



2020

Monitoring Evaluasi Keanekaragaman Hayati di Kawasan Wana Wisata Gunung Puntang

Kabupaten Bandung, Jawa Barat

Kerjasama: PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field dengan Center for
Alternative Dispute Resolution and Empowerment (CARE), Lembaga
Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM)

IPB UNIVERSITY



IPB University
— Bogor Indonesia —

Monitoring Evaluasi Keanekaragaman Hayati di Kawasan Wana Wisata Gunung Puntang, Jawa Barat

Penyusun:

Shinta Nur Rahmasari
Ahmad Iqbal Wahid Dimyati
Mhd Muhajir Hasibuan
Muhammad Ali Ridha
Muhammad Ismul

Monitoring Evaluasi Keanekaragaman Hayati di Kawasan Wana Wisata Gunung Puntang, Jawa Barat

Penyusun:

Shinta Nur Rahmasari
Ahmad Iqbal Wahid Dimiyati
Mhd Muhajir Hasibuan
Muhammad Ali Ridha
Muhammad Ismul

Desain sampul & tata letak:

Shinta Nur Rahmasari

Foto-foto :

Dokumentasi CARE IPB 2020 dan
PT. Pertamina EP. Asset 3 Subang Field

Diterbitkan Oleh :

CARE IPB

Redaksi :

Gedung Utama Lt. Dasar
Kampus IPB Baranangsiang
Jl. Raya Pajajaran, Bogor
Telp./Fax: 0251-8313384
Email: care@apps.ipb.ac.id

Cetakan pertama, September 2020

Isi di Luar Tanggung Jawab Percetakan

HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG

Dilarang memperbanyak buku tanpa izin tertulis dari penerbit

ISBN : 978-623-94828-0-0

LAPORAN HASIL RISET

GRANT RESEARCH KAWASAN WANA WISATA GUNUNG PUNTANG
PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field

JUDUL RISET

Monitoring Evaluasi Keanekaragaman Hayati
di Kawasan Wana Wisata Gunung Puntang, Jawa Barat Tahun 2020

KELOMPOK PERISET

Ahmad Iqbal Wahid Dimiyati S.Hut
Shinta Nur Rahmasari S.Hut
Mhd Muhajir Hasibuan S.Hut
Muhammad Ali Ridha S.Hut
Muhammad Ismul S.Hut
Romatio Ira Azhari Silalahi S.Hut

LEMBAGA RISET

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

Center for Alternative Dispute Resolution and Empowerment (CARE)
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
Tahun 2020

KATA PENGANTAR

Kawasan Gunung Puntang merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat yang difungsikan sebagai salah satu pusat konservasi Owa Jawa. Walaupun hanya sebagai laboratorium alam yang sifatnya hanya sementara, kawasan Gunung Puntang diharapkan dapat mendukung upaya konservasi Owa Jawa sejalan dengan Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permen LHK) No. P.57/menlhk/Setjen/Kum.1/7/2016 tentang Strategi dan Rencana Aksi Konservasi Owa Jawa (*Hylobates moloch*) Tahun 2016-2026.

Mengingat lokasi Gunung Puntang sebagai tempat konservasi Owa Jawa dan obyek wisata, maka sangat diperlukan kajian keanekaragaman hayati secara berkelanjutan terhadap berbagai taksa, tidak hanya mamalia. Hal ini perlu dilakukan untuk mendukung monitoring keanekaragaman hayati kawasan dan mengetahui dampak kegiatan yang dikembangkan terhadap keanekaragaman hayati. Selain itu konsistensi agar dapat mengontrol dampak dari pembangunan agar tidak hanya berkembang dari sektor ekonomi tetapi mengalami penurunan pada sektor ekologi. Keanekaragaman hayati telah diakui secara global sebagai salah satu faktor penentu kelestarian suatu ekosistem. Kondisi terkini keanekaragaman hayati perlu diketahui secara berkelanjutan agar dapat dijadikan indikator keberlanjutan pembangunan atau pengelolaan suatu kawasan.

Inventarisasi keanekaragaman hayati perlu dilakukan sebagai data awal dan data acuan untuk pengelolaan suatu kawasan. Berdasarkan hasil kegiatan tersebut juga dapat dilakukan monitoring dan evaluasi dari dampak kegiatan wisata yang telah dilakukan di Kawasan Wana Wisata Gunung Puntang. Kegiatan monitoring dapat dilakukan secara berkala pada tiap tahunnya untuk mengetahui kondisi keanekaragaman hayati yang menjadi modal fisik dan sumberdaya dari kegiatan wisata dan pemberdayaan masyarakat yang selama ini dilakukan di Gunung Puntang. Buku ini menyajikan hasil monitoring keanekaragaman hayati di Gunung Puntang, khususnya di kawasan yang menjadi Program Keanekaragaman Hayati PT Pertamina EP Subang Field.

September 2020

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	iv
RINGKASAN EKSEKUTIF	vi
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian	2
C. Manfaat.....	2
KONDISI UMUM	3
METODOLOGI	5
A. Lokasi dan Waktu.....	5
B. Alat dan Bahan.....	5
C. Jenis Data	5
D. Metode Pengumpulan Data	6
E. Analisis Data.....	11
HASIL DAN PEMBAHASAN	13
A. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan.....	13
B. Keanekaragaman Jenis Satwaliar	24
C. Kondisi Hidrologis	42
D. Interaksi dengan Masyarakat	42
PENUTUP	49
A. Simpulan.....	49
B. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Tujuan, jenis data, dan metode pengumpulan data.....	6
Tabel 2 Dominansi jenis pada semai dan tumbuhan bawah.....	14
Tabel 3 Indeks Keanekaragaman (H') jenis di Kawasan Gunung Puntang	15
Tabel 4 Indeks pemerataan (E) dan kekayaan (Dmg) di Gunung Puntang	16
Tabel 5 Status konservasi jenis tumbuhan di Kawasan Gunung Puntang	17
Tabel 6 Jenis dan khasiat tumbuhan di sekitar Kawasan Gunung Puntang....	18
Tabel 7 Jenis Kupu-kupu di Kawasan Gunung Puntang	24
Tabel 8 Status Konservasi Jenis Kupu-kupu di Kawasan Gunung Puntang	30
Tabel 9 Daftar burung yang ditemukan di Kawasan Gunung Puntang 2020..	34
Tabel 10 Dominansi burung yang ditemukan di Kawasan Gunung Puntang .	36
Tabel 11 Nama jenis burung beserta status konservasi dan perlindungan....	37
Tabel 12 Daftar jenis herpetofauna di Kawasan Gunung Puntang	39
Tabel 13 Status perlindungan jenis herpetofauna	42
Tabel 14 Kinerja Konservasi Owa Jawa di Gunung Puntang	44
Tabel 15 Pola Penggunaan Pupuk An Organik Petani Gunung Puntang	46
Tabel 16 Data Kuantitatif Penggunaan Pupuk Organik di Wilayah Gunung Puntang.....	47
Tabel 17 Hasil eksplorasi jenis tumbuhan obat di lokasi khusus tumbuhan obat.....	57
Tabel 18 Hasil eksplorasi jenis tumbuhan obat di pekarangan rumah masyarakat	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kondisi lokasi Wana Wisata Gunung Puntang.....	3
Gambar 2 Lokasi penelitian di Kawasan Wana Wisata Gunung Puntang	5
Gambar 3 Layout petak contoh menggunakan metode kombinasi antara jalur transek dan garis berpetak.....	7
Gambar 4 Kegiatan eksplorasi tumbuhan obat dan analisis vegetasi.....	7
Gambar 5 Metode time-search.....	8
Gambar 6 Kegiatan pengambilan data kupu-kupu	9
Gambar 7 Kegiatan pengambilan data burung.....	9
Gambar 8 Plot pengamatan dengan metode titik pada dua tipe	10
Gambar 9 Kegiatan pengambilan data herpetofauna	11
Gambar 10 Komposisi tumbuhan pada tingkat semai dan tumbuhan bawah.....	13
Gambar 11 Lokasi tumbuhan obat di tempat khusus tumbuhan obat dan pekarangan masyarakat sekitar Kawasan Gunung Puntang.....	23
Gambar 12 Panen Sambung Nyawa (<i>Gynura procumbens</i>) dari pekarangan.....	23

Gambar 13 Nilai keanekaragaman, kekayaan, dan pemerataan jenis kupu-kupu	26
Gambar 14 Kupu-kupu <i>Troides helena</i> (kiri) mengunjungi tumbuhan pakan Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i>) dan <i>Delias belisama</i> (kanan) mengunjungi bunga dari Tembelekan (<i>Lantana camara</i>)	27
Gambar 15 Jenis Kupu-kupu di Kawasan Gunung Puntang.....	29
Gambar 16 Kupu-kupu dewasa (Imago) menghampiri bunga Babadotan (<i>Ageratum conyzoides</i>) (atas) dan Tembelekan (<i>Lantana camara</i>) (bawah) 32	
Gambar 17 Cucak gunung (<i>Pycnonotus bimaculatus</i>) dan Bentet kelabu (<i>Lanius schah</i>)	35
Gambar 18 Grafik perbandingan indeks keanekaragaman jenis (H'), pemerataan jenis (E), dan kekayaan jenis (D_{mg}) burung.....	35
Gambar 19 Walet linci (<i>Collocalia linchi</i>)	37
Gambar 20 Elang-ular bido (<i>Spilornis cheela</i>).....	38
Gambar 21 Grafik penambahan jenis herpetofauna di Kawasan Gunung Puntang	39
Gambar 22 Indeks keanekaragaman (H'), pemerataan (E), kekayaan (DMg) 40	
Gambar 23 Kondisi habitat kawasan gunung puntang	41
Gambar 24 Kondisi Sungai Cigeureuh di Kawasan Gunung Puntang	42
Gambar 25 Daya tarik Sungai Cigeureuh di Kawasan Gunung Puntang.....	43
Gambar 26 Kondisi Pengunjung di Kawasan Wana Wisata Gunung Puntang.....	43
Gambar 27 Kondisi Pengunjung di Kawasan Wana Wisata Gunung Puntang.....	45

RINGKASAN EKSEKUTIF

1. Upaya konservasi keanekaragaman hayati harus terus diupayakan, salah satu kuncinya adalah dengan kolaborasi. Selain pemerintah dan masyarakat, pihak swasta/perusahaan juga wajib terlibat dan mengambil peran untuk melakukan perlindungan terhadap lingkungan sebagai upaya konservasi terhadap dampak dari kegiatan yang dilakukan, sesuai dengan Undang-Undang No. 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Salah satu lokasi strategis yang memerlukan kajian keanekaragaman hayati secara berkelanjutan adalah Kawasan Wana Wisata Gunung Puntang, di Kabupaten Bandung. Kolaborasi pengelolaan kawasan ini dilakukan oleh Perhutani, Yayasan Owa Jawa, Pemerintah Daerah, Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) Bukit Amanah, Institut Pertanian Bogor dan PT. Pertamina EP Asset 3 Subang Field.
2. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menginventarisasi keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa liar (kupu-kupu, burung, dan herpetofauna), mengidentifikasi tumbuhan obat dan khasiatnya di lokasi khusus tumbuhan obat dan pekarangan.
3. Analisis vegetasi di Kawasan Gunung Puntang dilakukan pada plot di area *camping ground*, sehingga tidak ditemukan tingkat pertumbuhan tiang dan pohon. Hasilnya ditemukan sebanyak 36 jenis tumbuhan bawah dari 24 famili. Analisis menunjukkan nilai indeks keanekaragaman tumbuhan bawah sebesar 2.94, indeks kemerataan sebesar 0.82 dan indeks kekayaan sebesar 5.52. Hasil eksplorasi tumbuhan obat ditemukan 31 jenis di lokasi khusus tumbuhan obat dan 32 jenis pekarangan rumah masyarakat sekitar Kawasan Gunung Puntang.
4. Kupu kupu yang ditemukan di Kawasan Gunung Puntang sebanyak 21 jenis yang berasal dari empat famili. Salah satu jenis yang ditemukan yaitu Kupu kupu Raja Troides (*Troides helena*) merupakan satwa yang dilindungi dalam PermenLHK Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 dan masuk dalam kategori appendiks II CITES. Indeks Keanekaragaman (H'), kekayaan (Dmg), dan kemerataan (E') jenis Kupu kupu di kawasan sebesar 2.73, 4.69, dan 0,90.
5. Jenis burung yang di temukan di Kawasan Gunung Puntang berjumlah 12 jenis yang terdiri dari 10 famili dari 6 ordo. Nilai indeks keanekaragaman burung di lokasi pengamatan pada tahun 2020 adalah sebesar 2.27, sedangkan nilai indeks kemerataannya yaitu sebesar 0.91. Nilai keanekaragaman yang lain yaitu indeks kekayaan yang bernilai sebesar 3.27. Terdapat satu jenis burung yang dilindungi menurut P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 yaitu jenis Elang-ular bido

(*Spilornis cheela*). Jenis burung yang paling dominan yang berada di dalam kawasan adalah Walet linci (*Collocalia linchi*).

6. Herpetofauna yang ditemukan di Kawasan Gunung Puntang sebanyak 6 jenis yang berasal dari 5 famili. Tidak ada satu pun jenis yang dilindungi menurut Permen LHK Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 dan CITES. Semua jenis yang ditemukan termasuk kategori berisiko rendah (*Least Concern*) terhadap kepunahan menurut daftar merah IUCN. Indeks Keanekaragaman (H'), kekayaan (D_{mg}), dan pemerataan (E') jenis Kawasan Gunung Puntang sebesar 1.68, 1.55, dan 0.52.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berbagai pihak memiliki kewajiban untuk berkontribusi dalam upaya konservasi keanekaragaman hayati baik yang terdapat di kawasan konservasi maupun kawasan yang ditetapkan dan memiliki potensi keanekaragaman hayati yang tinggi. Utamanya yang perlu dilakukan terhadap 25 satwa prioritas peningkatan jumlah populasi sebesar 0-10%, salah satunya adalah Owa Jawa (*Hylobates moloch*). Hal ini sesuai dengan SK Dijen KSDAE Nomor 180 Tahun 2015. Kawasan Gunung Puntang merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat yang difungsikan sebagai salah satu pusat konservasi Owa Jawa. Walaupun hanya sebagai laboratorium alam yang sifatnya hanya sementara, kawasan Gunung Puntang diharapkan dapat mendukung upaya konservasi Owa Jawa sejalan dengan Peraturan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Permen LHK) No. P.57/menlhk/Setjen/Kum.1/7/2016 tentang Strategi dan Rencana Aksi Konservasi Owa Jawa (*Hylobates moloch*) Tahun 2016-2026.

Potensi yang ada dapat dikelola menjadi strategi untuk dikembangkan guna mendukung upaya konservasi yang dilakukan dalam suatu kawasan, termasuk Gunung Puntang. Mengingat potensi sebagai obyek wisata yang sangat besar maka pengelolaan dan rencana pengembangan ekowisata atau wisata bertanggungjawab perlu dirumuskan. Pengelolaan berkelanjutan diperlukan Gunung Puntang dalam rencana pengelolaannya, agar dapat dicapai maka diperlukan juga kolaborasi dalam upaya pengelolaan tersebut. Keterlibatan berbagai pihak menjadikan lebih banyaknya perhatian yang diberikan terhadap suatu kawasan dan keanekaragaman hayati didalamnya, sehingga meningkatkan fokus dan prioritas akan keberlanjutannya. Selain pemerintah dan masyarakat setempat, pihak swasta/perusahaan juga diwajibkan melakukan perlindungan terhadap lingkungan dan keanekaragaman hayati sebagai upaya konservasi terhadap dampak dari aktivitas yang muncul, sesuai dengan Undang-Undang No. 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Mengingat lokasi Gunung Puntang sebagai tempat konservasi Owa Jawa dan obyek wisata, maka sangat diperlukan kajian keanekaragaman hayati secara berkelanjutan terhadap berbagai taksa, tidak hanya mamalia. Hal ini perlu dilakukan untuk mendukung monitoring keanekaragaman hayati kawasan dan mengetahui dampak kegiatan yang dikembangkan terhadap keanekaragaman hayati. Selain itu konsistensi agar dapat mengontrol dampak dari pembangunan agar tidak hanya berkembang dari sektor

ekonomi tetapi mengalami penurunan pada sektor ekologi. Keanekaragaman hayati telah diakui secara global sebagai salah satu faktor penentu kelestarian suatu ekosistem (Pant *et al.* 2015). Selanjutnya menurut Bishop (2003), kondisi terkini keanekaragaman hayati perlu diketahui secara berkelanjutan agar dapat dijadikan indikator keberlanjutan pembangunan atau pengelolaan suatu kawasan. Ketika pembangunan fisik dianggap memberikan dampak yang kurang baik terhadap keberadaan keanekaragaman hayati, maka kajian terkait keanekaragaman hayati menjadi semakin penting untuk dilakukan.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menginventarisasi keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa liar (kupu-kupu, burung dan herpetofauna), mengidentifikasi tumbuhan obat dan khasiatnya yang ada di Kawasan Wana Wisata Gunung Puntang.

C. Manfaat

Hasil dari penelitian ini berupa data dan informasi yang diperoleh diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan terkait dengan mengembangkan Kawasan Wana Wisata Gunung Puntang sebagai bagian dari kawasan hutan lindung kedepannya. Selain itu juga dapat memberikan gambaran tentang potensi keanekaragaman hayati selain mamalia yang ada di Kawasan Wana Wisata Gunung Puntang sehingga dapat mendorong kolaborasi lainnya untuk mendukung upaya konservasi kawasan dan Owa Jawa (*Hylobates moloch*) yang telah dilakukan secara berkelanjutan di lokasi ini.

KONDISI UMUM

Salah satu Wana Wisata yang ada di Jawa Barat adalah Wana Wisata Gunung Puntang dengan luas area pengelolaan seluas 22,61 hektar ini mulai dikelola menjadi bumi perkemahan. Pengelolaan Wana Wisata Gunung Puntang mulai dikelola perhutani pada sekitar tahun 1982 hingga 1985. Wana Wisata Gunung Puntang berada diketinggian 2.223 mdpl. Beberapa objek yang termasuk dalam pengelolaan kawasan ini dan dapat dikunjungi dengan akses yang mudah antara lain yaitu *camping ground* yang berada diketinggian 1.300 mdpl, Curug Cikahuripan dengan ketinggian airnya 15 meter, reruntuhan bangunan Stasiun Radio Malabar dengan kolam cinta yang mengarah ke Belanda yang dibangun pada tahun 1923, Curug Siliwangi dan Puncak Mega dengan ketinggian 2.223 mdpl (Chandiyuga dan Sulistiano 2019). Puncak Mega merupakan nama lain dari puncak Gunung Puntang, termasuk wisata khusus karena untuk menuju lokasi dirasa cukup sulit untuk dikunjungi untuk beberapa kelompok umur, namun untuk kelompok umur tertentu akan menjadi daya tarik tersendiri, mengingat keindahan alam yang akan ditemukan saat berada di puncaknya. Kondisi umum lokasi Wana Wisata Gunung Puntang tersaji pada **Gambar 1**.



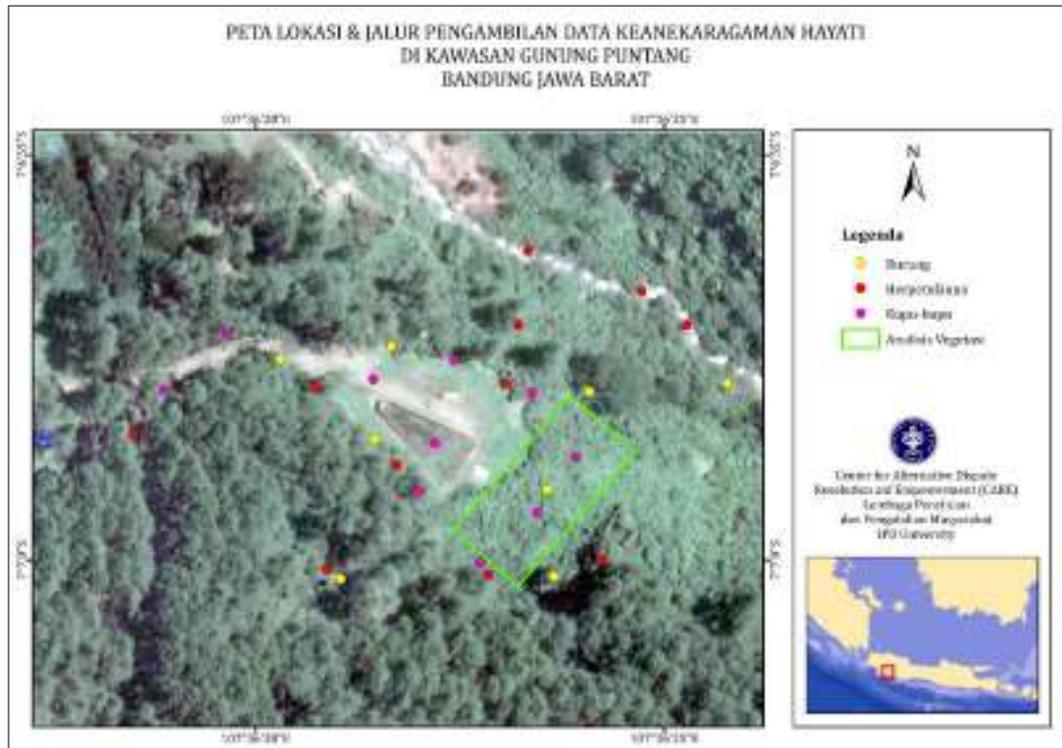
Gambar 1 Kondisi lokasi Wana Wisata Gunung Puntang

Secara administratif Wana Wisata Gunung Puntang ini berada di Desa Mekarjaya, Kecamatan Banjaran, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Gunung Puntang dapat ditempuh selama kurang lebih 2 jam perjalanan dari Kota Bandung dengan jarak tempuh kurang lebih 34 KM menuju arah selatan. Sebagai tempat wisata kondisi kawasan Gunung Puntang tergolong cukup asri dengan banyak pohon pinus. Gunung Puntang juga memiliki fasilitas wisata yang cukup lengkap meliputi, papan informasi, papan petunjuk obyek wisata, lahan parkir, toilet, mushola, warung kopi, warung nasi, tenda, dan penginapan berupa villa yang terletak di sekitar Gunung Puntang. Mengingat kondisi fisik dan potensi dari daya tarik obyek wisata alam yang ada di kawasan Gunung Puntang, maka dapat diketahui bahwa terdapat tiga atraksi dalam satu area dan iklim yang sejuk yaitu wisata alam, wisata sejarah dan wisata buatan yang dapat dinikmati pengunjung dari semua kelompok umur (Octavianny *et al.* 2018). Potensi lengkap yang dimiliki Wana Wisata Gunung Puntang ini menjadi potensi besar dalam yang harus disinergikan untuk pemberdayaan masyarakat dan konservasi keanekaragaman hayati hingga tercapainya pengelolaan yang berkelanjutan.

METODOLOGI

A. Lokasi dan Waktu

Pengambilan data dilakukan di Kawasan Wana Wisata Gunung Puntang, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Penelitian dilakukan selama 2 hari pada 14 dan 15 Agustus 2020 dan dilakukan untuk pengambilan data vegetasi dan data satwa (Gambar 2).



Gambar 2 Lokasi penelitian di Kawasan Wana Wisata Gunung Puntang

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk mengambil data terdiri dari (a) perlengkapan inventarisasi satwaliar dan tumbuhan meliputi *tallysheet*, GPS, jaring kupu-kupu, pita meter, binokuler, *hook*, kantung ular, timbangan, kaliper, meteran jahit; (b) perlengkapan pembuatan herbarium meliputi alkohol 96%, kantong plastik ukuran 5 kg, gunting, kertas koran, label, kertas kalkir, benang wol; (c) perlengkapan dokumentasi yaitu kamera.

C. Jenis Data

Jenis dan metode pengambilan data yang dikumpulkan dan digunakan untuk masing-masing tujuan penelitian disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Tujuan, jenis data, dan metode pengumpulan data

No	Tujuan	Jenis data	Metode pengumpulan data
1	Inventarisasi keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwaliair (kupu-kupu, burung dan herpetofauna)	Keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa (kupu-kupu, burung dan herpetofauna)	Pengamatan langsung : <ul style="list-style-type: none"> • Metode Time – Search (Kupu-kupu) • Metode Daftar jenis MacKinnon dan <i>Point count</i> (Burung) • Metode <i>Visual Encounter Survey</i> (Herpetofauna) • Metode Transek dengan garis berpetak (Tumbuhan)
2	Mengidentifikasi tumbuhan obat dan khasiatnya	Jenis tumbuhan obat dan khasiatnya	<ul style="list-style-type: none"> • Metode Eksplorasi • Metode wawancara

D. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan untuk menjawab tujuan penelitian yaitu:

1. Wawancara

Penelitian ini menggunakan metode wawancara untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Responden dalam penelitian ini adalah masyarakat yang menanam Tumbuhan Obat Keluarga (TOGA).

2. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan sebelum dan sesudah penelitian dilaksanakan, untuk mendapatkan informasi awal sebagai acuan tentang kondisi umum lokasi penelitian dan untuk melengkapi informasi yang didapatkan setelah penelitian. Pengumpulan informasi dilakukan dengan menelusuri, mencari data dari buku, jurnal dan tulisan lainnya yang merupakan hasil dari sebuah penelitian yang terkait dengan penelitian ini.

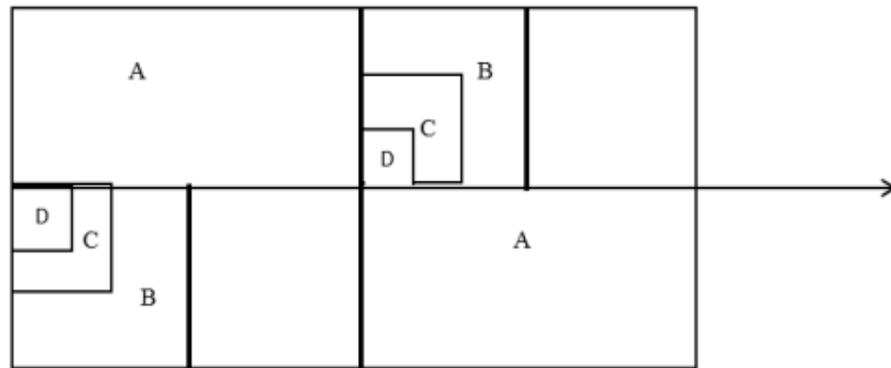
3. Pengamatan langsung

Metode pengamatan langsung digunakan guna mendapatkan data terkait tumbuhan dan satwaliair. Metode yang digunakan pada tiap taksa *relative* berbeda seperti berikut:

a) Transek dengan garis berpetak & eksplorasi (Tumbuhan)

Metode yang digunakan yaitu transek dengan garis berpetak. Pengambilan data dilakukan dengan metode kombinasi antara jalur transek dengan garis berpetak. Pengambilan data dilakukan di petak penanaman dengan luasan kurang lebih 200 m², sehingga jumlah plot pengambilan data menyesuaikan kondisi lapangan, sehingga intensitas sampling yang digunakan kurang dari 5 %.

Analisis vegetasi dilakukan pada seluruh tingkat pertumbuhan pada sub petak contoh seperti yang disajikan pada **Gambar 3**. Tetapi pada lokasi pengambilan data hanya terdapat vegetasi dengan tumbuhan bawah, sehingga tidak terdapat data tingkat pertumbuhan lainnya.



Keterangan:

Petak A = ukuran 20 m x 20 m (pengamatan tingkat pohon)

Petak B = ukuran 10 m x 10 m (pengamatan tingkat tiang)

Petak C = ukuran 5 m x 5 m (pengamatan tingkat pancang)

Petak D = ukuran 2 m x 2 m (pengamatan tingkat semai dan tumbuhan bawah)

Gambar 3 Layout petak contoh menggunakan metode kombinasi antara jalur transek dan garis berpetak

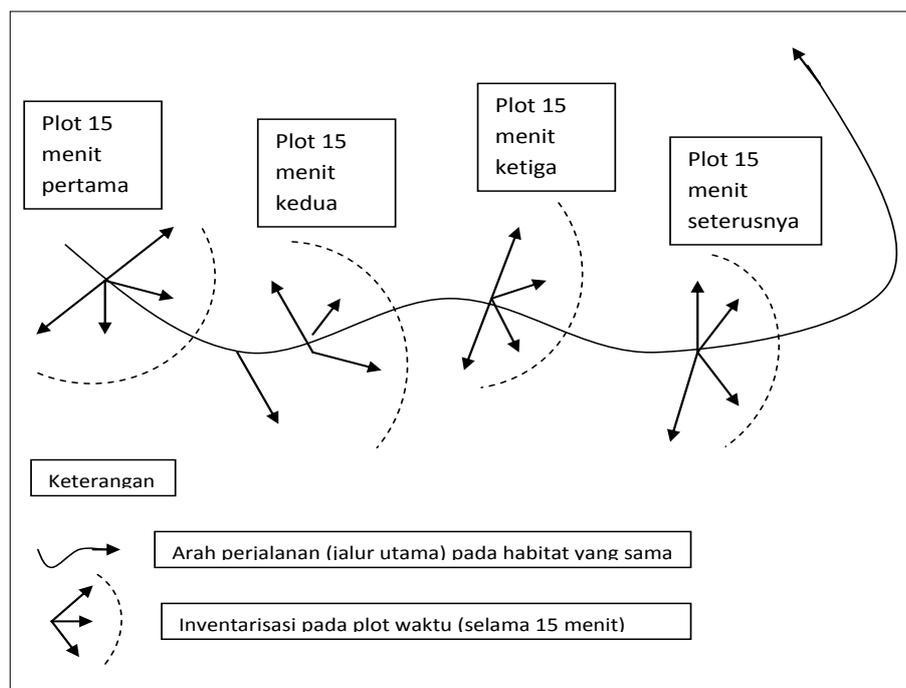
Metode eksplorasi dilakukan untuk mengumpulkan data tumbuhan obat yang ada pada demplot tumbuhan obat maupun di pekarangan rumah masing-masing masyarakat. Sampel pada penelitian ini adalah tumbuhan berkhasiat obat diluar lokasi pengambilan data analisis vegetasi. Pengambilan data dilakukan pada 2 lokasi khusus tumbuhan obat, 2 pekarangan rumah masyarakat dan plot analisis vegetasi (**Gambar 4**).



Gambar 4 Kegiatan eksplorasi tumbuhan obat dan analisis vegetasi

b) Time - Search (Kupu-Kupu)

Pengambilan data dilakukan menggunakan metode *time-search*. Penangkapan Kupu-kupu di kawasan Gunung Puntang dilakukan pada plot-plot tertentu dengan waktu penangkapan selama 15 menit dengan tiga kali pengulangan di masing-masing plot. Penangkapan kupu-kupu dilakukan pada pagi dan sore hari yaitu 09:00-12:00 dan 16:00-18:00. Data yang diperoleh berupa nama jenis, jumlah jenis, dan jenis pakan. Ilustrasi metode *time-search* ditampilkan pada **Gambar 5**.



Gambar 5 Metode time-search.

Identifikasi kupu-kupu dilakukan dengan cara membedakan ciri masing-masing jenis berupa warna dan pola sayap. Individu yang tertangkap diidentifikasi menggunakan bantuan buku panduan lapang (*fieldguide*) kupu-kupu *Identification guide for butterflies of West Java* (Schulze), *Practical Guide to The Butterflies of Bogor Botanic Garden* (Peggie & Mohammad 2006), dan *The Illustrated Encyclopedia of the Butterfly World* (Smart 1975). Pengambilan data kupu-kupu tersaji pada **Gambar 6**.



Gambar 6 Kegiatan pengambilan data kupu-kupu

c) Daftar Jenis MacKinnon & Point count (Burung)

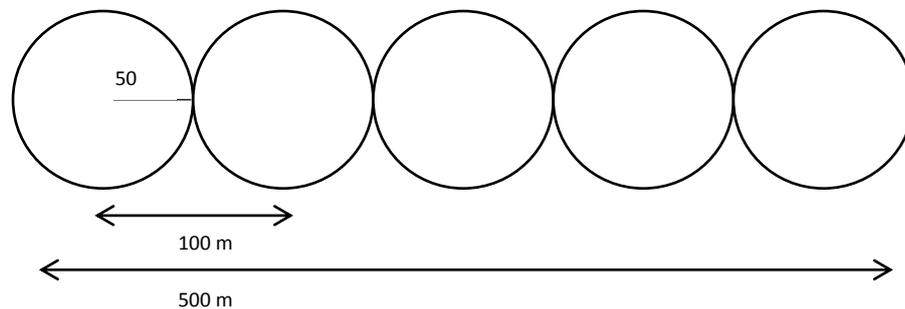
Pengambilan data keanekaragaman burung (**Gambar 7**) dilakukan dengan pengamatan langsung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode daftar jenis MacKinnon (MacKinnon 2010) dengan menggunakan 10 jenis untuk setiap daftar. Daftar yang digunakan pada metode MacKinnon jumlahnya bisa bervariasi, minimal 8 sampai 10 daftar di tiap lokasi (Bibby *et al.* 1998). Prosedur pelaksanaan pengamatan menggunakan metode daftar jenis MacKinnon yaitu:

1. Pengamatan dilakukan sepanjang hari mencakup seluruh wilayah penelitian.
2. Pencatatan jenis burung pada daftar jenis yaitu jika suatu jenis burung telah dicatat pada daftar jenis ke-1, maka jika jenis tersebut ditemukan lagi tidak boleh dicatat kembali di dalam daftar yang sama.
3. Setelah daftar pertama sudah terisi semua, maka dilanjutkan didaftar ke- 2, ke-3 dan seterusnya. Jika terdapat jenis burung yang pernah dicatat di daftar sebelumnya, maka jenis tersebut dicatat kembali di daftar yang baru.



Gambar 7 Kegiatan pengambilan data burung

Daftar titik hitung didapatkan dengan menentukan titik pengamatan yang memiliki diameter seluas 100 m. Pengamatan pada satu titik dilakukan selama 15 menit dengan jarak antar titik tengah pengamatan minimum 100 m. Jenis data yang diambil dalam metode titik hitung yaitu jenis burung, jumlah, aktifitas, dan waktu saat ditemukan. Jenis burung yang dicatat pada metode titik hitung hanya dengan perjumpaan langsung dengan radius pengamatan sebesar 50 m. Pengamatan dilakukan pada pagi hari pukul 06.00 WIB – 09.00 WIB dan sore hari pukul 15.00 WIB – 18.00 WIB. Pengamatan dilakukan pada cuaca yang cerah atau tidak hujan guna meningkatkan keakuratan data yang diambil. Berikut merupakan contoh plot pengamatan menggunakan metode titik hitung (**Gambar 8**).



Gambar 8 Plot pengamatan dengan metode titik pada dua tipe

d) Visual Encounter Survey (Herpetofauna)

Lokasi pengamatan terbagi menjadi 4 (empat) jalur, yaitu di 2 (dua) hutan kota dan 2 (dua) bumi perkemahan. Pengambilan data menggunakan metode *Visual Encounter Survey* (VES). VES merupakan metode pengumpulan data jenis amfibi dan reptil berdasarkan perjumpaan secara langsung di jalur habitat satwa yang sudah ditentukan, baik berupa jalur akuatik dan/atau terestrial (Hayer *et al.* 1994). Pencarian aktif dengan metode VES dilakukan dengan transek sepanjang 400 m. Kegiatan pengamatan di malam hari dilakukan pada pukul 19.00-21.00 WIB. Pengambilan data herpetofauna tersaji pada **Gambar 9**.

Data yang diambil dan dicatat selama pengamatan meliputi nama jenis, jumlah individu setiap jenis yang ditemukan, aktivitas saat ditemukan, substrat, waktu perjumpaan, berat (*total weight*), SVL (*Snout Vent Length*), panjang total (*total length*), dan dokumentasi. Herpetofauna yang ditemukan diukur dan dicatat, lalu dilepaskan kembali ke tempat semula, kecuali jenis herpetofauna yang belum teridentifikasi secara langsung di lapang akan dipreservasi dengan menggunakan alkohol 96% untuk diidentifikasi lebih lanjut.



Gambar 9 Kegiatan pengambilan data herpetofauna

E. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan analisis kuantitatif dan deskriptif kualitatif.

1. Analisis Kuantitatif

Data yang didapatkan kemudian dianalisis untuk didapatkan nilai Indeks keanekaragaman, Indeks kemerataan dan Indeks kekayaan jenis tiap taksa.

a. Indeks keanekaragaman jenis (H')

Nilai keanekaragaman jenis satwa liar didapatkan dengan menggunakan indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener* (Magurran 2004) dengan rumus:

$$H' = -\sum P_i \cdot \ln(P_i) = -\sum (n_i/N) \cdot \ln(n_i/N)$$

Keterangan:

H' : Indeks keanekaragaman

N_i : Jumlah individu jenis i

N : Jumlah individu seluruh jenis

b. Indeks kemerataan (E)

Indeks kemerataan berfungsi untuk mengetahui kemerataan setiap jenis dalam setiap komunitas yang dijumpai, dengan rumus sebagai berikut (Magurran 2004):

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

Keterangan:

E : Indeks pemerataan

S : Jumlah jenis

H' : Indeks keanekaragaman jenis

c. Indeks kekayaan jenis (D_{mg})

Nilai kekayaan jenis dapat digunakan untuk mengetahui kekayaan jenis dalam setiap spesies di komunitas yang dijumpai. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut (Magurran 2004):

$$D_{mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

Keterangan:

D_{mg} : Diversitas Margalef

N : Jumlah individu

S : Jumlah jenis yang diamati

Ln : Logaritma natural

d. Indeks nilai penting (INP)

Menurut Soerianegara dan Indrawan (2008) perhitungan analisis vegetasi dapat menggunakan rumus Indeks Nilai Penting (INP) pada tingkat pertumbuhan semai dan tumbuhan bawah adalah sebagai berikut :

Kerapatan (Ind/ha)	=	$\frac{\text{Jumlah individu suatu spesies}}{\text{Luas petak}}$
Kerapatan Relatif /KR (%)	=	$\frac{\text{Kerapatan suatu spesies}}{\text{Kerapatan seluruh spesies}} \times 100\%$
Frekuensi	=	$\frac{\text{Jumlah ditemukannya suatu spesies}}{\text{Jumlah seluruh petak}}$
Frekuensi Relatif/FR (%)	=	$\frac{\text{Frekuensi suatu spesies}}{\text{Frekuensi seluruh spesies}} \times 100\%$
INP tumbuhan bawah	=	KR+FR

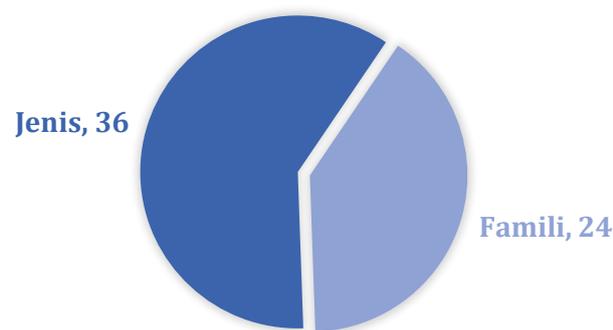
2. Analisis Deskriptif Kualitatif

Analisis digunakan untuk data tumbuhan berkhasiat obat dari hasil eksplorasi dan wawancara masyarakat. Sebagaimana menurut Milles *et al.* (1992) dalam Agusta (2003) data kualitatif dalam penelitian ini dianalisis melalui tiga tahap, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data kemudian disajikan dalam bentuk narasi, matrik, grafik, jaringan, maupun bagan sebagai bentuk penggabungan informasi, sehingga memudahkan untuk melakukan penarikan kesimpulan (Agusta 2003).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Komunitas Flora

Hasil analisis vegetasi yang dilakukan di Kawasan Gunung Puntang ditemukan 46 jenis dari 29 famili. Struktur tumbuhan di lokasi penelitian hanya terdapat tingkat pertumbuhan semai dan tumbuhan bawah dengan jumlah 36 jenis dari 24 famili (**Gambar 10**). Kawasan Gunung Puntang yang diamati hanya seluas 0.02 ha dan masih berada di area *camping ground* sehingga tidak terdapat tingkat pertumbuhan tiang dan pohon.



Gambar 10 Komposisi tumbuhan pada tingkat semai dan tumbuhan bawah

Tumbuhan bawah merupakan tumbuhan pada strata tajuk paling bawah dalam penyusunan strata tajuk hutan yang terdiri atas lapisan-lapisan semak dan herba, dan dapat juga dapat menjadi lebat jika terjadi pembukaan tajuk (Naughton dan Wolf 1992). Area pengamatan hanya terdapat tumbuhan tingkat semai dan tumbuhan bawah. Jenis tumbuhan semai yaitu, mahonii daun besar (*Swietenia macrophylla*) dan rasamala (*Altingia excelsa*). Kedua jenis tersebut adalah jenis yang ditanami oleh pihak terkait. Salah satu tujuannya yaitu untuk memberdayakan tumbuhan pakan satwa. Wilayah yang masih berupa tanah tandus pasti awalnya ditumbuhi jenis-jenis tumbuhan bawah seperti rumput, alang-alang, semak dan belukar. Faktor lain yang membuat heterogonitas tinggi di tempat penelitian yaitu, banyaknya sinar matahari yang masuk sampai ke lantai hutan. Menurut Olson dan Kabrick (2014), keberadaan tumbuhan bawah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kerapatan pohon, naungan, dan karakteristik lantai hutan. Tumbuhan bawah juga berperan dalam siklus hara, pengurangan erosi, peningkatan infiltrasi, sumber plasma nutfah, sumber obat, satwa hutan, dan pakan ternak (Abdiyani 2008).

Dominansi Jenis Flora

Indeks nilai penting (INP) merupakan nilai yang dapat menjadi parameter dalam mengukur tingkat dominansi suatu jenis pada area tertentu. Tumbuhan yang memiliki nilai INP tertinggi dari jenis lainnya secara tidak langsung merupakan jenis yang dominan di wilayah tersebut. Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai INP yaitu, kerapatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR), dan dominansi relatif (DR). Kerapatan relatif dan frekuensi relatif dihitung dengan cara dijumlahkan yang akan menghasilkan nilai INP untuk tumbuhan tingkat tumbuhan bawah dan pancang, sedangkan pada tingkat tiang dan pohon nilai KR, FR, dan DR ditambahkan untuk menghasilkan nilai INP. Menurut Prasetyo (2016), spesies yang dominan pada suatu komunitas tumbuhan tentu saja memiliki nilai INP yang besar dibandingkan jenis lainnya. Hasil analisis vegetasi di Kawasan Gunung Puntang ditemukan 36 jenis dari 24 famili pada tingkat semai dan tumbuhan bawah. Berikut jenis dari tumbuhan bawah yang memiliki nilai INP tertinggi disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Dominansi jenis pada semai dan tumbuhan bawah

Tingkat Pertumbuhan	Nama Ilmiah	Famili	INP (%)
Semai dan Tumbuhan Bawah	<i>Ageratum conyzoides</i>	Asteraceae	25.87
	<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae	15.59
	<i>Amaranthus tricolor</i>	Amaranthaceae	12.05

Jenis yang mendominasi area penelitian yaitu salah satunya adalah *Ageratum conyzoides* atau yang dikenal dengan nama Indonesianya babadotan. Tumbuhan ini termasuk tanaman berbunga yang berasal dari Amerika, tumbuh di daerah tropis. Di Indonesia babadotan merupakan salah satu tumbuhan pengganggu/gulma yang dapat hidup di berbagai tempat seperti ladang, halaman kebun, tepi jalan, dan tepi air (Grainge dan Ahmed 1988). Jenis babadotan mempunyai nilai INP yang besar berarti jenis ini mempunyai peranan penting dalam kawasan tersebut. Jenis ini mempunyai pengaruh paling dominan terhadap perubahan kondisi lingkungan maupun keberadaan jenis lainnya dalam kawasan.

Berdasarkan **Tabel 2**, jenis dominan memiliki nilai INP diatas 10% berarti jenis-jenis tersebut mempunyai peranan penting dalam area tersebut. Menurut Irwan (2009), jenis yang memiliki peran besar

dalam komunitas apabila INP jenis tersebut lebih 10% untuk tingkat semai dan pancang serta 15% untuk tingkat tiang dan pohon. Selain itu, terdapat dua jenis yang memiliki nilai INP mendekati 10% yaitu lemak bagal (*Baccharis latifolia*) dan pegagan (*Centella asiatica*).

Indeks Keanekaragaman (H'), Kemerataan (E), Kekayaan (Dmg)

Indeks keanekaragaman jenis merupakan suatu nilai yang menunjukkan keberagaman jenis yang ditemukan pada lokasi penelitian. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman (H') pada tingkat pertumbuhan tumbuhan bawah pada lokasi Kawasan Gunung Puntang sebesar 2.94 (Tabel 3).

Tabel 3 Indeks Keanekaragaman (H') jenis di Kawasan Gunung Puntang

No	Nama Ilmiah	Jumlah	K	KR %	F	FR %	INP	H'
1	<i>Ageratum conyzoides</i>	106	66.25	18.73	1,0	7.14	25.87	2.94
2	<i>Lantana camara</i>	14	87.5	2.47	0.5	3.57	6.04	
3	<i>Tithonia diversifolia</i>	19	118.75	3.35	0.5	3.57	6.93	
4	<i>Bidens chinensis</i>	30	187.5	5.30	0.5	3.57	8.87	
5	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	13	81.25	2.30	0.8	5.36	7.65	
6	<i>Altingia excelsa</i>	3	18.75	0.53	0.5	3.57	4.10	
7	<i>Baccharis latifolia</i>	35	218.75	6.18	0.5	3.57	9.76	
8	<i>Oxalis corniculata</i>	68	425	12.01	0.5	3.57	15.59	
9	<i>Alternanthera bettzickiana</i>	2	12.5	0.35	0.3	1.79	2.14	
10	<i>Ficus hirta</i>	12	75	2.12	0.3	1.79	3.91	
11	<i>Mikania micrantha</i>	1	6.25	0.18	0.3	1.79	1.96	
12	<i>Equisetum hyemale</i>	9	56.25	1.6	0.5	3.57	5.16	
13	<i>Centella asiatica</i>	34	212.5	6.01	0.5	3.57	9.58	
14	<i>Impatiens platyptala</i>	3	18.75	0.53	0.5	3.57	4.10	
15	<i>Solanum torvum</i>	8	50	1.41	0.5	3.57	4.98	
16	<i>Dicranopteris linearis</i>	1	6.25	0.18	0.3	1.79	1.96	
17	<i>Momordica charantia</i>	2	12.5	0.35	0.3	1.79	2.14	
18	<i>Chromolaena odorata</i>	9	56.25	1.6	0.5	3.57	5.16	
19	<i>Setaria sphacelata</i>	16	100	2.83	0.3	1.79	4.61	
20	<i>Vernonia cinerea</i>	2	12.5	0.35	0.3	1.79	2.14	
21	<i>Physalis angulata</i>	7	43.75	1.24	0.5	3.57	4.81	
22	<i>Ricinus communis</i>	4	25	0.71	0.3	1.79	2.49	
23	<i>Sida rhombifolia</i>	4	25	0.71	0.5	3.57	4.28	
24	<i>Caladium bicolor</i>	1	6.25	0.18	0.3	1.79	1.96	
25	<i>Desmodium heterocarpa</i>	3	18.75	0.53	0.3	1.79	2.32	
26	<i>Amaranthus tricolor</i>	48	300	8.48	0.5	3.57	12.05	
27	<i>Plantago major</i>	8	50	1.41	0.5	3.57	4.98	
28	<i>Amaranthus arenicola</i>	2	12.5	0.35	0.3	1.79	2.14	

No	Nama Ilmiah	Jumlah	K	KR %	F	FR %	INP	H'
29	<i>Setaria barbata</i>	13	81.25	2.30	0.3	1.79	4.08	
30	<i>Cuphea hyssopifolia</i>	1	6.25	0.18	0.3	1.79	1.96	
31	<i>Galinsoga parviflora</i>	2	12.5	0.35	0.3	1.79	2.14	
32	<i>Heliconia rostrata</i>	3	18.75	0.53	0.3	1.79	2.32	
33	<i>Pennisetum purpureum</i>	23	143.75	4.06	0.3	1.79	5.85	
34	<i>Swietenia macrophylla</i>	8	50	1.41	0.3	1.79	3.20	
35	<i>Turnera subulata</i>	21	131.25	3.71	0.3	1.79	5.50	
36	<i>Justicia gendarussa</i>	31	193.75	5.48	0.3	1.79	7.26	

Indeks kemerataan (E) menunjukkan bahwa penyebaran jenis tumbuhan atau organisme dalam suatu komunitas. Nilai kemerataan jenis dapat menggambarkan keseimbangan suatu komunitas, nilai indeks kemerataan berkisar antara 0-1, semakin kecil nilai E atau mendekati nol, maka semakin tidak merata penyebaran organisme dalam suatu komunitas tersebut yang didominasi oleh jenis tertentu dan sebaliknya semakin besar nilai E atau mendekati satu, maka organisme dalam suatu komunitas menyebar merata (Krebs 1986). Berdasarkan hasil perhitungan indeks kemerataan tumbuhan bawah di Kawasan Gunung Puntang mendekati nilai satu yang menandakan bahwa kemerataan di lokasi tersebut menyebar merata (**Tabel 4**).

Tabel 4 Indeks kemerataan (E) dan kekayaan (Dmg) di Gunung Puntang

Tingkat Pertumbuhan	Indeks	
	Kemerataan	Kekayaan
Semai dan Tumbuhan Bawah	0.82	5.52

Nilai indeks kekayaan (Dmg) semai dan tumbuhan bawah di Kawasan Gunung Puntang memiliki nilai sebesar 5.52 Menurut Maguran (1988), nilai kekayaan yang lebih dari 5.0 menunjukkan kekayaan jenis yang tergolong tinggi. Nilai kekayaan yang tinggi menunjukkan tingginya heterogenitas jenis pada kawasan tersebut. Tingginya kekayaan jenis juga mengambil peran penting dalam suatu ekosistem salah satunya sebagai penyedia sumber pakan bagi satwa liar di wilayah tersebut.

Status Konservasi dan Perlindungan

Berdasarkan list jenis tumbuhan yang didapatkan sebanyak 36 jenis pada lokasi penelitian Kawasan Gunung Puntang, terdapat 7 jenis yang terdaftar dalam *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) dengan status Resiko Rendah (LC) dan Rentan (VU). Status konservasi jenis lainnya tersaji pada **Tabel 5**.

Tabel 5 Status konservasi jenis tumbuhan di Kawasan Gunung Puntang

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Status Perlindungan		
			IUCN	CITES	Permen LHK
1	Babadotan	<i>Ageratum conyzoides</i>	LC	NA	Tidak Dilindungi
2	Rasamala	<i>Altingia excelsa</i>	LC	NA	Tidak Dilindungi
3	Lemak Bagal	<i>Baccharis latifolia</i>	LC	NA	Tidak Dilindungi
4	Ekor Kuda	<i>Equisetum hymale</i>	LC	NA	Tidak Dilindungi
5	Pegagan	<i>Centella asiatica</i>	LC	NA	Tidak Dilindungi
6	Resam	<i>Dicranopteris linearis</i>	LC	NA	Tidak Dilindungi
7	Mahani Daun Besar	<i>Swietenia macrophylla</i>	VU	NA	Tidak Dilindungi

Keterangan: LC = Resiko Rendah; VU = Rentan; EN = Terancam Punah; NA = Non appendix (tidak masuk dalam Appendix); Permen LHK No 106 Thn 2018

Berdasarkan **Tabel 5**, terdapat 6 jenis yang terdaftar dengan status resiko rendah (LC) dan satu jenis berstatus rentann (VU) yaitu mahoni daun besar (*Swietenia macrophylla*). Mahoni juga terdaftar dalam *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES) tetapi, di Indonesia jenis tersebut tidak dilindungi. Mahoni adalah tumbuhan yang berasal dari benua Amerika yang beriklim tropis, masuk ke Indonesia pada tahun 1872 dan dikembangkan secara luas di Pulau Jawa antara tahun 1897 sampai 1902 (Samsi 2000). Mahoni adalah tumbuhan liar di hutan jati, pinggir pantai dan banyak ditanami di pinggir jalan atau lingkungan rumah dan halaman perkantoran sebagai tanaman peneduh (Arief 2002). Tumbuhan ini bisa beradaptasi di habitat manapun atau tidak memiliki syarat spesifik dalam suatu habitat. Menurut Mindawati dan Megawati (2014), mahoni akan tetap tumbuh subur pada pH 6.5 sampai 7.5 dan juga dapat tumbuh baik pada ketinggian 1000 m dpl sampai 1500 m dpl. Mahoni banyak di manfaatkan di Indonesia sebagai tanaman peneduh, kayu bakar, tanaman reboisasi, dan tanaman yang berfungsi sebagai penyerap polutan di area sekitarnya (Ariyanto 2006). Hal ini bisa disimpulkan, bahwa tanaman mahoni daun besar walaupun memiliki status rentan dan masuk ke dalam Appendix II, namun dalam sisi budidaya sangat mudah karena mampu beradaptasi pada lingkungan sekitarnya. Sehingga tanaman ini tidak terancam populasinya di Indoneisa. Tanaman ini juga bukan tumbuhan asli Indonesia melainkan tumbuhan introdus.

Tumbuhan Berkhasiat Obat

Beberapa jenis tumbuhan yang berkhasiat obat terdapat Wana Wisata Gunung Puntang dan sekitarnya. Keberadaan tumbuhan obat di lokasi khusus dan pekarangan rumah masyarakat ini adalah salah satu dari program Masyarakat Peduli Alam Puntang (Melintang). Program ini merupakan program pemberdayaan masyarakat berbasis konservasi yang dapat dikategorikan dalam program pemberdayaan umum karena memberdayakan hutan dan masyarakat sekitar hutan (Ariyanto dan Karim 2019). Program ini juga difungsikan sebagai wadah bagi masyarakat untuk meningkatkan kapasitas keilmuan, meningkatkan kesejahteraan kehidupan, dan cara masyarakat untuk menjaga kelestarian lingkungan di Gunung Puntang. Beberapa pelatihan yang dilakukan seperti pelatihan budidaya tanaman obat keluarga (Toga) dan budidaya sayuran organik (Sorga). Secara garis besar program ini merupakan program kolaborasi dari Perhutani, Yayasan Owa Jawa, pemerintah daerah, Institut Pertanian Bogor (IPB), Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) Bukit Amanah, dan PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field melalui kegiatan *Corporate Social Responsibility* (CSR).

Hasil eksplorasi tumbuhan yang dilakukan 2 lokasi khusus tumbuhan obat dan 2 pekarangan rumah masyarakat, ditemukan sebanyak 49 jenis tumbuhan yang berkhasiat obat hasil budidaya yang berbeda. Pada lokasi khusus tumbuhan obat ditemukan sebanyak 31 jenis tumbuhan berkhasiat obat, sedangkan pada pekarangan rumah masyarakat ditemukan sebanyak 32 jenis tumbuhan berkhasiat obat. Berikut adalah jenis tumbuhan yang berkhasiat obat yang ditemukan disajikan pada **Tabel 6**.

Tabel 6 Jenis dan khasiat tumbuhan di sekitar Kawasan Gunung Puntang

No	Nama Indonesia	Nama Ilmiah	Khasiat
1	Ceplukan	<i>Physalis peruviana</i>	Mengatasi pemandulan, asma, penyakit kulit, sakit perut, diare, kolik, gangguan pencernaan, rematik, malaria, hepatitis
2	Jawer Kotok	<i>Plectranthus scutellarioides</i>	Obat cacing, sembelit, ambiens, keputihan, bisul, borok, radang usus
3	Daun Sendok	<i>Plantago major</i>	Anti peradangan, melancarkan saluran kemih, mencegah infeksi saluran kemih, mengatasi kencing darah, anti-virus flu dan pilek, batu ginjal, batu empedu
4	Gingseng	<i>talinum paniculatum</i>	Pusing, batuk, struk, TBC, paru-paru, nyeri lambung, meningkatkan stamina,
5	Lidah Mertua	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Penyerap radiasi, antiseptik, hair tonic, wasir, sakit kepala, menurunkan resiko diabetes, anti kanker, anti peradangan

No	Nama Indonesia	Nama Ilmiah	Khasiat
6	Lidah Buaya	<i>Aloe vera</i>	Mengobati sengatan matahari, mempercepat penyembuhan luka, mengatasi iritasi, mencegah penuaan dini, jerawat, kulit kering, kekebalan tubuh, perawatan rambut
7	Binahong	<i>Anredera cordifolia</i>	Kanker, ambien, kencing manis, sesak nafas, stabilkan tensi, paru-paru, batuk, penyembuhan luka, peradangan memar, struk, memulihkan kesehatan setelah operasi melahirkan
8	Salam	<i>Syzygium polyanthum</i>	Anti jamur, anti cacing, masalah pencernaan, infeksi ginjal, mencegah batu ginjal, meringankan nyeri, mengatasi migrain, menurunkan darah tinggi, kesehatan jantung, asam urat
9	Beluntas	<i>Pluchea indica</i>	Bau badan, nafsu makan, menurunkan panas, scabies, TBC
10	Lengkuas	<i>Alpinia galangal</i>	Stamina pria, mengobati jamur, rematik, nyeri sendi, menambah nafsu makan, radang sendi, penangkal radikal bebas, diare
11	Sambiloto	<i>Andrographis paniculata</i>	Diabetes, meningkatkan daya tahan tubuh, menurunkan demam, anti radang, menurunkan tekanan darah, hepatitis, saluran empedu
12	Nanas Kerang	<i>Tradescantia spathacea</i>	Batuk, mengatasi gangguan tenggorokan, gula darah, meringankan sakit TBC, mimisan, muntah darah, sakit tenggorokan, pereda memar
13	Serai	<i>Cymbopogon citratus</i>	Mencegah tumor, kanker, menurunkan kolesterol, menjaga sistem pencernaan, insomnia, menjaga sistem imun, sakit kepala, menurunkan demam, anemia, menetralkan racun
14	Daun Dewa	<i>Gynura divaricate</i>	Mencairkan pembekuan darah, mengobati struk, diabetes, sakit jantung, hipertensi, kanker, mengobati luka, kutil, batuk, muntah darah, demam berdarah
15	Jahe	<i>Zingiber officinale</i>	Migrain, pusing, pendarahan, mencegah gas masuk kedalam perut, meredakan tenggorokan
16	Bawang Sabrang / Dayak	<i>Eleutherine bulbosa</i>	Infeksi, meningkatkan kepadatan tulang, menurunkan resiko kanker Rahim, jantung
17	Daun Katuk	<i>Breynia androgyna</i>	Anemia, meningkatkan daya tahan tubuh, menjaga kesehatan mata, meningkatkan vitalitas pria, kesehatan tulang, mengobati luka, memerlanca ASI, cegah osteoporosis
18	Ki Tolod	<i>Hippobroma longiflora</i>	Mengobati mata merah, mata gatal, mata minus dan plus, Infeksi mata, Katarak, Nyeri dan perih pada mata.
19	Kecibeling	<i>Strobilanthes crispus</i>	Kencing batu, wasir, digigit ular, demam, kencing bernanah

No	Nama Indonesia	Nama Ilmiah	Khasiat
20	Sirih	<i>Piper betle</i>	Menghilangkan bau badan, mengobati mimisan, sariawan, iritasi mata, koreng, sariawan, bau mulut, jerawat, menguatkan gigi
21	Kuyit	<i>Curcuma longa</i>	Anti peradangan, meningkatkan kekebalan tubuh, menyehatkan pencernaan, menurunkan kolesterol, menyembuhkan asma, Alzheimer, meningkatkan kesehatan jantung
22	Daun Ungu	<i>Graptophyllum pictum</i>	Borok, bisul, bengkak, diuretic, sembelit, sakit kepala, plak pada gigi, wasir, hepatitis, diabetes
23	Sambung Nyawa	<i>Gynura procumbens</i>	Menurunkan tekanan darah, pengobatan ginjal, menjaga saluran pencernaan, esophagitis, tonsillitis, sinusitis, kanker, tumor, wasir
24	Tumpangan Air	<i>Peperomia pellucida</i>	Mengobati bisul, jerawat, radang kulit, abses, luka bakar, luka memar, bengkak, pegal-pegal, gangguan kemih, rematik, penyakit ginjal, demam, asam urat
25	Daun Katuk	<i>Breynia androgyna</i>	Anemia, meningkatkan daya tahan tubuh, menjaga kesehatan mata, meningkatkan vitalitas pria, kesehatan tulang, mengobati luka, memerlanca ASI, cegah osteoporosis
26	Meniran	<i>Phyllanthus urinaria</i>	Mengobati batu ginjal, mengobati radang sendi, mengobati penyakit kuning, mengatasi hipertensi, mencegah penyakit kulit
27	Alpukat	<i>Persea americana</i>	Menurunkan kolesterol, mencegah kanker, melancarkan pencernaan, menurunkan berat badan, menurunkan stress, meningkat kinerja otak, meringankan gejala arthritis
28	Bawang Daun	<i>Allium fistulosum</i>	Menjaga jantung, melancarkan pencernaan, mengobati infeksi, anti-diabetes, mengobati cacingan, anti-oksidan, menurunkan gula darah
29	Bawang Kucai	<i>Allium schoenoprasum</i>	Menurunkan kolesterol, menjaga kesehatan tulang, otak, ginjal, janin dan mata, mencegah kanker, mengatasi peradangan, menurunkan darah tinggi dan asam urat
30	Begonia	<i>Begonia serotina</i>	Melancarkan siklus haid, menghilangkan keputihan, meredakan sakit tenggorokan, menghentikan pendarahan, mengobati disentri, radang, bengkak dan rematik
31	Cabai Rawit	<i>Capsicum frutescens</i>	Meningkatkan metabolisme, menjaga kesehatan mata dan jantung, mengobati sakit kepala, mempercepat penyembuhan luka, mencegah penyakit beri-beri, detoksifikasi
32	Calincing	<i>Oxalis corniculata</i>	Mengobati demam, flu, diare, radang hati

No	Nama Indonesia	Nama Ilmiah	Khasiat
			(hepatitis), radang tenggorokan, infeksi saluran kencing, hipertensi, neurasthenia, memperlancar haid, mengobati luka, bisul, dan gigitan serangga
33	Calincing Merah	<i>Oxalis triangularis</i>	Mengobati penyakit hepatitis, batu empedu, batu dan infeksi saluran kencing, sariawan, radang tenggorokan, amandel, infeksi telinga, influenza, demam dan hipertensi.
34	Cengkeh	<i>Syzygium aromaticum</i>	Menghambat pertumbuhan bakteri, melancarkan sistem pencernaan, mengobati sakit gigi dan maag, menstabilkan gula darah, meredakan batuk dan nyeri tenggorokan, menguatkan tulang, anti-septik, mengatasi jerawat
35	Gamal	<i>Gliricidia sepium</i>	Mengobati hepatitis, penyakit kulit, penyakit mata, penyakit reumatik, epilepsi, diuretikum, dan gonorrhoea, menghilangkan flek hitam pada wajah, pelancar ASI, mengatasi kekurangan vitamin dan mineral
36	Gempur Batu	<i>Ruellia napifera</i>	Menjaga kesehatan jantung, mencegah kanker, menormalkan tekanan darah, meningkatkan kekebalan tubuh, mengobati batu ginjal, batu empedu
37	Gonorusa	<i>Justicia gendarussa</i>	Mempelancar peredaran darah, mengobati bisul, memar, keseleo, anti-reumatik dan membantu penyembuhan patah tulang
38	Harendong Bulu	<i>Clidemia hirta</i>	Mencegah keputihan, mengobati disentri basiler, sariawan, bisul, diare dan keracunan
39	Jeruk Purut	<i>Citrus hystrix</i>	Meredakan jerawat, mengatasi bakteri jahat, membersihkan darah, menjaga kesehatan rongga mulut dan pencernaan, meningkatkan daya tahan tubuh, perawatan kulit dan rambut
40	Kacang Merah	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Mencegah kanker dan diabetes, mengontrol kadar gula darah dan kesehatan jantung, mengobati sembelit, menurunkan berat badan, membentuk otot, meredakan migrain, asma dan rheumatoid arthritis
41	Patah Tulang	<i>Euphorbia tirucalli</i>	Mengobati impotensi, sakit gigi, wasir, gigitan ular / kalajengking, kutil, asma, epilepsi, kolik dan nyeri pada tulang, mencegah kanker dan tumor
42	Pepaya	<i>Carica papaya</i>	Meredakan kram haid, memperlancar ASI, mengobati demam berdarah, mengontrol tekanan darah, menjaga kesehatan rambut, kulit, pencernaan
43	Pepaya	<i>Cnidocolus aconitifolius</i>	Meningkatkan sirkulasi darah. menjaga

No	Nama Indonesia	Nama Ilmiah	Khasiat
	Jepang		sistem pencernaan, mengobati varises, mengobati wasir. menurunkan kolesterol, mendisinfektif paru-paru dan mencegah batuk. membatu proses diet secara alami.
44	Secang	<i>Caesalpinia sappan</i>	Menghambat pertumbuhan bakteri, meredakan jerawat, anti-konvulsan, anti-oksidan, anti-alergi, anti-jamur, mengobati mual, muntah dan diare
45	Selasih	<i>Ocimum basilicum</i>	Mencegah penyakit jantung, kanker, kolesterol, infeksi saluran pernafasan, nutrisi tulang, kulit, rambut, penglihatan anti-oksidan, meredakan demam, mengontrol asam lambung, mengatasi insomnia
46	Seledri	<i>Apium graveolens</i>	Anti-inflamasi, anti-bakteri, anti-oksidan, menurunkan kolesterol, mencegah hipertensi, kanker, dan infeksi, menjaga kesehatan ginjal, mengatasi nyeri sendi
47	Stroberi	<i>Fragaria × ananassa</i>	Melancarkan pencernaan, meningkatkan kesehatan jantung, mata, otak dan kekebalan tubuh, menyehatkan mulut, mencegah kanker, nutrisi kulit, menstabilkan tekanan darah, mencegah penuaan dini
48	Takokak	<i>Solanum torvum</i>	Mencegah kanker, stroke, penyakit jantung, diabetes, osteoporosis dan peradangan, meningkatkan daya tahan tubuh, mengatasi anemia, flu, gangguan pada ginjal
49	Talas	<i>Colocasia esculenta</i>	Menurunkan kolesterol, melancarkan pencernaan, menjaga kesehatan kulit dan jantung, mencegah kanker, memperkuat kesehatan janin, mengobati anemia, melindungi sel darah, membantu transportasi oksigen,

Pada hasil eksplorasi ditemukan lebih banyak jenis pada pekarangan rumah masyarakat daripada lokasi khusus yang terdapat di depan pintu masuk Wana Wisata Gunung Puntang dan di depan kantor Yayasan Owa Jawa. Kondisi tanaman berkhasiat obat juga lebih baik dan terawat yang berada dipekarangan, hal ini menunjukkan lebih efektifnya penanaman tumbuhan obat dipekarangan rumah masyarakat. Hal ini dikarenakan mulai dari proses penanaman, perawatan (penyiraman, pemupukan dll) hingga pemanenan dapat dilakukan secara langsung dan tidak memakan lebih banyak waktu (karena lokasi yang dekat). Kondisi tumbuhan obat akan lebih terawat secara optimal karena berada dekat dengan masyarakat, sehingga pemanfaatannya juga lebih cepat dan tepat

sasaran (**Gambar 11**). Penanaman yang dilakukan dipekarangan masyarakat tidak harus dilakukan di halaman yang luas, penanaman juga dapat dilakukan dengan pot-pot kecil yang digantung/ditempel pada dinding. Sehingga keterbatasan lahan tidak menjadi kendala dan hambatan untuk upaya budidaya tumbuhan obat di pekarangan rumah masyarakat. Hasil panen dari tumbuhan berkhasiat obat dari pekarangan rumah masyarakat (**Gambar 12**).



Gambar 11 Lokasi tumbuhan obat di tempat khusus tumbuhan obat dan pekarangan masyarakat sekitar Kawasan Gunung Puntang



Gambar 12 Panen Sambung Nyawa (*Gynura procumbens*) dari pekarangan

Kementerian Pertanian dalam hal ini Direktorat Jenderal Hortikultura sebagai institusi Pemerintah yang menangani produksi tanaman obat menyatakan bahwa yang dimaksud tanaman obat adalah tanaman yang bermanfaat untuk obat-obatan, kosmetik dan kesehatan yang dikonsumsi atau digunakan dari bagian-bagian tanaman seperti daun, batang, buah, umbi (rimpang) ataupun akar (Kementerian Pertanian 2012). Selain itu Kementerian Kesehatan mendefinisikan tumbuhan obat Indonesia seperti yang tercantum dalam SK Menkes No. 149/SK/Menkes/IV/1978, yaitu bagian tumbuhan yang digunakan sebagai bahan obat tradisional atau jamu; bagian tumbuhan

yang digunakan sebagai bahan baku obat (*precursor*); bagian tumbuhan yang diekstraksi digunakan sebagai obat.

B. Keanekaragaman Jenis Satwaliar

1. Keanekaragaman jenis kupu-kupu

Kupu-kupu memiliki peranan penting dalam ekosistem. Peranan kupu-kupu dalam ekosistem antara lain sebagai agen pembantu penyerbukan (*pollinator*), makanan untuk hewan karnivor (*prey*), dan memiliki nilai estetika tinggi (Coulson & Witter 1984). Menurut Hamidun (2003) penyerbukan oleh kupu-kupu membantu proses terbentuknya buah dan biji dari suatu tanaman berbunga sehingga secara tidak langsung kupu-kupu berperan dalam mempertahankan keseimbangan ekosistem (lingkungan) dan memperkaya keanekaragaman hayati tanaman.

Hasil inventarisasi Kupu-kupu di kawasan Gunung Puntang menemukan 21 jenis kupu-kupu dari empat famili antara lain Papilionidae (8 jenis), Pieridae (5 jenis), Nymphalidae (7 jenis), dan Lycaenidae (1 jenis). Jumlah masing-masing jenis ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Jenis Kupu-kupu di Kawasan Gunung Puntang

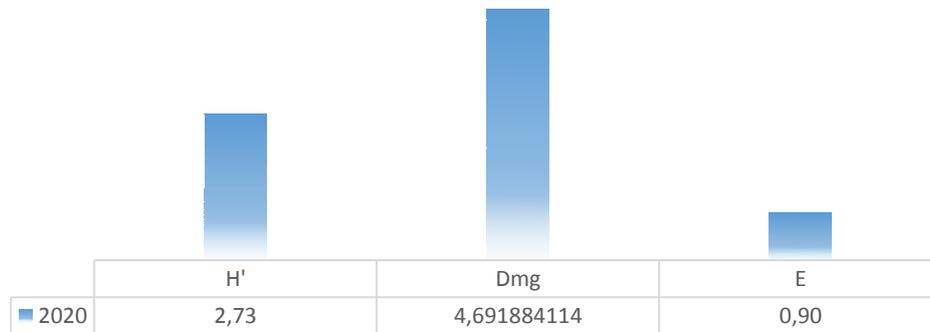
No	Famili/ Nama Jenis	Nama Umum	Pengamatan		Jumlah
			Ke-1	Ke-2	
Papilionidae					
1	<i>Troides helena</i>	Kupu-kupu raja helena	2	4	6
2	<i>Atrophaneura priapus</i>	White-head batwing	1	0	1
3	<i>Papilio helenus</i>	The red Helen	0	2	2
4	<i>Papilio memnon</i>	Kupu-kupu Pastur	0	3	3
5	<i>Papilio polytes</i>	The common Mormon	0	1	1
6	<i>Papilio peranthus</i>	-	0	2	2
7	<i>Graphium sarpedon</i>	The common bluebottle	0	3	3
8	<i>Graphium agamemnon</i>	The tailed jay	0	2	2
Pieridae					
9	<i>Eurema hecabe</i>	The common grass yellow	2	2	4
10	<i>Eurema sari</i>	The chocolate grass yellow	0	3	3
11	<i>Delias belisama</i>	-	5	8	13
12	<i>Cepora nerissa</i>	The common gul	0	3	3
13	<i>Appias libythea</i>	Striped albatross	1		1
Nymphalidae					

No	Famili/ Nama Jenis	Nama Umum	Pengamatan		Jumlah
			Ke-1	Ke-2	
14	<i>Mycalesis sudra</i>	-	1	0	1
15	<i>Ypthima nigricans</i>	-	3	5	8
16	<i>Ideopsis juvena</i>	<i>The wood nymph</i>	0	1	1
17	<i>Neptis hylas</i>	<i>The common sailor</i>	3	4	7
18	<i>Neptis miah</i>	<i>The small yellow sailer</i>	0	1	1
19	<i>Ariadne specularis</i>	<i>Commonly called castors</i>	2	3	5
20	<i>Cyrestis nivea</i>	<i>Straight line mapwing</i>	0	3	3
Lycaenidae					
21	<i>Jamides celeno</i>	<i>Common cerulean</i>	1	0	1
TOTAL			21	50	71

Vegetasi tumbuhan di satu kawasan sangat menentukan keanekaragaman jenis kupu-kupu yang ditemukan pada daerah tersebut (Sutra *et al.* 2012). Menurut BAPPENAS (2003), Keanekaragaman hayati atau *biological diversity (biodiversity)* adalah seluruh keanekaan bentuk kehidupan di muka bumi ini, beserta interaksinya. Heip dan Engels (1974) menjelaskan, keanekaragaman spesies berkaitan dengan berbagai faktor yang terdiri atas: komunitas atau sifat-sifat yang dimiliki lingkungan, keragaman spasial, faktor antar waktu, stabilitas, produksi primer, produktivitas, kompetisi, predasi, struktur relung, dan evolusi. Ditambahkan oleh Feldhamer *et al.* (1999), keanekaragaman hayati memiliki dua komponen utama, yaitu kekayaan jenis yang merupakan jumlah jenis dari suatu area dan pemerataan jenis yang merupakan kelimpahan suatu individu pada setiap spesies. Kedua komponen tersebut memiliki nilai yang dikenal dengan indeks kekayaan jenis dan indeks pemerataan jenis. Ludwig & Reynolds (1988) menyatakan kedua indeks tersebut digabungkan membentuk satu nilai yaitu keanekaragaman. Informasi mengenai keanekaragaman jenis merupakan aspek penting guna mengidentifikasi struktur spesies dalam suatu komunitas (Menhinick 1964) yang selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar dalam penentuan prioritas pengelolaan (Hellmann & Fowler 1999). Hilangnya keanekaragaman hayati, punahnya suatu jenis, akan berdampak terhadap spesies lainnya untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan yang baru. Hilangnya populasi tumbuhan dan hewan di suatu tempat mempengaruhi keanekaragaman genetika yang terdapat di tempat tersebut sehingga memaksa jenis lainnya untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan yang baru (Wolf 1990).

Penyesuaian dengan lingkungan baru ini tidak jarang menyebabkan kematian dan kepunahan pada jenis-jenis tertentu.

Nilai keanekaragaman jenis (H') Kupu-kupu di kawasan Gunung Puntang adalah sebesar 2.73 dengan nilai kekayaan jenis (D_{mg}) sebesar 4.69. Jenis Kupu-kupu di Kawasan Gunung Puntang cenderung merata dengan nilai kemerataan (E) sebesar 0.90. Selengkapnya nilai keanekaragaman, kekayaan, dan kemerataan jenis ditampilkan pada **Gambar 13**.



Gambar 13 Nilai keanekaragaman, kekayaan, dan kemerataan jenis kupu-kupu

Kondisi kawasan Gunung Puntang dinilai cukup sesuai untuk menunjang keberlangsungan hidup kupu-kupu. Di kawasan Gunung Puntang, khususnya lokasi dilakukannya survey ditemukan berbagai jenis komponen habitat sebagai penunjang hidup kupu-kupu antara lain tumbuhan pakan baik *hostplant* maupun *foodplant* (*hostplant* = pakan ulat kupu-kupu; *foodplant* = pakan imago atau kupu-kupu dewasa), tempat istirahat (umumnya di bawah daun), serta air. Aidid (2001) menyebutkan bahwa karakteristik habitat yang optimal bagi kupu-kupu yaitu cahaya yang cukup, udara yang bersih, dan air sebagai materi yang dibutuhkan untuk kelembaban lingkungan tempat kupu-kupu hidup. Keberadaan kupu-kupu juga dibatasi oleh faktor-faktor geologi, ekologi dan sebaran tumbuhan pakan larva dan kupu-kupu dewasa (Amir *et al.* 2003).

Hostplant dan *foodplant* sangat mempengaruhi keberadaan kupu-kupu. Jika salah satu komponen tersebut tidak ada maka Kupu-kupu tidak dapat bertahan hidup (Shalihah *et al.* 2012). Menurut Fitzgerald (1999) tumbuhan inang (*hostplant*) merupakan tempat larva mendapatkan nutrisi penting dan zat-zat kimia yang diperlukan untuk memproduksi warna dan karakteristik kupu-kupu dewasa. Kupu-kupu dewasa pada umumnya menyukai vegetasi yang memiliki bunga berwarna cerah, berbau menyengat dan sari bunga (nektar) yang memiliki rasa manis (Borror & Delong 1971). Saputro (2007) dan Soekardi *et al.* (2016) menyebutkan bahwa Saliara atau

Tembelean (*Lantana camara*) merupakan jenis tumbuhan pakan yang memiliki kandungan nektar yang sering dihampiri kupu-kupu untuk mencari makan. Saliara atau Tembelean (*Lantana camara*) merupakan jenis yang umum ditemukan di sepanjang plot pengamatan. Semakin beragam tanaman inang maka semakin beragam pula jenis kupu-kupu yang ada di kawasan tersebut (Efendi 2009). Pemanfaatan tumbuhan pakan oleh kupu-kupu ditunjukkan pada **Gambar 14**.



Gambar 14 Kupu-kupu *Troides helena* (kiri) mengunjungi tumbuhan pakan Babadotan (*Ageratum conyzoides*) dan *Delias belisama* (kanan) mengunjungi bunga dari Tembelean (*Lantana camara*)

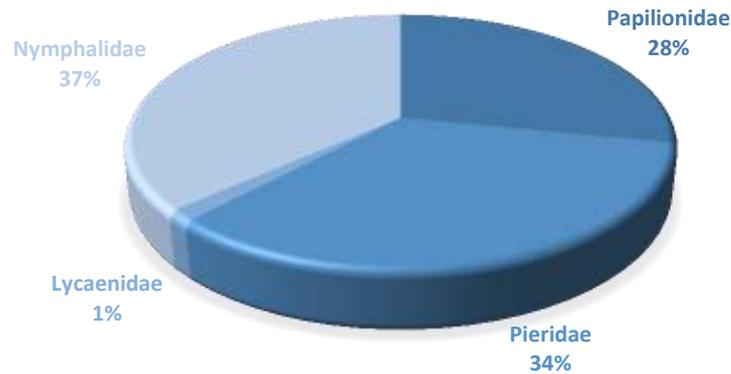
Kupu-kupu tertarik dengan sumber air yang memiliki genangan lumpur, daerah yang basah dan berpasir yang memiliki garam atau mineral yang dibutuhkan oleh kupu-kupu untuk melakukan pelumpuran (*puddling*) (Knodel *et al.* 2004). Saat melakukan *puddling*, kupu-kupu akan menyerap natrium dan protein yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan gizi kupu-kupu dan merupakan perilaku eksklusif kupu-kupu jantan untuk mentransfer natrium untuk betina pada saat perkawinan (Boggs & Dau 2004).

Keanekaragaman Kupu-kupu di kawasan Gunung Puntang diperkirakan masih dapat meningkat jika cakupan areal pengamatan lebih luas dan waktu yang lebih sesuai. Menurut Handawa (2007) dan Dewi *et al.* (2016), luas wilayah mempengaruhi keanekaragaman kupu-kupu karena semakin luasnya suatu wilayah maka jumlah individu semakin tinggi dengan tersedianya banyak tempat bernaung. Selain itu cuaca pada salah satu hari pengamatan mendung dan hujan kurang sesuai untuk mendukung aktivitas kupu-kupu.

Menurut Basset *et al.* (2011) selain vegetasi dan sumber air, faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi keragaman kupu-kupu adalah ketinggian, suhu, kelembaban, intensitas cahaya, cuaca, dan

musim. Berdasarkan hasil uji beda t ($P=0.05$), terdapat perbedaan yang signifikan ($P<0.05$) antara jumlah individu yang tertangkap saat pengamatan pertama dibandingkan dengan pengamatan kedua (**Tabel 7**). Perbedaan ini diduga disebabkan oleh perbedaan suhu dan kelembaban pada masing-masing hari yaitu 20.9°C dan 84% pada hari pertama, dibandingkan dengan 23.5°C dan 71% pada hari kedua. Pergerakan kupu-kupu khususnya saat memulai aktivitas, sangat bergantung terhadap penyinaran matahari. Kupu-kupu memiliki sifat *polikilotermik* yaitu berarti peningkatan dan penurunan suhu tubuhnya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitarnya (Sihombing 2002). Borrer *et al.* (1996) menyebutkan bahwa kelembapan udara lingkungan kupu-kupu yang optimal berkisar antara 60% - 75% dan kelembaban yang dibutuhkan kupu-kupu untuk berkembangbiak berkisar antara 84% - 92% . Sebagian besar jenis telur kupu-kupu mempertahankan suhu tubuh telurnya pada suhu 25°C - 30°C (Speight *et al.* 2008). Kupu-kupu betina memerlukan suhu tubuh 23°C - 40.5°C untuk memulai aktivitas (terbang) dan jantan 20.4°C - 29.6°C (Mattila 2015). Menurut Amir *et al.* (2003) Kupu-kupu menyukai tempat yang terang dan terbuka di dalam hutan. Tempat terang dan terbuka dimanfaatkan oleh kupu-kupu untuk *basking* (menjemur tubuh) guna mendapatkan penyesuaian panas tubuh untuk memulai aktifitas dan untuk pemanasan pada sayap ketika melakukan terbang. Neville (1993) menambahkan Kupu-kupu sering mengunjungi tempat-tempat lembab di sepanjang aliran sungai maupun semak belukar untuk makan, minum, dan berjemur.

Keberadaan tumbuhan pakan (terutama *hostplant*) akan sangat berdampak terhadap dominansi jenis-jenis tertentu. Secara umum penyebaran jenis kupu-kupu di Kawasan Gunung Puntang sangat merata ($E=0.90$) sehingga tidak ada jenis yang mendominasi. Menurut Lestari *et al.* (2018), semakin merata suatu persebaran satwa di suatu lokasi tertentu maka semakin baik pula kondisi lingkungan tersebut sehingga mampu mendukung kelangsungan hidup jenis tersebut. Jenis dari famili Nymphalidae merupakan jenis yang paling banyak ditemukan (37%). Dominansi masing-masing famili ditampilkan pada **Gambar 15**.



Gambar 15 Jenis Kupu-kupu di Kawasan Gunung Puntang

Menurut Amir *et al.* (2003) perbedaan spesies kupu-kupu dominan di suatu lokasi karena penyebaran kupu-kupu dipengaruhi oleh sebaran tumbuhan inang dan ekologi. Dua faktor ini dapat menyebabkan spesialisasi pada beberapa jenis kupu-kupu. Spesialisasi spesies kupu-kupu pada dasarnya disebabkan oleh dua faktor yakni ketergantungan terhadap pemilihan habitat (abiotik) ataupun pemilihan pakan (biotik) (Martin dan Pullin 2004). Spesies yang spesialis umumnya memiliki persebaran yang rendah sedangkan spesies generalis memiliki persebaran yang lebih luas.

Nymphalidae merupakan famili yang paling umum ditemukan di Kawasan Gunung Puntang karena famili tersebut merupakan jenis-jenis *polyfag* (*hostplan* beragam). Sifat *polyfag* memungkinkan Nymphalidae tetap dapat memenuhi kebutuhannya meskipun tumbuhan pakan utamanya tidak tersedia (Lestari *et al.* 2015). Dendang (2009) menyebutkan bahwa tumbuhan pakan larva dari famili Nymphalidae yaitu famili Annonaceae, Asteraceae, Moraceae, Rubiaceae, dan Anacardiaceae. Preferensi tumbuhan pakan dari famili Nymphalidae yaitu famili Asteraceae, Verbenaceae, Athiriceae, Uticaceae, Araceae, Mimosaceae, Melastomaceaea, Solaneceae, dan Poaceae (Syaputra 2015). Jenis yang umum dimanfaatkan oleh jenis dari famili Nymphalidae ditemukan di lokasi pengamatan antara lain famili Aracaceae, Asteraceae, Melastomaceae, Moraceae, Solaneceae, Poaceae, dan Verbenaceae. Selain Nymphalidae jenis-jenis tersebut juga dimanfaatkan oleh famili Pieridae dan Lycaenidae (Peggie & Amir 2006).

Status Konservasi dan Perlindungan

Kupu-kupu raja Helena atau *Troides helena* (Linn.), merupakan satu jenis dari 24 jenis kupu-kupu yang dilindungi di Indonesia berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan

Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018. Jenis ini juga masuk dalam kategori Appendiks II CITES, masuknya *T. helena* dalam kategori appendiks II berarti jenis tersebut dibatasi perdagangannya secara Internasional. Status Konservasi jenis Kupu-kupu di Kawasan Gunung Puntang ditunjukkan pada **Tabel 8**.

Tabel 8 Status Konservasi Jenis Kupu-kupu di Kawasan Gunung Puntang

Famili>Nama Jenis	Status Perlindungan		
	IUCN	CITES	Permen
Papilionidae			
<i>Troides helena</i>	Resiko Rendah	Appendix II	Dilindungi
<i>Atrophaneura priapus</i>	Resiko Rendah	Non-appendix	Tidak dilindungi
<i>Papilio helenus</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi
<i>Papilio memnon</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi
<i>Papilio polytes</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi
<i>Papilio peranthus</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi
<i>Graphium sarpedon</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi
<i>Graphium agamemnon</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi
Pieridae			
<i>Eurema hecabe</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi
<i>Eurema sari</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi
<i>Delias belisama</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi
<i>Cepora nerissa</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi
<i>Appias libythea</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi
Nymphalidae			
<i>Mycalesis sudra</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi
<i>Ypthima nigricans</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi
<i>Ideopsis juvena</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi
<i>Neptis hylas</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi
<i>Neptis miah</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi
<i>Ariadne specularis</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi
<i>Cyrestis nivea</i>	Resiko Rendah	Non-appendix	Tidak dilindungi
Lycaenidae			
<i>Jamides celeno</i>	-	Non-appendix	Tidak dilindungi

Troides helena merupakan anggota famili Papilionidae. Jenis ini memiliki 17 sub-spesies di dunia seluruh dunia, 13 diantaranya ditemukan di Indonesia yang menyebar dari Sumatra bagian selatan sampai ke Kepulauan Tukangbesidi Sulawesi. *Troides helena helena* tersebar di Jawa dan Sumatra bagian selatan (Tsukada & Nishiyama 1982).

Troides helena merupakan salah satu Kupu-kupu besar yang memiliki kombinasi warna sayap indah. Keindahan sayapnya ini menjadi salah satu alasan tingginya minat kolektor terhadap jenis tersebut. Perdagangan kupu-kupu dari berbagai jenis dan sebaran di Indonesia telah menjadi komoditi internasional (Amir *et al.* 1995) untuk tujuan komersial dan koleksi kupu-kupu (Soehartono & Mardiasuti 2003). Jenis tersebut merupakan salah satu dari lima jenis kupu-kupu yang paling banyak diminati pada pasar perdagangan internasional dalam bentuk kepompong hidup maupun spesimen yang mati (Soehartono & Mardiasuti 2003). Tingginya peminat serta harga jenis ini jika tidak ditangani secara serius akan menyebabkan kepunahan.

Upaya pencegahan kepunahan jenis *T. helena* salah satunya diawali dengan penetapan status jenis dilindungi berdasarkan PP No. 7 Tahun 1999. Dasar perlindungan adalah karena langka serta penyebaran terbatas pada lokasi habitat tertentu di hutan sekunder (Simbolon & Iswari 1990). Selain dua faktor tersebut, jangka waktu hidup kupu-kupu yang singkat juga menjadi faktor yang mendorong jenis tersebut menuju kepunahan. Total waktu dalam siklus hidup *T. helena* antara 55-92 hari (Mardiana 2002). Pengelolaan habitat mutlak perlu dilakukan untuk menjamin keberlangsung populasinya di alam.

Ketersediaan tumbuhan inang (*hostplant*) menjadi salah satu faktor penting dalam pengelolaan populasinya. Larva (ulat) jenis *T. helena* termasuk jenis spesialis dalam pemilihan pakan, sedangkan Imago (kupu-kupu dewasa) umumnya lebih generalis (**Gambar 16**). Larva Kupu-kupu ini hanya memakan jenis tumbuhan tertentu yaitu *Aristolochia tagala* (Corbet & Pendlebury 1992), *A. foveolata* (Salmah *et al.* 2002), dan *Thottea tomentosa* (Nature and Wildlife Conservation 2008). Ketiga jenis tumbuhan tersebut tidak ditemukan di dalam plot pengamatan. Keterbatasan jenis pakan menyebabkan jenis-jenis spesialis berpotensi mengalami kepunahan lebih tinggi dibandingkan jenis yang lebih generalis.



Gambar 16 Kupu-kupu dewasa (Imago) menghampiri bunga Babadotan (*Ageratum conyzoides*) (atas) dan Tembelekan (*Lantana camara*) (bawah)

Jumlah individu dari jenis pakan (*hostplant*) perlu diperhatikan untuk menjamin keberlangsungan populasi kupu-kupu *T. helena*. Menurut Stokes *et al.* (1991) betina *T. helena* diketahui menghindari tanaman yang telah terdapat telur atau ulat di atasnya. *Trodes helena* meletakkan telurnya pada daun bagian bawah, menghindari tulang daun dan bagian pinggir daun agar terhindar dari serangan predator, parasitoid serta sengatan matahari dan percikan air hujan (Mardiana 2002). Telur diletakkan satu-satu untuk menghindari kompetisi apabila kelak menetas (Mardiana 2002). Setelah meletakkan telur, kupu-kupu betina terbang kembali untuk meletakkan telurnya lagi, dan biasanya sambil diselingi dengan hinggap pada bunga untuk menghisap nektar. Selama hidupnya, kupu-kupu betina banyak menggunakan waktu untuk bertelur sedangkan jantan untuk mencari nektar (Mardiana 2002).

Selain tumbuhan inang (*hostplant*), kupu-kupu juga membutuhkan areal untuk mengasin (*puddling*). *Puddling* dicirikan dengan kupu-kupu berada di tanah dan menghisap air kubangan atau batuan. Kawasan Gunung Puntang dinilai sudah cukup menyediakan areal *puddling* bagi kupu-kupu. Kupu-kupu khususnya *T. helena* beberapa kali teramati melakukan *puddling* di sekitar sungai dan kubangan-kubangan di kawasan perkemahan. Kupu-kupu jantan membutuhkan garam dan nutrisi lain seperti asam amino untuk kawin (khususnya perkawinan kedua). Nutrisi ini akan dilewatkan bersama sperma dalam bentuk *spermatophore*. Sodium dapat membantu kupu-kupu betina menghasilkan telur dan kupu-kupu jantan menghasilkan aroma khas jantan (*sex pheromone*) yang digunakan saat mencari pasangan (Stokes *et al.* 1991). Selama hidupnya kupu-kupu jantan bisa beberapa kali melakukan perkawinan sedangkan betina hidupnya lebih singkat karena setelah bertelur betina akan mati (Mardiana 2002).

Adanya jenis kupu-kupu indah dan dilindungi dapat menambah daya tarik kawasan. Jenis ini relatif mudah di temukan di sepanjang sungai dan kawasan perkemahan Gunung Puntang. Jenis *T. helena* cenderung lebih banyak ditemukan di areal yang jarang didatangi oleh pengunjung (daerah hulu sungai). Berdasarkan temuan tersebut, Pengamat merekomendasikan untuk melakukan kajian khusus terkait hubungan kehadiran pengunjung dengan keberadaan kupu-kupu khususnya jenis *T. helena*. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar pengelolaan Kawasan Gunung Puntang sehingga dapat menjamin kelestarian kupu-kupu khususnya jenis dilindungi. Menurut Suhara (2009), aktivitas manusia berperan besar terhadap keberadaan kupu-kupu pada suatu wilayah. Aktivitas yang diduga mempengaruhi penyebaran kupu-kupu di kawasan Gunung Puntang dapat berupa aktivitas secara langsung, maupun sisa dari aktivitas tersebut berupa pencemaran air dan badan air yang dicirikan dengan temuan sampah yang berceceran di sepanjang sungai. Pencemaran ini dapat mengganggu keberlangsung hidup kupu-kupu yang sangat sensitive terhadap perubahan lingkungannya.

Upaya perlindungan jenis kupu-kupu khususnya yang dilindungi di Kawasan Gunung Puntang perlu melibatkan berbagai pihak. Selain membatasi areal berkemah dan aktivitas lainnya, pengelola beserta masyarakat diharapkan dapat melakukan penanaman tumbuhan inang (*hostplant*) antara lain sirih hutan (*Aristolochia tagala*), Tabar kedayan (*A. foveolata*), *Thottea tomentosa*, famili Annonaceae, Rubiaceae, Anacardiaceae, Athiriceae, Utiaceae, Araceae, dan Mimosaceae. Selain jenis *hostplant* tersebut juga dilakukan penanaman tanaman *foodplant* sebagai pakan kupu-kupu dewasa. Penanaman *foodplant* tersebut juga dapat menjadi daya tarik wisata di Kawasan Gunung Puntang. Tanaman *foodplant* yang dapat ditanam berupa tanaman yang memiliki nektar antara lain bunga Pagoda (*Clerodendrum japonicum*), bunga asoka (*Saraca asoca*), dan jenis bunga lainnya. Kedua jenis tersebut merupakan vegetasi berbunga berwarna terang yang memiliki banyak kandungan nektar yang dikunjungi oleh kupu-kupu khususnya famili Papilionidae dan Nymphalidae (Ramadhani 2019).

2. Keanekaragaman jenis burung

Jenis burung yang ditemukan di Kawasan Gunung Puntang dengan menggunakan metode list jenis MacKinnon adalah sebanyak 12 jenis yang terdiri dari 10 famili dari 6 ordo. Keseluruhan jenis burung yang ditemukan memiliki komposisi yang terdiri dari satu jenis

dari Ordo Falconiformes, satu jenis dari Ordo Columbiformes, satu jenis dari Ordo Apodiformes, satu jenis dari Ordo Coraciiformes, satu jenis dari Ordo Piciformes dan sisanya sebanyak 7 jenis berasal dari Ordo Passeriformes. Jumlah jenis terbanyak yang telah diidentifikasi berasal dari Famili Sylviidae dan Pycnonotidae yaitu masing-masing sebanyak 2 jenis. Berikut adalah jenis dan jumlah burung yang ditemukan di Kawasan Gunung Puntang tahun 2020 (**Tabel 9**).

Tabel 9 Daftar burung yang ditemukan di Kawasan Gunung Puntang 2020

No	Nama jenis	Famili	Nama ilmiah	Jumlah individu
1	Elang-ular bido	Accipitridae	<i>Spilornis cheela</i>	2
2	Tekukur biasa	Columbidae	<i>Spilopelia chinensis</i>	2
3	Walet linci	Apodidae	<i>Collocalia linchi</i>	8
4	Cekakak sungai	Alcedinidae	<i>Halcyon chloris</i>	1
5	Caladi ulam	Picidae	<i>Dendrocopos macei</i>	1
6	Cucak kutilang	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	5
7	Cucak gunung	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus bimaculatus</i>	3
8	Bentet kelabu	Laniidae	<i>Lanius schah</i>	1
9	Pelanduk-topi hitam	Timaliidae	<i>Pellorneum capistratum</i>	2
10	Cinenen gunung	Sylviidae	<i>Orthotomus cuculatus</i>	2
11	Cinenen kelabu	Sylviidae	<i>Orthotomus ruficeps</i>	2
12	Srigunting kelabu	Dicruridae	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	4
Total individu				33

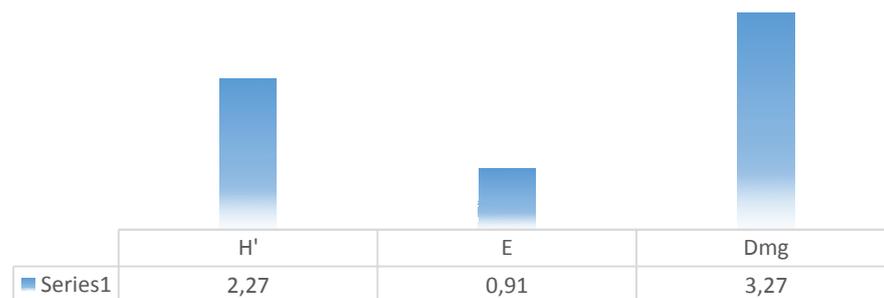
Nilai indeks keanekaragaman jenis burung yang didapatkan di Kawasan Gunung Puntang tahun 2020 bernilai sebesar 2.27. Jenis burung yang ditemukan di lokasi penelitian sebagian besar merupakan jenis burung yang hidup sesuai dengan tipe habitat yang ada yaitu pada ketinggian 1200 mdpl, Jenis tersebut diantaranya adalah Cucak gunung (*Pycnonotus bimaculatus*), Cinenen gunung (*Orthotomus cuculatus*), dan Elang-ular bido (*Spilornis cheela*) sedangkan jenis burung lain yang ditemukan memiliki relung habitat yang lebih luas dan beragam. Rohiyani *et al.* (2014) menyatakan bahwa satwa akan memilih habitat yang memiliki kelimpahan sumberdaya bagi kelangsungan hidupnya, sebaliknya jarang atau tidak ditemukan pada lingkungan yang kurang menguntungkan baginya. Nilai keanekaragaman jenis burung, dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya habitat dan pakan yang didapatkan. Burung memiliki banyak karakteristik sebagai indikator ekologis (O'Connell *et al.* 2000), diantaranya banyak sebaran jenis burung yang dipengaruhi oleh fragmentasi habitat atau struktur habitat lainnya.

Beberapa jenis yang ditemukan diantaranya adalah Cucak gunung (*Pycnonotus bimaculatus*), dan Bentet kelabu (*Lanius schah*) (**Gambar 17**).



Gambar 17 Cucak gunung (*Pycnonotus bimaculatus*) dan Bentet kelabu (*Lanius schah*)

Indeks kemerataan jenis burung di Kawasan Gunung Puntang tahun 2020 bernilai sebesar 0.91. Menurut Odum (1993), sebaran fauna merata apabila mempunyai nilai indeks kemerataan jenis yang berkisar antara 0.6 sampai 0.8 kemudian penyebaran jenis berkaitan erat dengan dominasi jenis, bila nilai indeks kemerataan jenis kecil (kurang dari 0.5) menggambarkan bahwa ada beberapa jenis yang ditemukan dalam jumlah yang lebih banyak dibanding dengan jenis yang lain. Sedangkan dari nilai kemerataan yang didapatkan, diketahui bahwa jenis burung yang ada di Kawasan Gunung Puntang tersebar merata dan berkaitan erat satu jenis dengan jenis yang lain dan jumlah jenis yang mendominasi lebih kecil. Kurnia *et al.* (2005) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai dari indeks kemerataan, mengindikasikan bahwa dalam suatu komunitas tidak terdapat jenis yang dominan. Berikut perbandingan indeks keanekaragaman jenis, kemerataan jenis, dan kekayaan jenis burung di Kawasan Gunung Puntang (**Gambar 18**).



Gambar 18 Grafik perbandingan indeks keanekaragaman jenis (H'), kemerataan jenis (E), dan kekayaan jenis (Dmg) burung

Inventarisasi dan identifikasi jenis burung di Kawasan Gunung Puntang menemukan sebanyak 33 individu burung. Terdapat 9 jenis burung yang termasuk kedalam jenis dominan dan 3 jenis burung termasuk kedalam jenis subdominan. Nilai dominansi burung merupakan perbandingan dari jumlah individu suatu jenis dengan jumlah individu keseluruhan jenis yang ditemukan. Semakin besar nilai keanekaragaman dan pemerataan jenis maka dominansi jenis tertentu dalam komunitas tersebut rendah (Odum 1993). Berikut merupakan daftar dominansi jenis burung di Kawasan Gunung Puntang (**Tabel 10**).

Tabel 10 Dominansi burung yang ditemukan di Kawasan Gunung Puntang

No	Nama jenis	Nama ilmiah	Dominansi	Keterangan
1	Elang-ular bido	<i>Spilornis cheela</i>	6.0606060	dominan
2	Tekukur biasa	<i>Spilopelia chinensis</i>	6.0606060	dominan
3	Walet linci	<i>Collocalia linchi</i>	24.242424	dominan
4	Cekakak sungai	<i>Halcyon chloris</i>	3.030303	subdominan
5	Caladi ulam	<i>Dendrocopos macei</i>	3.030303	subdominan
6	Cucak kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	15.151515	dominan
7	Cucak gunung	<i>Pycnonotus bimaculatus</i>	9.0909090	dominan
8	Bentet kelabu	<i>Lanius schah</i>	3.030303	subdominan
9	Pelanduk-topi hitam	<i>Pellorneum capistratum</i>	6.0606060	dominan
10	Cinenen gunung	<i>Orthotomus cuculatus</i>	6.0606060	dominan
11	Cinenen kelabu	<i>Orthotomus ruficeps</i>	6.0606060	dominan
12	Srigunting kelabu	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	12.121212	dominan

Berdasarkan kriteria nilai indeks dominansi van Helvoort (1981) menyatakan bahwa apabila nilai indeks dominansi < 2% termasuk pada jenis nondominan, 2%-5% termasuk jenis subdominan, dan >5% maka jenis tersebut merupakan jenis yang dominan. Jenis burung yang paling dominan di Kawasan Gunung Puntang adalah walet linci dengan nilai sebesar 24.2424242 (**Gambar 19**).



Gambar 19 Walet linci (*Collocalia linchi*)

Status Konservasi dan Perlindungan

Jenis-jenis burung yang ditemukan diketahui memiliki status konservasi menurut IUCN Red-list berupa **LC** (*Least concern*) yaitu apabila suatu jenis dinyatakan memiliki risiko rendah jika telah dievaluasi berdasarkan kriteria risiko, dan tidak memenuhi syarat sebagai kategori kritis, genting, rentan, maupun hampir terancam. Namun terdapat satu jenis burung yang dilindungi menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 yaitu jenis Elang-ular bido (*Spilornis cheela*) (**Gambar 20**), sedangkan menurut daftar CITES yang mengatur tentang jual beli satwa secara internasional seluruh jenis burung yang ditemukan termasuk dalam kategori **NA** (*non-appendix*). Berikut adalah nama jenis burung dan status konservasi beserta perlindungannya (**Tabel 11**).

Tabel 11 Nama jenis burung beserta status konservasi dan perlindungan

No	Nama jenis	Nama ilmiah	IUCN	P. 106	CITES
1	Elang-ular bido	<i>Spilornis cheela</i>	LC	D	NA
2	Tekukur biasa	<i>Spilopelia chinensis</i>	LC	TD	NA
3	Walet linci	<i>Collocalia linchi</i>	LC	TD	NA
4	Cekakak sungai	<i>Halcyon chloris</i>	LC	TD	NA
5	Caladi ulam	<i>Dendrocopos macei</i>	LC	TD	NA
6	Cucak kutilang	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	LC	TD	NA
7	Cucak gunung	<i>Pycnonotus bimaculatus</i>	LC	TD	NA
8	Bentet kelabu	<i>Lanius schah</i>	LC	TD	NA
9	Pelanduk-topi hitam	<i>Pellorneum capistratum</i>	LC	TD	NA
10	Cinenen gunung	<i>Orthotomus cuculatus</i>	LC	TD	NA
11	Cinenen kelabu	<i>Orthotomus ruficeps</i>	LC	TD	NA
12	Srigunting kelabu	<i>Dicrurus leucophaeus</i>	LC	TD	NA

Keterangan: LC = *Least concern*; D = dilindungi; TD = Tidak dilindungi; NA = *non-appendix*



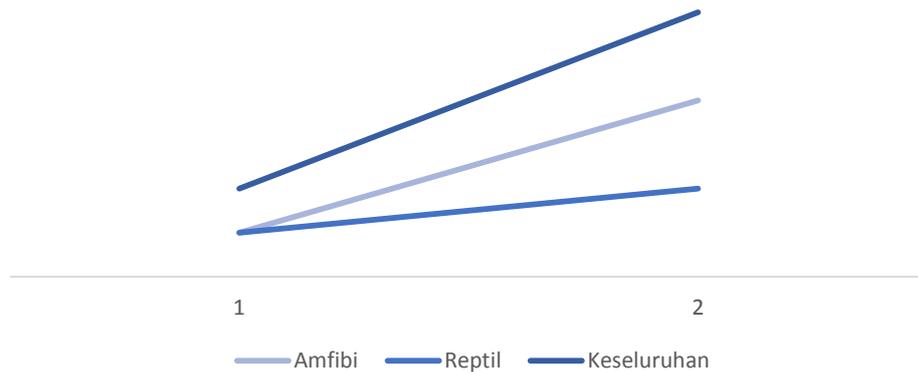
Gambar 20 Elang-ular bido (*Spilornis cheela*)

3. Keanekaragaman jenis Herpetofauna

Keanekaragaman jenis adalah salah satu variabel yang digunakan untuk manajemen pengelolaan konservasi (Nichols *et al.* 1998). Herpetofauna (kelompok amfibi dan reptil) menjadi salah satu keanekaragaman fauna yang penting sebagai penyusun ekosistem dalam lingkup ekologis. Menurut Larson (2014), herpetofauna merupakan taksa animalia yang sangat rentan terhadap perubahan lingkungan yang terjadi sehingga herpetofauna juga dapat dijadikan sebagai bio-indikator kondisi lingkungan di suatu tempat.

Jumlah herpetofauna yang ditemukan dalam penelitian ini sebanyak 6 jenis, terdiri dari 4 jenis amfibi dari 3 famili dan 2 jenis reptil dari 2 famili (**Tabel 12**). Total jumlah individu yang ditemukan sebanyak 25 individu. Ditemukan pula satu jenis berudu yang belum dapat teridentifikasi. Kelimpahan tertinggi dari kelas amfibi adalah famili Dicroglossidae yaitu jenis Kongkang Kolam (*Chalcorana chalconota*) sejumlah 7 individu atau sebesar 28%. Sedangkan pada kelas reptil, individu terbanyak berasal dari famili Scincidae yaitu jenis Bunglon Surai (*Bronchocela jubata*) sejumlah 5 individu atau sebesar 20%. Jumlah jenis yang ditemukan dimungkinkan masih dapat bertambah. Grafik kurva penambahan jenis menunjukkan kecenderungan peningkatan pada hari ke-2 pengamatan (**Gambar 21**).

Semua jenis herpetofauna yang ditemukan masuk kategori *Least Concern* (LC) atau risiko rendah berdasarkan daftar merah IUCN. Tidak ada jenis yang masuk dalam daftar jenis dilindungi menurut Peraturan Menteri LHK No. 106 Tahun 2018 dan juga Appendix CITES.



Gambar 21 Grafik penambahan jenis herpetofauna di Kawasan Gunung Puntang

Tabel 12 Daftar jenis herpetofauna di Kawasan Gunung Puntang

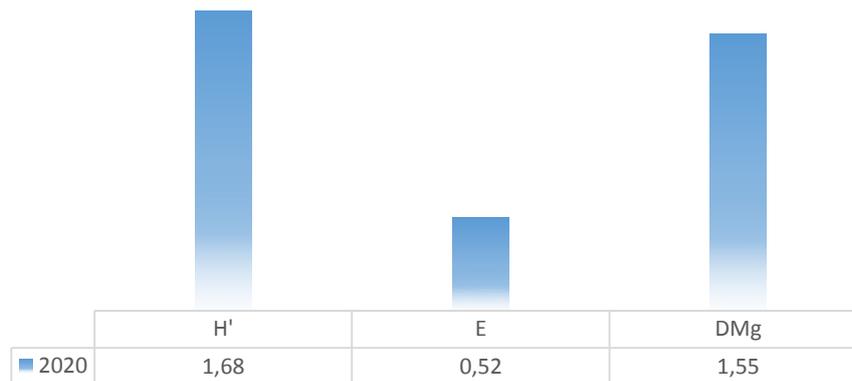
No	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal	Total
Amfibi				
1	Megophrydae	<i>Megophrys montana</i>	Katak Tanduk	1
2	Microhylidae	<i>Microhyla achatina</i>	Percil Jawa	3
3	Ranidae	<i>Chalcorana chalconota</i>	Kongkang Kolam	7
4	Ranidae	<i>Huia masonii</i>	Kongkang Jeram	5
Reptil				
5	Agamidae	<i>Bronchocela jubata</i>	Bunglon Surai	5
6	Scincidae	<i>Eutropis multifasciata</i>	Kadal Kebun	4

Amfibi dengan jumlah jenis terbanyak yang ditemukan dalam penelitian ini yaitu Famili Ranidae sebanyak 2 jenis (*C. chalconota* dan *H. masonii*). Jenis *H. masonii* ditemukan pada batuan di pinggir sungai dengan aliran cukup deras. Kondisi lingkungan ditemukannya katak jenis ini sesuai dengan pernyataan Kusri (2013), *H. masonii* selalu ditemukan pada alur sungai berbatu-batu, berarus deras, dan berair jernih. Banyak ditemukannya jenis ini mengindikasikan sebuah kualitas lingkungan sungai yang tergolong baik. Hal tersebut disebabkan karena *H. masonii* hanya hidup pada habitat air yang jernih dengan aliran deras dan berbatu besar (Iskandar, 1998).

Sedangkan pada taksa Reptil, jenis *B. jubata* menjadi jenis dengan total individu terbanyak yang ditemukan. Famili Agamidae dan Scincidae berperan sebagai konsumen tingkat kedua dalam rantai makanan, yaitu sebagai predator pengendali populasi insekta yang menjadi hama (Duelman & Trueb, 1976 dalam Qurniawan, 2012). Hilangnya salah satu jenis tersebut dapat mempengaruhi keseimbangan lingkungan. Selain itu, reptil juga merupakan hewan

ektoterm yang sangat tergantung oleh kondisi lingkungan dimana mereka hidup sehingga dapat dijadikan sebagai indikator perubahan lingkungan (Zug, 1993).

Nilai keanekaragaman jenis (H') herpetofauna di kawasan Gunung Puntang sebesar 1.68 dengan nilai kekayaan jenis (DMg) sebesar 1.55. Terdapat dominasi jenis herpetofauna di Kawasan Gunung Puntang dengan ditandai nilai kemerataan (E) yang hanya sebesar 0.52 (**Gambar 22**). Jeffries (1997) menyatakan faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya keanekaragaman adalah luas areal dan keberagaman habitat.



Gambar 22 Indeks keanekaragaman (H'), kemerataan (E), kekayaan (DMg)

Berdasarkan kriteria tingkat keanekaragaman Shannon-Wiener, keanekaragaman herpetofauna termasuk ke dalam tingkat sedang ($1 < H' < 3$). Tingkat kemerataan herpetofauna tergolong rendah karena hanya sebesar 0.52. Hal tersebut mengindikasikan bahwa adanya dominasi jenis yang cukup signifikan. Adanya dominasi terhadap suatu spesies di suatu lokasi dipengaruhi beberapa faktor diantaranya faktor klimatik, edafik, fisiografi, dan biotik (Utoyo 2009). Secara umum amfibi dan reptil dapat ditemukan di semua habitat namun karena adanya proses seleksi dan adaptasi terhadap lingkungan, beberapa jenis memiliki mikrohabitat lebih spesifik daripada jenis lainnya, dimana jenis tersebut hanya dapat ditemukan pada habitat tertentu pada suatu wilayah tertentu (Brown & Iskandar 2000). Sedangkan menurut indeks kekayaan margalef Kawasan Gunung Puntang tergolong rendah ($D_{mg} < 3.5$).

Rendahnya kekayaan jenis herpetofauna di Kawasan Gunung Puntang disebabkan oleh beberapa faktor. Kusrini (2008) menyatakan bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi yakni ukuran daerah pengamatan, tingkat isolasi, ketinggian, keragaman vegetasi, cuaca, dan bencana alam. Selain dari faktor internal (lama pengamatan,

metode pengamatan dan kemampuan pengamat), terdapat pula faktor eksternal yang mempengaruhi efektivitas inventarisasi yakni fluktuasi harian, pola pergerakan satwa, pola distribusi satwa, pola cuaca, dan sejarah hidup satwa (Kusrini 2008). Penelitian ini dilakukan hanya dalam waktu 2 hari pengamatan dan dengan luasan area yang sangat terbatas. Hal tersebut yang membuat perjumpaan jenis herpetofauna tergolong rendah.

Status Konservasi dan Perlindungan

Kondisi Kawasan Gunung Puntang dinilai cukup sesuai untuk menunjang keberlangsungan hidup herpetofauna (**Gambar 23**). Namun tingginya tingkat pengunjung wisata sangat mempengaruhi habitat herpetofauna dan berpengaruh pada tingkat keanekaragaman yang ada. Didukung pernyataan Yudha *et al.* (2013), aktivitas manusia merupakan satu faktor yang dapat membedakan angka keanekaragaman yang didapat. Tak jarang terlihat para pengunjung yang melakukan kegiatan berkemah di Kawasan Gunung Puntang membuang sampah dan mencuci barang-barangnya menggunakan sabun cuci baik di aliran air yang ada di kawasan berkemah maupun di sepanjang sungai. Kurangnya pembatasan area berkemah juga dapat berpengaruh negatif pada satwa yang ada. Seperti pernyataan Qurniawan *et al.* (2002), faktor lingkungan memiliki peranan yang besar terhadap dinamika keberadaan herpetofauna, khususnya bentang alam, kemiringan, dan geografis sebagai kebutuhan sumber makanan bagi herpetofauna. Sementara iklim, curah hujan, suhu, dan kelembapan berkorelasi positif untuk menciptakan suasana yang ideal sebagai tempat tinggalnya. Status konservasi dan perlindungan jenis herpetofauna yang ditemukan di Kawasan Gunung Puntang tersaji pada **Tabel 13**.



Gambar 23 Kondisi habitat kawasan gunung puntang

Tabel 13 Status perlindungan jenis herpetofauna

No	Nama Ilmiah	Nama Lokal	Status Perlindungan		
			CITES	IUCN	P1 06
Amfibi					
1	<i>Megophrys montana</i>	Katak Tanduk	-	Resiko Rendah	-
2	<i>Microhyla achatina</i>	Percil Jawa	-	Resiko Rendah	-
3	<i>Chalcorana chalconota</i>	Kongkang Kolam	-	Resiko Rendah	-
4	<i>Huia masonii</i>	Kongkang Jeram	-	Resiko Rendah	-
Reptil					
5	<i>Bronchocela jubata</i>	Bunglon Surai	-	Resiko Rendah	-
6	<i>Eutropis multifasciata</i>	Kadal Kebun	-	Resiko Rendah	-

C. Kondisi Hidrologis

Salah satu daya tarik Wana Wisata Gunung Puntang adalah adanya sungai. Sungai yang mengalir di Gunung Puntang adalah Sungai Cigeureuh. Aliran sungai ini mulai dari arah tenggara menuju barat laut. Hulu Sungai Cigeureuh adalah Curug Siliwangi. Sungai ini akan bersatu dengan Sungai Cisangkuy yang mengalir di kawasan Banjaran dan bermuara di Sungai Citarum. Sungai Cigeureuh tidak terlalu dalam. Sungai ini berkelok-kelok dan berundak-undak membentuk jeram bertingkat. Besaran batuanannya bervariasi dan berserakan di sungai. Kegiatan konservasi, termasuk penanaman pohon-pohon di kawasan Gunung Puntang ini menjadikan sungai ini tetap terjaga dan mengalir sepanjang tahun.



Gambar 24 Kondisi Sungai Cigeureuh di Kawasan Gunung Puntang

D. Interaksi dengan Masyarakat

Interaksi masyarakat dengan Wana wisata Gunung Puntang cukup tinggi karena kawasan ini merupakan salah satu destinasi wisata alam favorit di Bandung Selatan, tepatnya di sekitar kawasan Cimaung, Banjaran Kabupaten Bandung. Menurut data Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Barat, jumlah pengunjung di Wana Wisata Gunung Puntang adalah 40.377 orang selama tahun 2019. Kawasan ini berada di ketinggian sekitar 1300 meter di atas

permukaan laut, kawasan wisata Gunung Puntang merupakan lembah hutan pinus berhawa sejuk dengan aliran sungai yang mengalir deras dan jernih dari puncak gunung. Gunung Puntang biasa dijadikan tempat wisata alam, seperti kemping, jelajah goa, wisata air terjun, renang di sungai, hingga gathering.



Gambar 25 Daya tarik Sungai Cigeureuh di Kawasan Gunung Puntang

Selain wisata alam, pengunjung yang datang juga bisa melihat cukup banyak bekas bangunan peninggalan Belanda yang saat ini hanya tinggal puing-puingnya saja, bangunan ini merupakan sisa dari bangunan Radio Malabar (Malabar Radio Station) milik pemerintah kolonial Belanda beserta rumah-rumah pegawainya. Radio Malabar merupakan radio pemancar yang didesain untuk terhubung langsung ke Belanda, mesin pemancar yang dipakai merupakan pemancar terbesar yang pernah dibuat di zamanya dengan kekuatan mencapai 2400 Kw, antena pemancar ini membentang dari dua puncak Gunung Puntang, saking besarnya pemerintah kolonial Belanda sampai membangun pembangkit listrik tersendiri khusus untuk menyuplai kebutuhan listrik Radio Malabar, adapun pembangkit listrik itu terletak di kawasan Pangalengan dan masih beroperasi hingga saat ini.



Gambar 26 Kondisi Pengunjung di Kawasan Wana Wisata Gunung Puntang

Untuk menuju Gunung Puntang dari pusat kota Bandung, rute yang umum digunakan ialah melalui Banjaran lalu mengambil jalan ke arah Pangalengan. Sesampainya di kawasan Cimaung, belok kiri menuju Gunung Puntang, ikuti petunjuk jalan ke arah Gunung Puntang / Taman Bougenville. Jarak Gunung Puntang dari Cimaung sekitar 9 Km.

E. Dampak Program

Konservasi Hewan Langka

PT. Pertamina EP Asset 3 Field Subang melalui program CSR bekerja sama dengan Yayasan Owa Jawa dan masyarakat sekitar untuk melakukan konservasi hewan langka Owa Jawa di Gunung Puntang. Konservasi meliputi pemeliharaan dan pelepas liaran Owa Jawa serta memberdayakan mantan para pemburu satwa untuk dijadikan petani disekitar gunung Puntang. Kerjasama ini diharapkan mampu menjaga hewan langka Owa Jawa dari ancaman kepunahan di gunung Puntang. Untuk menyelamatkan satwa itu dari kepunahan, upaya penyelamatan yang diikuti dengan program rehabilitasi, reintroduksi dan penyadaran masyarakat mutlak diperlukan. Parameter yang digunakan untuk mengukur keberhasilan program ini adalah jumlah individu langka/dilindungi yang mampu dilepasliarkan oleh PEP Subang. Selama tahun 2016 hingga tahun 2020, jumlah Owa Jawa yang berhasil dikonservasi dan dilepas liarkan ke habitat aslinya dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14 Kinerja Konservasi Owa Jawa di Gunung Puntang

Tahun	Jumlah Owa Jawa Konservasi	Jumlah Pelepasan Owa Jawa	Jumlah Kumulatif Pelepasan Owa Jawa	Satuan
2013	26	-	0	individu
2014	25	6	6	individu
2015	22	5	11	individu
2016	20	4	15	individu
2017	26	5	20	individu
2018	23	5	25	individu
2019	25	5	30	individu
2020	25	-	30	individu
Jumlah		30		individu

Sumber: Pertamina EP Subang Field 2020



Sumber: Pertamina EP Subang Field 2020

Gambar 27 Kondisi Pengunjung di Kawasan Wana Wisata Gunung Puntang

PEP Subang bersama Yayasan Owa Jawa (YOJ) melakukan konservasi sebanyak 20-26 Owa Jawa tiap tahunnya. Dari kegiatan konservasi ini, jumlah Owa Jawa yang berhasil dilepasliarkan ke habitatnya adalah 5 ekor pada tahun 2019 dan total pelepasan Owa Jawa selama 5 tahun terakhir sebanyak 30 ekor. Hal ini menandakan program konservasi yang dilakukan PEP Subang bersama YOC berhasil menyelamatkan 30 ekor Owa Jawa dari ancaman kepunahan karena Owa Jawa merupakan satwa yang dilindungi dan terancam punah.

Pertanian Organik

PT Pertamina EP sebagai salah satu perusahaan yang mempunyai komitmen dalam pelestarian lingkungan menginisiasi berbagai kegiatan di Kawasan Gunung Puntang. Selain konservasi hewan langka, program lainnya adalah pengenalan tentang pertanian organik untuk budidaya kopi dan toga di Kawasan Gunung Puntang serta penanaman pohon kehutanan (tanaman keras). Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi bahwa kegiatan pemupukan pada tanaman kopi terbilang minim. Hal ini disebabkan beberapa alasan antara lain menekan biaya produksi serta lokasi lahan garapan yang cukup jauh, hanya sebagian kecil petani yang melakukan pemupukan dengan pupuk organik (pupuk kandang kotoran ternak yang dimiliki) dan sebagian petani lain masih menggunakan pupuk an-organik. Selain penggunaan pupuk an-organik, petani di kawasan Puntang melakukan pola pengendalian gulma secara kimiawi dalam rangka pemeliharaan tanaman. Pola penggunaan pupuk dan herbisida an-organik di Gunung Puntang tersaji pada Tabel 15.

Tabel 15 Pola Penggunaan Pupuk An Organik Petani Gunung Puntang

No.	Item Pupuk Kimia	Jumlah	Keterangan
1	Urea	13 kg	130 g per pohon kopi
2	NPK	13 kg	130 g per pohon kopi
3	Roundup	2 liter	2 liter per ha
4	Gramoxone	2 liter	2 liter per ha

Sumber: Wulandari, 2019

Berdasarkan Tabel 15 menunjukkan penggunaan pupuk urea dan NPK berkisar 130 kg per pohon dimana jumlah pohon yang ditanam adalah 100 buah pohon kopi di wilayah Gunung Puntang dengan luasan 2 hektar. Jumlah penggunaan ini merupakan jumlah yang normal bagi petani karena kebiasaan mereka menggunakan pupuk kimia selama turun temurun, selain itu mereka juga menggunakan Gramoxone dan Roundup masing-masing 2 liter per ha untuk mencegah tumbuhnya rumput diantara tanaman kopi. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada tanah secara periodik dimana hal ini dapat berakumulasi menjadi penurunan produktivitas tanaman kopi dalam menghasilkan *cherry*.

Pemupukan tanaman yang minim akan menurunkan kesuburan tanah dalam jangka panjang yang berdampak langsung kepada produktivitas tanaman. Oleh karena itu pengembangan konsep kopi organik bagi budidaya kopi arabika cukup baik karena selain meningkatkan kesuburan lahan, penggunaan pupuk organik baik untuk meningkatkan daya tahan tanaman terhadap nematoda. Konsep pengembangan kopi organik dilakukan dengan memberikan pengetahuan kepada petani terkait kondisi kesuburan tanah serta peran penting pemupukan dan pemilihan jenis pupuk yang tepat.

Program pendampingan ini memperkenalkan petani pada pembuatan pupuk organik dan pembuatan MOL (mikroorganisme lokal) yang berasal dari limbah rumah tangga (limbah makanan; nasi, ikan, daging, ayam, sayur, dan buah-buahan). Luaran dari program ini adalah diharapkan petani memiliki motivasi lebih dalam meningkatkan kesuburan lahan melalui pemberian pupuk organik yang telah dibuat (pupuk organik cair, pupuk padat organik, pemberian larutan MOL) sehingga produk kopi yang dihasilkan oleh petani bersifat berkelanjutan bagi lingkungan sekitar Gunung Puntang.

Tabel 16 Data Kuantitatif Penggunaan Pupuk Organik di Wilayah Gunung Puntang

No.	Item Pupuk Organik	Jumlah	Keterangan
1	Produksi MOL (cair)	362 liter	Limbah buah-buahan dan air beras
2	Produksi pupuk organik (padat)	14600 kg	Limbah dapur, Kotoran hewan, Daun segar dan kering
3	Luasan tanah yang menggunakan pupuk organik dan larutan MOL	64 ha	Mayoritas digunakan di Hutan

Sumber: Wulandari, 2019

Berdasarkan Tabel 16 menunjukkan perubahan perilaku dan kebiasaan yang dilakukan oleh petani yang semula menggunakan pupuk kimia menjadi menggunakan pupuk organik akibat program yang dilaksanakan oleh PT Pertamina EP Asset 3 Subang Field. Penyebaran informasi berkaitan tentang pertanian organik membuka perspektif masyarakat untuk lebih mengarah pada pertanian organik agar produksi yang dijalankan menjadi *sustainable* karena pertanian organik mengarahkan pada perbaikan bahan organik/mikroba pada tanah yang menyebabkan tanah menjadi subur, hal ini bersifat lebih tahan lama dibandingkan bila menggunakan pupuk kimia dengan tujuan peningkatan produksi tapi merusak struktur tanah.

Jumlah pupuk yang diproduksi masyarakat sebanyak 362 liter untuk pupuk cair dan 14600 kg untuk pupuk padat, serta luasan tanah yang menggunakan pupuk organik sebesar 64 ha. Jumlah ini termasuk besar namun masih tergolong wajar karena wilayah Gunung Puntang merupakan wilayah pertanian dimana sebagian masyarakat memiliki usaha dibidang pertanian. Penggunaan pupuk organik produksi petani, diharapkan membawa dampak peningkatan kesuburan tanah disamping sebagai bentuk nyata perubahan pola usaha tani konservasi upaya menjaga kesuburan lahan.

Mikroorganisme lokal merupakan salah satu bioaktivator yang dapat mempercepat dan dapat meningkatkan mutu kompos (Pratiwi 2013). Cairan MOL dapat digunakan sebagai dekomposer karena mengandung mikroorganisme (Wulandari 2015) yang diduga dapat meningkatkan jumlah mikroorganisme aktif yang ada dalam tanah yang berimplikasi pada meningkatkan kesuburan lahan akibat aktivitas mikroorganisme tersebut. Keuntungan menggunakan Pupuk Kandang dan MOL untuk kesuburan tanah diantara lain: 1) mampu memperbaiki kualitas biologi dalam tanah, 2) membuat tanah menjadi gembur, 3) meningkatkan kapasitas tampung air

dan 4) meningkatkan agregat tanah sehingga mampu mengikat air lebih baik. Larutan MOL dibuat dengan sederhana dengan memanfaatkan limbah rumah tangga atau limbah pertanian seperti sisa-sisa tanaman berupa bonggol pisang, gedebog pisang, dll.

Bahan baku pembuatan MOL oleh kelompok petani LMDH Bukit Amanah mayoritas menggunakan limbah rumah tangga dari sayuran dan buah-buahan. Berdasarkan hasil penelitian Wiwasta, Widnyana, Raka dan Cipta (2016) MOL dari bahan sayur dan buah memiliki kandungan nutrisi makro Nitrogen (N) sebesar 0,04% -0,4%, kandungan Fosfat (P) 21-77 mg/l serta kandungan Kalium (K) sebesar 3-400 mg/l. Jika dibandingkan dengan Kandungan N (1,85%), P (1,14%) dan K (2,49%) pada pupuk kandang nilai tersebut masih cukup kecil. Namun demikian pemberian pupuk organik oleh petani LMDH Bukit Amanah baik berupa mol maupun pupuk kandang telah memberikan kontribusi terhadap peningkatan kesuburan tanah berupa penambahan unsur N sebesar 270,10 kg, unsur P sebesar 166,44 kg dan unsur K sebesar 363,61 kg ke dalam tanah.

Nitrogen Fosfat dan Kalium merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar (unsur makro). Nitrogen dibutuhkan tanaman untuk pembentukan protein, asam amino, pembentukan klorofil, pembentukan nukleotida dan enzim. Tanaman sayuran membutuhkan N lebih banyak bagi pertumbuhan tanaman. Fosfor dibutuhkan oleh tanaman untuk mentransport energi dan menyusun karbohidrat, pembentukan bunga, buah dan biji, merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar. Kalium bermanfaat untuk pembentukan bunga dan buah, perkembangan sel, pengaturan stomata, memperkuat daya tahan tanaman terhadap penyakit. Penambahan bahan organik secara rutin ke dalam areal pertanian di kawasan Gunung Puntang diharapkan secara perlahan mampu meningkatkan kesuburan lahan yang berdampak pada peningkatan produksi tanaman.

Keunggulan-keunggulan tersebut menjadi fondasi yang baik dalam memulai program pertanian organik sehingga kualitas tanaman yang dihasilkan akan menjadi lebih *sustain*. Kendala yang dihadapi adalah penurunan produktifitas pada waktu awal pengaplikasian pertanian organik, hal tersebut terjadi karena lingkungan tanah menyesuaikan dengan kondisi organik yang dilakukan, namun secara bertahap produktifitas akan kembali meningkat. Edukasi dan persuasi yang tepat dapat mengarahkan perspektif masyarakat untuk beralih ke pertanian organik sehingga sifat pertanian yang dilakukan masyarakat menjadi lebih mengedepankan *sustainability* dan konsep konservasi yang menjadi karakteristik dari Gunung Puntang.

PENUTUP

A. Simpulan

- a. Upaya konservasi perlu dilakukan dengan berkolaborasi, mengingat Kawasan Gunung Puntang yang sangat strategis. Pengembangan potensi dari sektor wisata juga harus selaras dengan perlindungan keanekaragaman hayati agar terwujud pertumbuhan ekonomi lokal yang berkelanjutan.
- b. Kupu kupu yang ditemukan di Kawasan Gunung Puntang sebanyak 21 jenis yang dari 4 famili. Indeks Keanekaragaman (H') = 2.73, kekayaan (D_{mg}) = 4.69, dan pemerataan (E') = 0.90. Jumlah jenis burung yang ditemukan sebanyak 12 jenis dari 10 famili dengan $H' = 2.27$, $E = 0.91$, $D_{mg} = 3.27$. Jenis paling dominan adalah Walet linci (*Collocalia linchi*). Hasil pengamatan herpetofauna ditemukan 6 jenis dari 5 famili dengan $H' = 1.68$, $E = 0.52$, $D_{mg} = 1.55$. Kawasan Gunung Puntang merupakan kawasan yang termasuk memiliki kekayaan jenis herpetofauna yang rendah. Namun masih adanya jenis-jenis herpetofauna yang memiliki habitat spesifik menandakan bahwa masih terjaganya lingkungan sekitar Kawasan Gunung Puntang.
- c. Terdapat 1 jenis kupu-kupu dan 1 jenis burung yang dilindungi menurut P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 yaitu Kupu-kupu Raja Troides (*Troides helena*) dan Elang-Ular Bido (*Spilornis cheela*). Sedangkan pada tumbuhan dan herpetofauna tidak ada yang dilindungi pada permen tersebut.

B. Saran

- a. Tetap melestarikan jenis tumbuhan asli sebagai habitat dan tempat berlindung (*shelter*) Elang ular-bido sebagai satwa dilindungi seperti Pinus (*Pinus merkusii*) dan Damar (*Agathis dammara*). Tidak melakukan pembersihan tumbuhan bawah, utamanya yang berbunga karena menjadi tumbuhan inang (*hostplant*) bagi berbagai jenis kupu-kupu. Perlu dilakukan penanaman tumbuhan inang (*hostplant*) seperti sirih hutan (*Aristolochia tagala*), Tabar kedayan (*A. foveolata*), *Thottea tomentosa*, dan jenis lain dari famili Annonaceae, Rubiaceae, Anacardiaceae, Athiriceae, Uticaceae, Araceae, dan Mimosaceae. Penanaman tumbuhan pakan (*foodplant*) untuk kupu-kupu yang banyak mengandung nektar antara lain bunga Pagoda (*Clerodendrum japonicum*), bunga asoka (*Saraca asoca*) dan jenis bunga berwarna terang lainnya.

- b.** Perlu dilakukan monitoring secara berkala yang mencakup areal yang lebih luas dan lebih lama karena kemungkinan ditemukannya jenis lain masih tinggi. Perlindungan terhadap seluruh kawasan ditingkatkan agar jenis herpetofauna yang ada tetap terjaga.
- c.** Penyadartahuan program konservasi kepada masyarakat dan pengunjung wisata perlu dilakukan agar tidak lagi merambah apapun di dalam Kawasan ataupun melakukan kegiatan yang merugikan lingkungan. Manajemen habitat disesuaikan dengan kondisi lingkungan perlu dilakukan oleh pihak terkait guna menjaga, serta dapat meningkatkan populasi dan keanekaragaman jenis yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdiyani S. 2008. Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah berkhasiat obat di dataran tinggi dieng. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 5(1): 79-92.
- Aidid L. 1991. Studi penangkaran kupu-kupu di Bantimurung Kabupaten Maros Propinsi Sulawesi Selatan [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Amir M, Tarumingkeng R, Noerdjito WA, Nandika D. 1995. Kupu-kupu Indonesia: Permasalahan dan pelaksanaan pelestariannya. *Duta Rimba* 20:183-184.
- Amir M, Wono AN, Sih K. 2003. *Serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian Barat: Kupu (Lepidoptera)*. Bogor (ID): BCP-JICA.
- Arief OE. 2002. Pohon-pohon pelindung jalan. Bogor (ID): PPAK LPH Bogor.
- Ariyantoro H. 2006. *Budidaya Tanaman Kehutanan*. Yogyakarta (ID): PT. Citra Aji Parama.
- Ariyanto KB, Karim AU. 2019. Kajian dampak program masyarakat peduli alam puntang. *Jurnal CARE: Resolusi Konflik dan Pemberdayaan*. 4 (1): 23-35
- BAPPENAS. 2003. Strategi dan Rencana Aksi Keanekaragaman Hayati Indonesia 2003-2020. Jakarta: BAPPENAS
- Basset Y, Rod E, Legi S. 2011. Comparison of rainforest butterfly assemblages across three biogeographical regions using standardized protocols. *J Res Lepid*. 44: 17-28.
- Boggs CL, Dau B. 2004. Behaviour resource specialization in puddling lepidoptera. Department of Biological Sciences. *Stanford University Entomol*. 33 (4).
- Borror BJ, Triplehorn CA, Johnson NF. 1971. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects 7th Edition. Yogyakarta (ID): Gajah Mada University Press.
- Borror BJ, Triplehorn CA, Johnson NF. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga.ed. Ke-6*. Yogyakarta (ID): Gajah Mada University Press.
- Brown RM, Iskandar DT. 2000. Nest Site Selection, Larval Hatcling and Advertisement Calls, of *Rana arathooni* from Southwestern Sulawesi (Celebes) Island, Indonesia. *Jurnal of Herpetology*. 34 (3): 404-413
- Chandiyuga D, Sulistianto N. 2019. Perancangan identitas visual dan sign system wisata gunung puntang. *E-Proceeding of Art and Design*. 6 (3): 3773 - 3781

- Corbet AS, Pendlebury HM. 1992. *The Butterflies of the Malay Peninsula*. Fourth Edition (Revised by Eliot JN). Kuala Lumpur: Malayan Nature Society.
- Coulson RN, Witter JA. 1984. *Forest Entomology Ecology and Management*. Minnesota (US): University of Minnesota
- Dendang B. 2009. Keragaman kupu-kupu di resort Selabintana Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 4(1): 25-36.
- Efendi MA. 2009. Keragaman kupu-kupu (lepidoptera: ditrysia) di kawasan “hutan koridor” Taman Nasional Gunung Halimun Salak Jawa Barat [tesis]. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Feldhammer GA, Drickamer LC, Vessey SH, Merritt JF. 1999. *Mammalogy: adaptation, diversity, and ecology*. Pennsylvania (US): The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Fitzgerald E. 1999. Aktif Students’ Guide to Butterfly. Welcome to the Butterfly Farm. [Internet]. Tersedia pada: <http://www.butterflyfarm.co.cr/>
- Frost DR. 2020. Amphibian Spesies of the World; an Online Reference. Version 6.0 [internet]. [Diunduh 2020 Agustus 12]. Tersedia di: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibian>
- Grainge M dan Ahmed S. 1988. *Handbook of Plants with Pest-Control Properties*. Canada (CA). John Wiley & Sons. Inc.
- Hamidun MS. 2003. Penangkaran kupu-kupu oleh masyarakat di Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros Sulawesi Selatan [Tesis]. Makassar (ID): Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin.
- Heip C, Engels P. 1974. Comparing species diversity and evenness indices. *Journal of Marine Biological Association* 54:559–563.
- Hellmann JJ, Fowler GW. 1999. Bias, precision, and accuracy of four measures of species richness. *Ecological Applications* 9(3):824–834.
- Iskandar DT. 1998. *Amfibi Jawa dan Bali: Seri panduan lapangan*. (Edisi 1). Bogor: Puslitbang Biologi-LIPI.
- Jeffries MJ. 1997. *Biodiversity and Conservation*. Routledge, London. Hlm. 43.
- Knodel JJ, Fauske GM, Smith RC. 2004. *Butterfly Gardening in North Dakota*. Fargo North Dakota (US): North Dakota State University.
- Krebs CJ. 1998. *Ecological Metodology. 2nd Ed*. New York (US): Harper & Row Pub.
- Kurnia A, Fadly H, Kusdinar U, Gunawani WG, Idaman DW, Dewi RS, Yandhi D, Saragih GS, Ramdhan GF, Risnawati, Firdaus M. 2005. Keanekaragaman jenis burung di Taman Nasional Betung Kerihun Kabupaten Kapuas Hulu Kalimantan Barat. *Media Konservasi* 10(2):37-46.

- Kusrini MD. 2008. *Pedoman Penelitian dan Survey Amfibi di Alam*. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan IPB.
- Kusrini MD. 2013. *Panduan Bergambar Identifikasi Amfibi Jawa Barat*. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan IPB.
- Larson DM. 2014. Grassland fire and cattle grazing regulate reptile and amphibian assembly among patches. *Environmental Management*. 54: 1434-1444.
- Lestari VC, Erawan TS, Melanie, Kasmara H, Hermawan W. 2018. Keanekaragaman jenis kupu-kupu familia nymphalidae dan pieridae di kawasan Cirengganis dan Padang rumput Cikamal Cagar Alam Pananjung Pangandaran. *Jurnal Agrikultura*. 29 (1): 1-8.
- Ludwig JA, Reynolds JF. 1988. *Statistical Ecology: A primer on methods and computing*. New York: John Wilwy & Sons. 338 hal.
- Maguran AE. 1988. *Ecological Diversity*. London (UK): Black Well Publishing Company.
- Mardiana A. 2002. Daur Hidup Kupu Raja *Troides helena* Linnaeus. (Lepidoptera: Papilionidae) di Penangkaran Kupu Curug Cilember, Sukabumi [Skripsi]. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.
- Martin LA, Pullin AS. 2004. Host-plant specialisation and habitat restriction in an endangered insect, *Lycaena dispar batavus* (Lepidoptera: Lycaenidae) I. Larvae feeding and oviposition preferences. *Eur J Entomol* 30:92-95.
- Mattila ALK. 2015. Thermal biology of flight in a butterfly: genotype, flight metabolism, and environmental conditions. *Ecology and Evolution*. 5(23):5539-5551. Doi: 10.1002/ece3.1758
- Menhinick EF. 1964. A comparison of some species-individuals diversity indices applied to samples of field insects. *Ecology* 45(4):859-861.
- Mindawati N, Megawati. 2014. *Manual Budidaya Mahoni (Swietenia macrophylla King)*. Bogor (ID): PT. Citra Adidaya Bakti.
- Nature and Wildlife Conservation Project. 2008. [Internet] Tersedia pada: http://paro6.dnp.go.th/paro6_royal_project/Web%20Butterflies%20%20hara%20Bala/Butterfly%20Work%20pages/Lifehistory%20pages/Lifecircle%20pages/1%20Common%20Birdwing.htm [Diakses pada: 20 Agustus 2020].
- Naughton Mc, Wolf LL. 1992. *Ekologi Umum* (Terjemahan). Edisi II. Yogyakarta (ID): Gajah Mada University Press.
- Neville D. 1993. *Butterfly Farming as a Conservation Tool, Lessons Learnt during Implementation of Butterfly farming in the Arfak Mountains, Irian jaya*. Ujung Pandang (ID): World Butterflies Conference.

- Nichols JD, Boulinier THE, Hines KH, Pollock, Sauer JR. 1998. Estimating Rates of Local Species Extinction, Colonization and Turnover in Animal Communities. *Ecological Application*.
- Octavianny V, Mulyati RR, Ervina E. 2018. Studi kelayakan Wisata Alam Gunung Puntang Kabupaten Bandung. *National Conference of Creative Industry: Sustainable Tourism Industry for Economic Development*. Hlm. 172 – 180
- Odum EP. 1993. *Dasar-dasar Ekologi. Edisi Ketiga*. Yogyakarta (ID): Universitas Gajah Mada Press.
- O'Connell TJ, Jackson LE, Brook RP. 2000. Bird guilds as indicators of ecological conditions in the Central Appalachians. *Ecological Application*. 10 (6): 1706- 1721.
- Peggie D, Amir M. 2006. *Practical Guide to The Butterflies of Bogor Botanic Garden*. LIPI. Bogor (ID): Bidang Zoologi Pusat Penelitian Biologi.
- [PERMEN-LHK] Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2018. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi*. Jakarta (ID): KEPMEN-LHK.
- Prasetyo f. 2016. *Petunjuk Praktek Pengelolaan Hutan Tanaman*. Yogyakarta (ID): Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada.
- Qurniawan TF, Addien FU, Eprilurahman R, dan Trijoko. 2002. Eksplorasi Keanekaragaman Herpetofauna di Kecamatan Girimulyo Kabupaten Kulonprogo Yogyakarta, *Jurnal Teknosains*. 1(22):71-143
- Qurniawan TF, Eprilurahman R. 2012. Keanekaragaman Jenis Herpetofauna di Kawasan Ekowisata Goa Kiskendo, Kulonprogo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Biota*. 17(2):78-84
- Ramadhani A. 2019. Aktivitas harian *Troides helena*. dan pemanfaatannya sebagai objek wisata di alian *butterfly park* kebumen. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Rohiyani M, Setyawan A, Rustiati EL. 2014. Keanekaragaman jenis burung di hutan pinus dan hutan campuran Muarasipongi Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara. *Jurnal Sylva Lestari*. 2(2):89-98.
- Salmah S, Abbas I, Dahelmi. 2002. *Kupu-kupu Papilionidae di Taman Nasional Kerinci Seblat*. Padang: Taman Nasional Kerinci Seblat, KEHATI, Departemen Kehutanan Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam.
- Shalihah A, Pamula G, Cindy R, Rizkawati V, Anwar ZI. 2012. *Kupu-kupu di kampus Universitas Padjajaran Jatinangor*. Sumedang (ID): UNPAD.
- Samsi AS. 2000. Analisis keragaman genetik pada tanaman mahoni daun besar (*Swietenia macrophylla* King) di kebun benih Parung Panjang [skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan Universitas IPB.

- Saputro NA. 2007. Keanekaragaman Jenis Kupu-kupu di Kampus IPB Darmaga. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sihombing DTH. 2002. *Satwa harapan I: Pengantar Ilmu dan Teknologi Budidaya*. Bogor (ID): Pustaka Wirausaha Muda.
- Simbolon K, Iswari A. 1990. *Jenis Kupu-kupu yang Dilindungi Undang-Undang di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam (PHPA) Departemen Kehutanan RI.
- Smart P. 1975. *The Illustrated Encyclopedia of The Butterfly World*. London (EN): Salamander Books Ltd.
- Speight MR, Mark DH, Allan DW. 2008. *Ecology of insects (concepts and application)*. London (UK): Blackwell Science.
- Soehartono T, A Mardiasuti. 2003. *Pelaksanaan Konvensi CITES di Indonesia*. Jakarta: Japan International Cooperation Agency (JICA).
- Soekardi H, Larasati A, Djausal A, Martinus. 2016. *Backyard Conservation: Taman Kupu-kupu di Halaman Rumah*. Bandar Lampung (ID): Yayasan Sahabat Alam
- Stokes D, Stokes L, Williams E. 1991. *Stokes Butterfly Book: The Complete Guide to Butterfly Gardening, Identification, and Behavior*. New York (US): Little, Brown and Company.
- Suhara. 2009. *Kupu-kupu* [Makalah]. Jakarta: Jurusan Pendidikan Biologi, UPI.
- Sutra NSM, Dahelmi, Siti S. 2012. Species kupu-kupu (Rhopalocera) di Tanjung Balai Karimun Kabupaten Karimun, Kepulauan Riau. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 1 (1): 35-44.
- Syaputra M. 2015. Pengukuran keanekaragaman kupu-kupu (Lepidoptera) dengan menggunakan metode time search. *Media Bina Ilmiah*. 9 (4): 68-72.
- Tsukada E, Nishiyama Y. (1982). Papilionidae. Di dalam: Tsukada E (Ed), *Butterflies of the South East Asian Islands*. I. (pp. 457). Tokyo (JP): Plapac Co, Ltd.
- Uetz P, Freed P, Hosek J. 2020. The Reptile Database. [Internet]. [Diunduh 2020 Agustus 12]. Tersedia di: <http://reptile-database.org>
- Utoyo B. 2009. *Geografi Membuka Cakrawala*. Bandung (ID): Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan.
- Van Helvoort, B. 1981. *Study of Bird Population in The Rural Ecosystem of West Java, Indonesia a Semi Quantitative Approach*. Nature Conservation Dept. Agriculture University Wageningenham. The Netherlands.
- Wolf EC. 1990. Di Ambang Kepunahan: Melestarikan Keanekaragaman Kehidupan. di dalam: Kartawinata K dan AJ Whitten. *Krisis Biologi Hilangnya Keanekaragaman Biologi*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia. 1-38.

- Yudha DS, Eprilurahman A, Muhtianda IA, Ekarini DF, Ningsih OC. 2015. *Keanekaragaman Spesies Amfibi dan Reptil di Kawasan Suaka Marga Satwa Sermo Daerah Istimewa Yogyakarta*. Jurnal MIPA. Vol. 38. No. 1:8-13.
- Zug GR. 1993. *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles*. San Diego California. Academic Press

LAMPIRAN

Tabel 17 Hasil eksplorasi jenis tumbuhan obat di lokasi khusus tumbuhan obat

1. Tumbuhan Obat di Demplot 1 dan 2

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili
1	Daun Ungu	<i>Graptophyllum pictum</i> (L.) Griff.	Acanthaceae
2	Gempur Batu	<i>Ruellia napifera</i> Zoll. & Moritzi	Acanthaceae
3	Keci Beling	<i>Strobilanthes crispa</i> Blume	Acanthaceae
4	Gonorusa	<i>Justicia gendarussa</i> Burm.f.	Acanthaceae
5	Lidah Mertua	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain	Asparagaceae
6	Lidah Buaya	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Asphodeloideae
7	Beluntas	<i>Pluchea indica</i> (L.) Less.	Asteraceae
8	Sambung Nyawa	<i>Gynura procumbens</i> (Lour.) Merr.	Asteraceae
9	Binahong	<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis	Basellaceae
10	Begonia	<i>Begonia serotina</i> A.DC.	Begoniaceae
11	Ki Tolod	<i>Hippobroma longiflora</i> (L.) G.Don	Campanulaceae
12	Nanas Kerang	<i>Tradescantia spathacea</i> Sw.	Commelinaceae
13	Pepaya Jepang	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M.Johnst.	Euphorbiaceae
14	Gamal	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Fabaceae
15	Bawang Dayak	<i>Eleutherine bulbosa</i> (Mill.) Urb.	Iridaceae
16	Jawer Kotok	<i>Plectranthus scutellarioides</i> (L.) R.Br.	Lamiaceae
17	Harendong Bulu	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	Melastomataceae
18	Calincing	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalidaceae
19	Calincing Merah	<i>Oxalis triangularis</i> A. St.-Hil.	Oxalidaceae
20	Meniran	<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	Phyllanthaceae
21	Sirih	<i>Piper betle</i> L.	Piperaceae
22	Daun Sendok	<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae
23	Serai	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Poaceae
24	Ginseng Jawa	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	Portulacaceae
25	Stroberi	<i>Fragaria × ananassa</i> (Duchesne ex Weston)	Rosaceae
26	Takokak	<i>Solanum torvum</i> Sw.	Solanaceae
27	Cabai Rawit	<i>Capsicum frutescens</i> L.	Solanaceae
28	Ciplukan	<i>Physalis angulata</i> L.	Solanaceae
29	Jahe	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zingiberaceae
30	Kunyit	<i>Curcuma longa</i> L.	Zingiberaceae
31	Lengkuas	<i>Alpinia galanga</i> (L.) Willd.	Zingiberaceae

Tabel 18 Hasil eksplorasi jenis tumbuhan obat di pekarangan rumah masyarakat
Tumbuhan Obat di Sampel Rumah Masyarakat

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Famili
1	Sambiloto	<i>Andrographis paniculata</i> (Burm.f.) Nees	Acanthaceae
2	Bawang Daun	<i>Allium fistulosum</i> L.	Alliaceae
3	Bawang Kucai	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Alliaceae
4	Seledri	<i>Apium graveolens</i> L.	Apiaceae
5	Talas	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	Araceae
6	Lidah Mertua	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain	Asparagaceae
7	Lidah Buaya	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Asphodeloideae
8	Daun Dewa	<i>Gynura divaricata</i> (L.) DC.	Asteraceae
9	Sambung Nyawa	<i>Gynura procumbens</i> (Lour.) Merr.	Asteraceae
10	Binahong	<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis	Basellaceae
11	Ki Tolod	<i>Hippobroma longiflora</i> (L.) G.Don	Campanulaceae
12	Pepaya	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae
13	Nanas Kerang	<i>Tradescantia spathacea</i> Sw.	Commelinaceae
14	Katuk	<i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr.	Euphorbiaceae
15	Patah Tulang	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Euphorbiaceae
16	Kacang Merah	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae
17	Secang	<i>Caesalpinia sappan</i> L.	Fabaceae
18	Bawang Dayak	<i>Eleutherine bulbosa</i> (Mill.) Urb.	Iridaceae
19	Selasih	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiaceae
20	Alpukat	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae
21	Cengkeh	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Myrtaceae
22	Meniran	<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	Phyllanthaceae
23	Ketumpang Air	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	Piperaceae
24	Daun Sendok	<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae
25	Serai	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Poaceae
26	Ginseng Jawa	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	Portulacaceae
27	Stroberi	<i>Fragaria × ananassa</i> (Duchesne ex Weston)	Rosaceae
28	Jeruk Purut	<i>Citrus hystrix</i> DC.	Rutaceae
29	Cabai Rawit	<i>Capsicum frutescens</i> L.	Solanaceae
30	Ciplukan	<i>Physalis angulata</i> L.	Solanaceae
31	Jahe	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Zingiberaceae
32	Lengkuas	<i>Alpinia galanga</i> (L.) Willd.	Zingiberaceae



ISBN 978-623-94828-1-7



9 786239 482817

CARE IPB
2020