservasinya. Pada pengamatan ditemukan 33 spesies yang terbagi dalam 6 famili yaitu Nymphalidae (20 spesies), Pieridae (6 spesies), Papilionidae (3 spesies), Hesperidae (2 spesies), Acrididae (1 spesies), dan Lycaenidae (1 spesies).

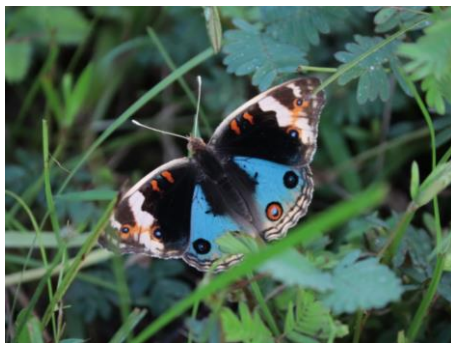
Tabel 5.5 Spesies Kupu-Kupu di Area PT ITP unit Citeureup

No.	Nama Lokal	Nama Latin	Lokasi				Status Konservasi	
			Kebun Koleksi Quarry D 139B	Hambalang	Quarry E	Mata Air Cikukulu	IUCN	P106/2018
Nymphalidae								
1	-	<i>Cyrestis nivea</i>			√		LC	-
2	-	<i>Danaus chrysippus</i>				√	LC	-
3	-	<i>Danaus genutia</i>			√		NE	-
4	Kupu daun kering	<i>Doleschallia bisaltidae</i>	√				NE	-
5	Kupu merak biru	<i>Euploea mulciber</i>		√			VU	-
6	Meme	<i>Euploea sp.</i>		√			NE	-
7	Kupu telur	<i>Hypolimnas bolina</i>			√		NE	-
8	Kupu harimau	<i>Ideopsis juvena</i>		√	√		NE	-
9	Kupu merak	<i>Junonia almana</i>				√	LC	-
10	Kupu merak abu	<i>Junonia hedonia</i>			√		NE	-
11	-	<i>Junonia iphita</i>			√		NE	-
12	-	<i>Junonia orithya</i>		√	√	√	NA	-
13	-	<i>Junonia vilida</i>		√			NA	-
14	-	<i>Lethe europa</i>		√			NE	-
15	Kupu ilalang	<i>Melanitis leda</i>	√		√		LC	-
16	-	<i>Melanitis zitenius</i>		√			NE	-
17	-	<i>Mycalesis oroatis</i>			√		NE	-
18	-	<i>Mycalesis perseus</i>				√	NE	-
19	Kupu zebra biasa	<i>Neptis hylas</i>	√	√	√		NE	-
20	Kupu rumput hitam	<i>Orsotriaena medus</i>		√			NE	-
Pieridae								
21	Kupu rumput liar	<i>Appias libythea</i>		√		√	NE	-
22	Kupu kertas putih	<i>Catopsilia pomona</i>				√	NE	-
23	Kupu kertas	<i>Catopsilia sp.</i>		√	√	√	NE	-
24	Kupu rumput biasa	<i>Eurema hecabe</i>	√	√	√	√	NE	-
25	Kupu cacaputi	<i>Leptosia nina</i>		√		√	NE	-
26	-	<i>Ypthima pandocus</i>	√	√			NE	-
Acrididae								
27	-	<i>Acraea violae</i>		√	√		NE	-

No.	Nama Lokal	Nama Latin	Lokasi				Status Konservasi	
			Kebun Koleksi Quarry D 139B	Hambalang	Quarry E	Mata Air Cikukulu	IUCN	P106/2018
Hesperiidae								
28	-	<i>Pelopidas subochracea</i>				√	NE	-
29	-	<i>Pelopidas sp.</i>			√		NE	-
Lycaenidae								
30	-	<i>Lampides boeticus</i>			√	√	LC	-
Papilionidae								
31	Kupu bintang hijau	<i>Graphium agamemnon</i>	√	√	√		NE	-
32	Kupu sirsak	<i>Graphium doson</i>				√	NE	-
33	-	<i>Graphium sarpedon</i>				√	NE	-

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Nymphalidae merupakan famili kupu-kupu dengan spesies terbanyak (20 spesies). Karakteristik famili ini adalah memiliki beragam pola bentuk sayap yang indah dan menarik. Ukuran tubuhnya beragam serta kaki depan yang tidak sempurna, sayap depan yang tidak melebar, membentuk sudut, garis pinggir yang tidak rata, dan panjang antena setengah dari panjang sayap. Selain itu famili ini bersifat kosmopolit karena bersifat polifag yaitu mempunyai tanaman inang yang banyak (Peggie & Amir, 2006). Salah satu spesies dari famili Nymphalidae yang ditemukan di hampir seluruh lokasi pengamatan adalah *Junonia orithya* dan *Neptis hylas*.



(a)



(b)

Gambar 5.11 (a) *Junonia orithya* ; (b) *Neptis hylas* (kanan)

Kupu-kupu yang ditemukan di semua lokasi adalah *Eurema hecabe*. Saat pengamatan periode sebelumnya di tahun 2020, kupu-kupu ini juga terlihat di seluruh area pemantauan revegetasi baik di tambang batu kapur maupun tanah liat dan didapati dengan kelimpahan yang banyak serta sering ditemukan bergerombol. *E. hecabe* dikenal dengan nama *common grass yellow* atau kupu rumput biasa sebab sering ditemukan di area berumput. Kupu-kupu tersebut memiliki sumber makanan yang beragam sehingga sering dijumpai dalam jumlah

yang banyak pada habitat yang mendukung kehidupannya (Rahayu & Basukriadi, 2012). Pakan dari *E. hecabe* berasal dari tumbuhan dari famili Apocynaceae, Arecaceae, Asteraceae, Caesalpiniaceae, Euphorbiaceae, Mimosaceae, Rhamnaceae, Santalaceae, Theaceae, dan Verbenaceae (Peggie & Amir, 2006). Di lokasi pengamatan ditemukan banyak tumbuhan dari famili Asteraceae, Euphorbiaceae, Mimosaceae, dan Verbenaceae sehingga mendukung spesies ini untuk tetap ada di area.



Gambar 5.12 *Eurema hecabe*

Jika ditinjau dari sisi perlindungan, status konservasi kupu-kupu yang teramati tidak ada yang berstatus dilindungi berdasarkan P106/2018. Jika merujuk pada IUCN Red List, mayoritas spesies berstatus NE (*Not Evaluated*) dan 5 spesies memiliki status LC (*Least Concern*). Selain itu 2 spesies memiliki status NA (*Not Applicable*) dan terdapat satu spesies yang memiliki status VU (*Vulnerable*) yaitu *Euploea mulciber* atau kupu merak biru. Menurut Aprillia *et al.* (2018), *E. mulciber* memiliki perbedaan sayap antara jantan dan betina. Kupu jantan berwarna biru terang pada permukaan atas sayap (Gambar 5.13 kiri), sedangkan betina berwarna kecoklatan dan terdapat garis-garis putih. Pada Gambar 5.13 kanan didapati spesies ini sedang melakukan *mating* (kawin).



(a)



(b)

Gambar 5.13 (a) *Euploea mulciber* ; (b) Proses *Mating* yang Tertangkap pada Periode Semester II 2020

Capung atau odonata memiliki hubungan yang erat dengan perairan karena serangga ini bertelur di dalam air. Telur capung akan berkembang menjadi nimfa yang sangat sensitif

terhadap pencemaran air sehingga dapat digunakan sebagai bioindikator. Peran capung di alam adalah sebagai predator serangga. Di dalam bidang pertanian, capung dapat membantu menekan populasi hama (Buchori *et al.*, 2019).

Saat pengamatan ditemukan 8 spesies capung. Jumlah ini cenderung baik karena lokasi pengamatan tidak dekat dengan badan air kecuali di titik mata air Cikukulu dan saat pengamatan dilakukan lebih lama spesies yang dijumpai adalah yang telah tercatat sebelumnya. Hasil pengamatan beserta status konservasi capung ditampilkan dalam Tabel 5.6. Pada saat ditemukan 2 famili yaitu Gomphidae (1 spesies) dan Libellulidae (7 spesies).

Tabel 5.6 Spesies Capung di Area PT ITP unit Citeureup

No.	Nama Lokal	Nama Latin	Lokasi				Status Konservasi	
			Kebun Koleksi Quarry D 139B	Hambalang	Quarry E	Mata Air Cikukulu	IUCN	P106/2018
Gomphidae								
1	Capung loreng tombak	<i>Ictinogomphus decoratus</i>		√			LC	-
Libellulidae								
2	Capung jala bercak lekuk	<i>Neurothemis ramburii</i>		√	√		LC	-
3	Capung jala bercak lurus	<i>Neurothemis terminata</i>	√		√	√	LC	-
4	Capung sambar biru	<i>Orthetrum glaucum</i>			√		LC	-
5	Capung sambar hijau	<i>Orthetrum sabina</i>	√	√	√	√	LC	-
6	Capung kembara	<i>Tramea sp.</i>	√				NE	-
7	Capung sambar bercak kuning	<i>Rhyothemis phyllis</i>		√			DD	-
8	Capung kembara buana	<i>Pantala flavescens</i>		√	√	√	NA	-

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Famili Libellulidae merupakan capung yang umum ditemukan di perairan yang tergenang. Famili ini juga dapat ditemukan di dekat perairan tawar dan payau (Orr & Kalkman, 2015). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa dari famili Libellulidae yang ditemukan pada semua lokasi pengamatan adalah *Orthetrum sabina*. Capung ini memang umum dijumpai di sawah, semak, sungai, dan rawa karena memiliki persebaran yang luas dan bisa dijumpai sepanjang tahun (Rahadi *et al.*, 2013). Warna tubuhnya biru kehijauan dengan bintik hitam dengan sayap transparan dan venasi hitam. Selain itu terdapat jenis capung yang ditemukan di hampir semua lokasi yaitu *Neurothemis terminata* dan *Pantala flavescens* yang keduanya juga berasal dari famili Libellulidae.



(a) (b) (c)
**Gambar 5.14 (a) *Orthetrum sabina* ; (b) *Neurothemis terminata* ;
(c) *Pantala flavescens***

Jika ditinjau dari sisi perlindungan, status konservasi capung yang teramati tidak ada yang berstatus dilindungi berdasarkan P106/2018 dan IUCN Red List. Berdasarkan IUCN Red List, mayoritas spesies berstatus status LC (*Least Concern*). Selain itu terdapat spesies yang berstatus NE (*Not Evaluated*), DD (*Data Deficient*), dan NA (*Not Applicable*) karena terbatasnya data atau masih minimnya penelitian.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari studi keanekaragaman hayati periode Juli - Desember 2020 adalah:

- a. Indeks keanekaragaman flora pada 4 area revegetasi memiliki nilai sebagai berikut:

Jenis	Quarry D 139C	Kebun Budidaya Tegal Panjang	Kebun Koleksi Quarry D 139B	Hambalang
Pohon	1.676	1.706	1.715	1.731
Tiang	1.580	1.887	1.378	1.286
Pancang	1.030	1.561	0.995	1.030
Semai	1.662	0.000	1.321	0.826
Perdu	1.413	1.197	1.258	1.422
Herba	2.141	2.151	1.473	1.740

- b. Komunitas vegetasi pada 4 area revegetasi memiliki nama sebagai berikut:

Jenis	Quarry D 139C	Kebun Budidaya Tegal Panjang	Kebun Koleksi Quarry D 139B	Hambalang
Pohon	<i>Entorolobium – Swietenia</i>	<i>Swietenia – Tectona</i>	<i>Reutealis – Tectona</i>	<i>Cerbera – Terminalia</i>
Tiang	<i>Entorolobium – Swietenia</i>	<i>Reutealis – Swietenia</i>	<i>Reutealis – Tectona</i>	<i>Cerbera – Bauhinia</i>
Pancang	<i>Swietenia – Terminalia</i>	<i>Dillenia – Jacaranda</i>	<i>Reutealis – Diospyros</i>	<i>Cerbera – Khaya</i>
Semai	<i>Ficus – Piper</i>	<i>Ficus</i>	<i>Cerbera</i>	<i>Cerbera – Leucaena</i>
Perdu	<i>Chromolaena – Clidemia</i>	<i>Crescentia – Manihot</i>	<i>Crescentia – Chromolaena</i>	<i>Chromolaena – Melastoma</i>
Herba	<i>Bidens – Musa</i>	<i>Cordyline – Oxalis</i>	<i>Euphorbia – Oxalis – Ageratum</i>	<i>Nephrolepis – Ageratum</i>

- c. Komunitas avifauna pada 4 area revegetasi memiliki nama sebagai berikut:

Lokasi	Indeks Keanekaragaman (H')	Indeks Dominansi (D)	Indeks Kemerataan (E)
Kebun Koleksi Quarry D139B	1.17	0.36	0.73
Hambalang	2.01	0.19	0.76
Quarry E	2.71	0.11	0.86
Mata Air Cikukulu	2.33	0.13	0.81

- d. Hasil inventarisasi satwa liar pada avifauna, herpetofauna, mamalia, lepidoptera, dan odonata meliputi jumlah spesies dan familinya dirangkum sebagai berikut:

	Spesies	Famili
Avifauna	36	22
Herpetofauna	12	7
Mamalia	6	5
Lepidoptera	33	6
Odonata	8	2

6.2 Saran

Adapun saran untuk kegiatan terkait atau program revegetasi adalah:

- a. Melakukan upaya penanaman jenis tanaman lain yang secara alami ditemukan di habitat bersubstrat kapur untuk menambah kekayaan jenis pada area revegetasi. Adapun tanaman yang dapat dijadikan percobaan untuk revegetasi adalah kaliandra, pulus, anis mata, ki hampelas, ki bolong, dan renghas (Marwiyati, 2012). Selain itu terdapat sumber lain yang menyebutkan bahwa tanaman angšana, rasamala, johar, dan waru juga dapat bertahan di daerah pegunungan kapur (Sarwanto *et al.*, 2015).
- b. Selain melalui penanaman pohon seperti pada umumnya, upaya revegetasi juga dapat dikombinasikan dengan wisata edukasi sebagai alternatif seperti taman buah maupun taman satwa.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, A. 2002. "Strategi Konservasi In-situ Eboni Bergaris/kayu Hitam Makassar (*Diospyros celebica* Bakh.) di Sulawesi. (Dalam: Manajemen Eboni (*Diopyros celebica* Bakh.) dalam Mendukung Keunggulan Industri Menuju Otonomisasi dan Era Pasar Bebas). *Edisi Khusus Berita Biologi*. 6(2): 339-351.
- Agatha, S. M., Safitri, K. A., Pulungan, A., Maskana, Sedayu, A. 2019. *Paku-pakuan (Pteridofita) Taman Margasatwa Ragunan*. Jakarta: Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Jakarta.
- Aliyani, Y. P., Irsyad, F. S., Retno, T.M. 2018. "Komunitas Burung di Daerah Aliran Sungai Waduk Sermo Kulon Progo dan Status Konservasinya". *BIOMA: Jurnal Biologi Makassar*. 3(2): 18-24.
- Aprillia, I., Setiawan, D., Pragustiandi, M. I. G., Yustian, I. 2018. *Kupu-Kupu Sembilang Dangku*. ZSL Indonesia.
- Ario, A. 2010. *Mengenal Satwa Taman Nasional Gunung Gede Pangrango*. Jakarta: Conservation International Indonesia.
- Atmodjo, P. K. 2019. "Keragaman dan Pemanfaatan Berenuk (*Crescentia cujete* L.) di Daerah Istimewa Yogyakarta". *Biota*. 4(3): 116-123.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2011. "Bintaro (*Cerbera manghas*) sebagai Pestisida Nabati". *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*. 17(1): 1-6.
- Badrunasar, A. & Santoso, H. B. 2017. *Tumbuhan Liar Berkhasiat Obat*. Bogor: Flora Press.
- Balakrishnan, P. 2009. "Breeding Ecology and Nest-Site Selection of Yellow-Browed Bulbul (*Iole indica*) in Western Gaths, India". *Journal of the Bombay Natural History Society*. 106(2): 176-183
- Baldi, A. 1996. "Edge Effects in Tropical Versus Temperate Forest Bird Communities: Three Alternative Hypotheses for the Explanation of Differences". *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*. 42(3): 163-172.
- Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A. 1992. *Bird Census Technique*. London: Academic Press Limited.
- Buchori, D., Ardhian, D., Salaki, L. D., Pirnanda, D., Agustina, M., Pradana, E. W., Rahadi, W. S., Nazar, L. 2019. *Capung Kelola Sendang Mengumpulkan Yang Terserak, Merawat Yang Tersisa*. Zoological Society of London.
- Candido, J. F. 2000. "The Edge Effect in A Forest Bird Community in Rio Claro, Sau Paulo State, Brazil". *Ararajuba*. 8(1): 9-16.
- Daniel. 2012. "Penyelundupan Ebony ke Malaysia Masih Marak". <https://makassar.antaranews.com/berita/36041/penyelundupan-ebony-ke-malaysia-masih-marak>. Diakses pada 8 Desember 2020.

- Das, I. 2004. *A Pocket Guide: The Lizards of Borneo*. Kinabalu: Natural History Publications (Borneo) Sdn Bhd.
- Das, I. 2010. *A Field Guide to the Reptiles of South-East Asia*. London: Bloomsbury Publishing Plc.
- Dewi T. S. 2005. *Kajian Keanekaragaman Jenis Burung di Berbagai Tipe Lanskap Hutan Tanaman Pinus (Studi Kasus: Daerah Aliran Sungai Ciliwung Hulu)*. Skripsi Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan Dan Ekowisata Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Eisenberg, J. F. & Lockhart, M. 1972. "An Ecological Reconnaissance of Wilpattu National Park, Ceylon". *Smithsonian Contributions to Zoology*. 101: 1-118.
- Englberger, K. 2009. *Invasive Weeds of Pohnpei: A Guide for Identification and Public Awareness*. Kolonia: Conservation Society of Pohnpei (CSP).
- Erawati, E., Setiawan, W. B., Budiyati, E., Kurniawan, W. 2014. "Pengaruh Suhu dan Perbandingan Katalis Zeolit Terhadap Karakteristik Produk Pirolisis Kayu Jati (*Tectona grandis Lf*)". *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*. 217-224.
- Fahrig, L. 2003. "Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity". *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 34: 487-515.
- Francis, J. K. 2003. *Piper aduncum*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, Jardín Botánico Sur, 1201 Calle Ceiba, San Juan PR 00926-1119, (2 pages).
- Ghazanfar, M. & Raza, W. 2015. "Butterflies and Ecosystem". *Journal of Advanced Botany and Zoology*. 3(1): 1-3.
- Göltenboth, F., Timotius, K. H., Po Milan, P., Margraf, J. 2006. *Ecology of Insular Southeast Asia – the Indonesian Archipelago*. Oxford: Elsevier.
- Hansson, L. 1983. Bird Numbers Between Mature Conifer Forest and Clearcuts in Central Sweden. *Ornis Scandinavia*. 14(2): 97-103.
- Herrero, J., García-Serrano, A., Couto, S., Ortuño, V. M. & García-González, R. 2006. "Diet of Wild Boar *Sus scrofa L.* and Crop Damage in An Intensive Agroecosystem. *European Journal Wildlife Research*. 52: 245-250.
- Gilman, G. F. & Watson, D. G. 1994. "Swietenia mahagoni Mahogany". http://hort.ufl.edu/database/documents/pdf/tree_fact_sheets/swimaha.pdf. Diakses pada 7 Desember 2020.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid I-IV*. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya.
- Hughes, C. E. & Stewart, J. L. 1990. "Entorolobium cyclocarpum: The Ear Pod Tree for Pasture, Fodder, and Wood". <http://apps.worldagroforestry.org/sea/Publications/files/book/BK0007-04/BK0007-04-5.pdf>. Diakses pada 7 Desember 2020.
- Iskandar, D. T. 1998. *Seri Panduan Lapangan Amfibi Jawa dan Bali*. Bogor: Puslitbang Biologi LIPI.

- Jaafar, Ibrahim Haji. 1995. The life History. Population and Feeding Biology of Two Paddy Field Frog *Rana cancrivora* Gravenhorst and *R. limnocharis* Boie in Malaysia. Dissertasion University Pertanian Malaysia 1-2.
- Karyati & Adhi, M. A. 2018. *Jenis-jenis Tumbuhan Bawah di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman*. Samarinda: Mulawarman University Press.
- Krisnawati, H., Kallio, M., & Kanninen, M. 2011. *Swietenia macrophylla King.: Ecology, Silviculture and Productivity*. Bogor: CIFOR.
- Kurniawan, E. 2013. "Strategi Penyelamatan Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) dari Ancaman Kepunahan". *Info Teknis Eboni*. 10(2): 99 – 106.
- Kuswantoro, F. & Soesilohadi, R. C. H. 2016. "Keanekaragaman Serangga Sebagai Pakan Alami Katak Tegalan (*Fejervarya limnocharis*, Gravenhorst) pada Ekosistem Sawah di Desa Panggungharjo, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul". *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*. 1: 1-8.
- Lee, S. H., Angie, B. C. N., Kwan, H. O., Tony, O. dan Hugh, T. W. T. 2013. "The Status and Distribution of *Ficus hispida* L.f. (Moraceae) in Singapore". *Nature in Singapore*. 6: 85-90.
- Leis, S. A. & Short, M. F. 2019. *Woodland Succession After Multiple Intense Disturbances – National Resources Report*. Natural Resource Stewardship and Science.
- Lestari, G. & Kencana, I. P. 2008. *Galeri Tanaman Hias Lanskap*. Depok: Penebar Swadaya.
- Mallory, M. L., Gilchrist, H. G., Braune, B.M. dan Gaston, A. J. 2006. "Marine Birds as Indicators of Arctic Marine Ecosystem Health: Linking The Northern Ecosystem Initiative to Long-Term Studies". *Environmental Monitoring and Assessment*. 113: 31-48.
- Martin, T. E. & Finch, D. M. 1995. *Ecology and Management of Neotropical Migratory Birds: A Synthesis and Review of Critical Issues*. Oxford: Oxford University Press.
- McGuire, J. A. & Dudley, R. 2011. "The Biology of Gliding in Flying Lizards (Genus *Draco*) and their Fossil and Extant Analogs". *Integrative and Comparative Biology*. 51 (6): 983-990.
- Nuruliawati & N.L. Winarni. 2014. "Bird Species Composition in Response of Edge Effect at the Edge of Bukit Barisan Selatan National Park, Lampung". *International Wildlife Symposium*: 1-14.
- Nuruliawati. 2015. *Respons burung terhadap efek tepi di Kawasan Taman Nasional Bukit Barisan selatan, Lampung*. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Departemen Biologi Universitas Indonesia.
- Orr, A. G. & Kalkman, V. J. 2015. "Field Guide to the Dragonflies of New Guinea". *Brachytron*. 17: 3-156.
- Peggie, J. & Amir, M. 2006. *Practical Guide to The Butterflies of Bogor Botanic Garden*. Cibinong: Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi, LIPI.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 106 tahun 2018 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No.

P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang dilindungi.

- Pranowo, D., Herman, M., Syafaruddin. 2015. "Potensi Pengembangan Kemiri Sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw)". *Prespektif*. 14(2): 87-101.
- Prawiradiputra, B. R. 1985. Perubahan Komposisi Vegetasi Padang Rumput Alam akibat Pengendalian Ki Rinyuh (*Chromolaena odorata* (L) R.M. King and H. Robinson) di Jonggol, Jawa Barat. Thesis Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Prawiradilaga, D. M. 1990. "Potensi Burung dalam Pengendalian Populasi Serangga Hama". *Media Konservasi*. III: 1-7.
- Rahadi, W.S., Feriwibisono, B., Nugrahani, M.P., Dahlia, B.P.I & Makitan, T. 2013. *Naga Terbang Wendit - Keanekaragaman Capung Perairan Wendit, Malang*. Malang: Indonesia Dragonfly Society.
- Rahayu, S. R. & Basukriardi, A. 2012. "Kelimpahan dan Keanekaragaman Spesies Kupukupu (Lepidoptera; Rhopalocera) pada Berbagai Tipe Habitat di Hutan Kota Muhammad Sabki Kota Jambi". *Biospecies*. 5(2): 40-48.
- Rai, H. & Sajwan, S. U. A. 2020. "An Overview of *Dillenia indica* and Their Properties". *The Pharma Innovation Journal*. 9(6): 41-44.
- Ramli, R. 2004. "Green Areas and Avian Species Richness in University of Malaya Campus, Peninsular Malaysia". *Malaysian Journal of Science*, 23(1): 7-13.
- Ries, L. & Sisk, T. D. 2004. "A Predictive Model of Edge Effects". *Ecology*. 85(11): 2917-2926.
- Ries, L., R. J. Fletcher Jr., J. Battin, & T. D. Sisk. 2004. Ecological Responses to Habitat Edges: Mechanism, Models and Variability Explained. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, 35: 491-522.
- Ruhyani, Y. 2018. "Inilah Alien yang Menguasai Pulau Jawa". <http://lipi.go.id/lipimedia/inilah-alien-yang-menginvasi-pulau-jawa/20633>. Diakses pada 16 Juni 2021.
- Ryder, R. A. 1980. *Effects of Grazing on Bird Habitats*. Management of Western Forests and Grasslands for Nongame Birds, USDA Forest Service, General Technical Report INT-86: 51-66.
- Saber, S., Tito, W., Said, R., Mengistou, S., Alqahtani, A. 2017. "Amphibians as Bioindicators of the Health of Some Wetlands in Ethiopia. Egyp". *J. Hosp. Medic*. 66: 66-73.
- Schulze, C. H. 2005. Identification Guide for Butterflies of West Java - Families Papilionidae, Pieridae and Nymphalidae.
- Setyawati, T., Narulita, S., Bahri, I. P., Raharjo, G. T. 2015. *A Guide Book to Invasive Alien Plant Species in Indonesia*. Bogor: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Sisk, T. D., Haddad, N. M. & Erlich, P. R. 1997. "Bird Assemblages in Patchy Woodlands: Modeling the Edge Effects of Edge and Matrix Habitats". *Ecological Applications*. 7(4): 1170-1180.
- Strange, M. 2013. *A Photographic Guide to The Birds of Southeast Asia Including the Phillipines & Borneo*. Singapore: Tuttle Publishing.

- Sulistiyowati, E. 2015. "Studi Populasi Serangga Sebagai Upaya Konservasi Biodiversitas Sungai Oyo, di Desa Wisata Bleberan Gunung Kidul". *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 4(4): 233-241.
- Taylor, D. M. 1986. "Effects of Cattle Grazing on Passerine Birds Nesting in Riparian Habitat". *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives*. 39(3): 254-258.
- Utami, J., Hariyanto, G., Yanuarefa, M. F. 2012. *Panduan Lapang Mamalia Taman Nasional Alas Purwo*. Banyuwangi: Balai Taman Nasional Alas Purwo.
- Widodo, W. 2010. *Nutrisi dan Pakan Unggas Konstektual*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Widodo, W. 2012. "Kajian Fauna Burung Sebagai Indikator Lingkungan di Hutan Gunung Sawal, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat". *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*. 10(1): 1-12.
- Widodo, W. 2013. "Studi Keanekaan Spesies Burung pada Tiga Tipe Tata Guna Lahan di Taman Wisata Alam Gunung Pancar, Bogor". *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*. 10(1): 1-11.
- Winarni, N. L., Nuruliawati, N., Afifah, Z. 2019. "Assessment of Surrogate of Ecosystem Health Using Indicator Species and Mixed-Species Bird Flock". *Environment and Natural Resources Journal*. 17(3): 11-18.
- Winarni, N. L & Wijoyo, I. S. 2014. "Birds as Provider of Ecosystem Services at Bukit Barisan Selatan National Park, Indonesia". *Journal of Indonesian Natural History*. 2(2):17-26.