

A large, vibrant blue damselfly is perched on a bright green leaf, its wings partially spread. The background is a soft-focus green, suggesting a natural habitat.

PANDUAN DASAR

Riset Biodiversitas

Berbasis Citizen Science Project

Dr. Ipin Aripin, M.Pd.
Prof. Topik Hidayat, Ph.D
Prof. Dr. Hj. Nuryani Rustaman, M.Pd.
Dr. H. Riandi, M.Si.



**PANDUAN DASAR RISET
BIODIVERSITAS *BERBASIS CITIZEN
SCIENCE PROJECT***

PANDUAN DASAR RISET BIODIVERSITAS BERBASIS *CITIZEN SCIENCE PROJECT*

Dr. Ipin Aripin, M.Pd.
Prof. Topik Hidayat, Ph.D.
Prof. Dr. Hj. Nuryani Rustaman, M.Pd.
Dr. H. Riandi, M.Si.



PANDUAN DASAR RISET BIODIVERSITAS BERBASIS *CITIZEN SCIENCE PROJECT*

Penulis:

Dr. Ipin Aripin, M.Pd.
Prof. Topik Hidayat, Ph.D.
Prof. Dr. Hj. Nuryani Rustaman, M.Pd.
Dr. H. Riandi, M.Si.

Editor:

Diana Yulianti, S.Pd.I

Layouter:

Tim Kreatif PRCI

Cover:

Ipin Aripin

Cetakan Pertama: September 2022

Hak Cipta 2022, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

**Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT**

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website: www.rcipress.rcipublisher.org

E-mail: rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2022 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I – : Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2022
; 14,8 x 21 cm
ISBN : 978-623-448-221-8

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah, berkat rahmat Allah SWT penulis dapat menyelesaikan pembuatan Buku Panduan Dasar Riset Biodiversitas Berbasis *Citizen Science Project*. Buku ini merupakan bagian dari disertasi yang penulis susun. Buku ini berisi tentang pengantar *Citizen Science*, panduan dalam melaksanakan riset biodiversitas, form pengumpulan data riset biodiversitas, dan form penilaian proyek riset biodiversitas berbasis CSP.

Dalam pengembangan buku ini penulis memperoleh masukan dari reviewer Dr. Wahyu Surakusumah, M.Si., Dr. Ina Rosdiana Lesmanawati, M.Si., dan Dr. Djohar Maknun, M.Si. sehingga diharapkan buku ini bermanfaat untuk kegiatan riset biodiversitas khususnya pada perkuliahan Biologi Konservasi.

Semoga Buku ini dapat bermanfaat bagi pengembangan keilmuan biologi konservasi khususnya dan biologi pada umumnya. Saran dan kritik yang konstruktif penulis harapkan agar buku ini dapat dikembangkan lebih baik lagi.

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI.....	II
DAFTAR TABEL.....	IV
DAFTAR GAMBAR.....	V
PEMBATASAN ISTILAH.....	1
BAB I. PENGANTAR CITIZEN SCIENCE.....	3
A. Pengertian Citizen Science (CS)	3
B. Peranan Citizen Science	3
C. <i>Citizen Science Skill</i>	5
D. Alur Kegiatan <i>Citizen Science Project</i>	6
BAB II. PROYEK RISET BIODIVERSITAS FAUNA.....	8
A. Tujuan	8
B. Objek dan Penentuan Lokasi Pengamatan	8
C. Alat dan Bahan	8
D. Metode Pengumpulan Data	9
E. Analisis Data	12
BAB III. PROYEK RISET BIODIVERSITAS FLORA.....	16
A. Tujuan	16
B. Penentuan Obyek dan Lokasi Pengamatan	16
C. Alat dan Bahan	16
D. Metode Pengumpulan Data	18
E. Teknik Identifikasi Jenis	18
F. Analisis Data	19

BAB IV. RANCANGAN RISET BIODIVERSITAS BERBASIS	
<i>CITIZEN SCIENCE PROJECT</i>	23
A. Rancangan Proyek Penelitian	23
B. Sistematika Laporan Penelitian	27
C. Publikasi Penelitian	27
BAB V. ONLINE CITIZEN SCIENCE.....	34
BAB VI. FORM PENGUMPULAN DATA.....	49
BAB VII. FORM PENILAIAN PROYEK.....	54
BAB VIII. LOG BOOK PEMANTAUAN RISET	65
DAFTAR PUSTAKA	73

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Peranan Citizen Scientist dalam CSP	4
Tabel 2. 1 Alat dan Bahan Proyek Riset Biodiversitas Fauna	8
Tabel 2. 2 Penafsiran Indeks Keanekaragaman	13
Tabel 2. 3 Penafsiran Indeks Kemarataan.....	14
Tabel 2. 4 Penafsiran Indeks Kelimpahan	14
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Riset Biodiversitas Tumbuhan.....	16
Tabel 3. 2 Indeks Dominansi	20
Tabel 3. 3 Indeks ICS.....	21
Tabel 3. 4 Contoh Penilaian ICS.....	21
Tabel 3. 5 Tindakan Konservasi Berdasarkan INP dan ICS	22
Tabel 3. 6 Referensi Untuk Publikasi Jurnal.....	28
Tabel 5. 1 Link Online Citizen Science.....	34
Tabel 5. 2 <i>Tools</i> Untuk Identifikasi Berbagai Biodiversitas	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Tingkat Partisipasi dan Keterlibatan Dalam CPS	5
Gambar 1. 2 Fase Pelaksanaan CSP dalam (Bonney <i>et al.</i> , 2009).....	6
Gambar 1. 3 Alur <i>Citizen Science Project</i>	7
Gambar 2. 1 Inventarisasai mamalia dengan metode jalur (<i>strip transect</i>).....	10
Gambar 2. 2 Corong Berlase.....	12
Gambar 3. 1 Alat Monitoring Biodiversitas Tumbuhan.....	17
Gambar 3. 2 Petak Vegetasi.....	18
Gambar 5. 1 Tampilan CSO Wolbachia	40
Gambar 5. 2 Menu Aplikasi CS Explorer	44
Gambar 5. 3 Laman Aplikasi PlantNet	45
Gambar 5. 4 Laman Aplikasi WildTrack	45
Gambar 5. 5 Pembuatan Kartu Biodiversity	46
Gambar 5. 6 Contoh Kartu EOL	47
Gambar 5. 7 Buku Panduan Identifikasi Biodiversitsa Hewan & Tumbuhan	48

PEMBATASAN ISTILAH

Untuk membatasi istilah yang digunakan dalam modul ini khususnya terkait dengan aktivitas/kegiatan yang dilaksanakan selama program CSP, beberapa istilah dibatasi pengertiannya untuk mempermudah dalam memahaminya, antara lain:

Ilmuwan yang dimaksud dalam buku ini adalah seorang yang memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam melakukan riset/penelitian (biologi) khususnya terkait dengan bidang ekologi, biologi konservasi, biologi lingkungan, sistematika tumbuhan/hewan dan biologi molekuler/ilmuwan sains pada umumnya dan juga dosen biologi/pendidikan biologi yang memiliki pengalaman riset di bidang biologi/pendidikan biologi.

Partisipan adalah orang yang terlibat dalam kegiatan CSP sebagai peserta baik mahasiswa/siswa/masyarakat secara umum yang berperan dalam pengumpulan data, penafsiran ataupun publikasi data.

Komunitas adalah kelompok masyarakat yang memiliki hobi/aktivitas/minat/kepedulian dalam bidang tertentu khususnya yang terkait dengan lingkungan, biodiversitas atau kegiatan tertentu yang relevan dengan CSP seperti komunitas pencinta lingkungan, komunitas fotografi,



karangtaruna dan kelompok masyarakat umum. Pelajar dan mahasiswa juga termasuk dalam komunitas dalam pengertian umum

Proyek merupakan aktivitas yang dikerjakan oleh *Citizen Scientist* untuk memperoleh data melalui kegiatan monitoring/survey.

Hybrid CSP (HCSP) merupakan aktivitas partisipan dalam kegiatan CSP yang meliputi kegiatan pengumpulan data lapangan (fisik) dan pengumpulan data/proyek online.

Online CSP (OCSP) adalah kegiatan CSP melalui perantara *platform* digital (online) seperti melalui situs iNaturalist, Zooniverse, CSP Explorer dan lain-lain yang dikembangkan pada penelitian ini.



BAB I. PENGANTAR CITIZEN SCIENCE

A. Pengertian Citizen Science (CS)

Citizen Science (sains warga) adalah keterlibatan sukarelawan dan ilmuwan dalam penelitian kolaboratif untuk menghasilkan pengetahuan berbasis ilmu baru (Phillips, 2014). Konsep tentang *Citizen Science* (CS) pertama kali diperkenalkan pada awal abad ke-20 untuk proyek penelitian sains amatir di bidang ornitologi dan astronomi, saat ini CS telah dikembangkan pada berbagai disiplin ilmu (Lüftenegger *et al.*, 2019). *Citizen Science* (CS) didefinisikan sebagai partisipasi publik *non-expert* dalam penelitian sains yang bertujuan untuk memperoleh data penelitian ilmiah (Bonney *et al.*, 2014).

CS menurut Silvertown (2009) memiliki potensi signifikan dalam penelitian ilmiah; keterlibatan publik dalam penelitian sains (Dickinson *et al.*, 2012); monitoring lingkungan dan penelitian ilmiah (Pocock *et al.*, 2018), monitoring hewan karnivora (Farhadinia *et al.*, 2018); monitoring kualitas air (Jollymore, *et al.*, 2017); monitoring biodiversity (Chandler *et al.*, 2016); meningkatkan sikap positif terhadap lingkungan (Mckinley *et al.*, 2015) (Evans *et al.*, 2005) dan konservasi lingkungan (Lewandowski & Oberhauser, 2017). CS mengacu kepada partisipasi publik dalam penelitian ilmiah melalui pengumpulan dan pelaporan data (Esmaeilian *et al.*, 2018).

B. Peranan Citizen Science

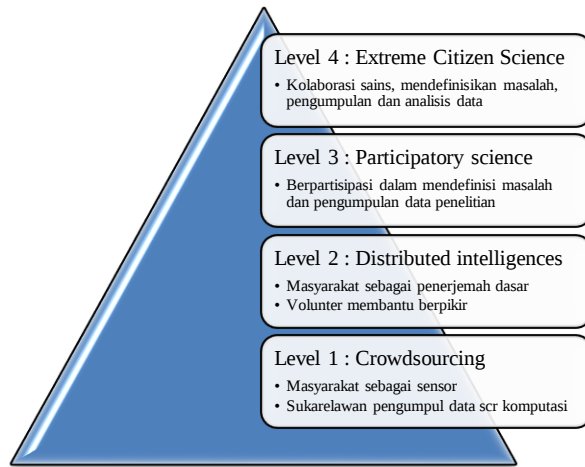
Bonney (2009) membagi partisipasi CS menjadi tiga kategori, yaitu sebagai kontributor (*contributory project*), kolaboratif (*collaborative project*), dan pembuatan proyek bersama (*co-created*). Partisipasi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut : (1) *contributory project* merupakan pendekatan partisipasi yang sepenuhnya dirancang oleh ilmuwan, peserta berperan sebagai pengumpul data/sumber data dan analisis data; (2) *collaborator project* juga dirancang oleh para ilmuwan, tetapi para partisipan terlibat lebih dari satu tahap proses

ilmiah (seperti berkontribusi dalam menganalisis data, membantu memecahkan masalah penelitian atau mengomunikasikan temuan); (3) *co-created* merupakan proyek yang dibuat dan dirancang secara kolaboratif. Para ilmuwan dan peserta atau komunitas bekerja bersama dalam sebuah kemitraan dimana partisipan terlibat dalam sebagian besar atau semua langkah proses penelitian (Tweddle, 2012). Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.1.

TABEL 1. 1 PERANAN CITIZEN SCIENTIST DALAM CSP

Tahapan Penelitian	Contributory	Collaborative	Co-created
Mendefinisikan pertanyaan / masalah ilmiah			√
Mengumpulkan informasi/sumber			√
Mengembangkan penjelasan (hipotesis)			√
Merancang metode pengumpulan data		√	√
Pengumpulan sampel/mencatat data	√	√	√
Menganalisis sampel	√	√	√
Menganalisis data		√	√
Menafsirkan data/menarik kesimpulan			√
Menyebarkanluaskan hasil/mengimplementasikan hasil			√
Mendiskusikan hasil/menyusun pertanyaan baru			√

Sementara itu Haklay (2012) membagi partisipasi OCS menjadi empat tingkatan, (Haklay, 2012)(Haklay, 2012)yaitu level-1 sebagai sumber informasi, level-2 CS berperan memberikan penerjemah , level-3 partisipan sains, dan level-4 *extrem citizen science* sebagai berikut :



GAMBAR 1. 1 TINGKAT PARTISIPASI DAN KETERLIBATAN DALAM CPS

Pada dasarnya pendekatan dan peran CSP yang dikemukakan oleh Bonney (2009) maupun Haklay (2012) tidak berbeda secara substansi dan memiliki makna yang hampir sama untuk setiap tingkatannya. Menurut Haklay (2012) CS memiliki empat tingkatan, yaitu tingkatan pertama adalah CS yang hanya berperan sebagai sumber informasi dalam pengumpulan data; tingkatan kedua masyarakat tidak hanya memberikan informasi tetapi juga aktif memberikan sumbangsi pemikiran terhadap permasalahan yang dihadapi; tingkatan ketiga masyarakat berpartisipasi membantu ilmuwan dalam merumuskan masalah dan melakukan penelitian; serta tingkatan keempat adalah bentuk kolaborasi antara masyarakat dan ilmuwan untuk melakukan penelitian, interpretasi data, dan publikasi hasil penelitian.

C. *Citizen Science Skill*

CSP dapat secara signifikan memengaruhi keterampilan sains. Sebagian besar subkategori matriks yang berfokus pada keterampilan CSP serupa dengan subkategori yang terlibat dalam penggunaan “metode ilmiah” (yaitu, mengajukan pertanyaan; merancang penelitian, mengumpulkan, menganalisis, dan menafsirkan data; mendiskusikan dan menyebarkan hasil (National Academies of Sciences, Engineering,

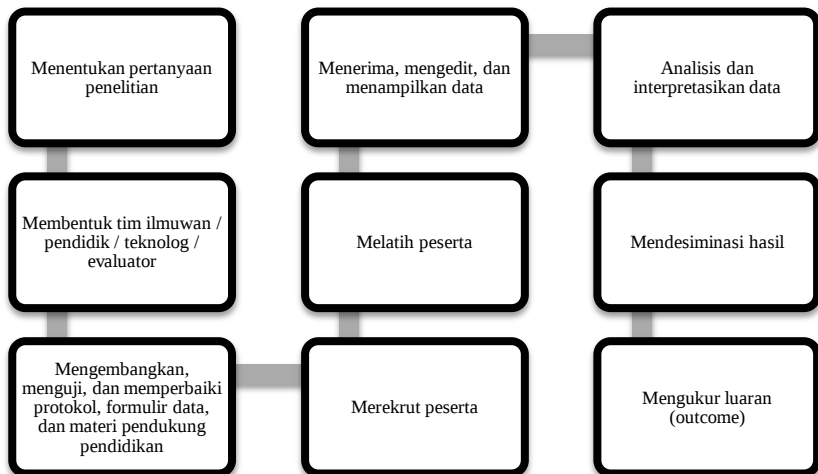
2018). CS pada dasarnya merupakan kegiatan yang diprediksikan dapat meningkatkan perubahan minat, kepercayaan diri (*self efficacy*), motivasi, pengetahuan sains, keterampilan inkuiri, dan perilaku (Phillips *et al.*, 2018; Stylinski *et al.*, 2020). Beberapa jurnal penelitian tentang CSP mengemukakan bahwa keterampilan dasar CS pada dasarnya adalah keterampilan inkuiri sains seperti pada buku dan jurnal penelitian dari Phillips (2018); Pandya & Dibner (2019); Stylinski (2020). Dimana keterampilan inkuiri sains yang merupakan dasar bagi *Citizen Science Skill* yang harus dikuasai oleh partisipan antara lain:

1. Merencanakan penyelidikan ilmiah
2. Merancang pertanyaan/hipotesis penelitian
3. Melakukan observasi/pengamatan
4. Merancang dan melaksanakan penelitian
5. Menganalisis data
6. Mengkomunikasikan hasil penelitian

(California Academy of Sciences, 2018)

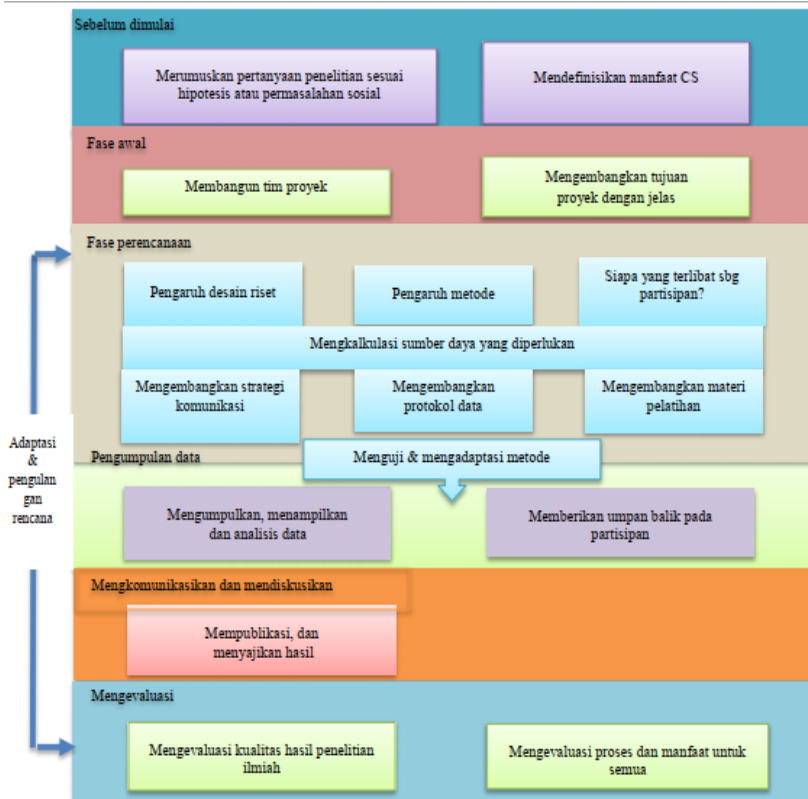
D. Alur Kegiatan *Citizen Science Project*

Bonney (2009) mengembangkan alur kegiatan CSP dengan sembilan tahapan CSP sebagai berikut.



GAMBAR 1. 2 FASE PELAKSANAAN CSP DALAM (BONNEY *ET AL.*, 2009)

Pettibone, (2014) dan Tweddle (2012) mengembangkan kerangka CSP Bonney (2009) dengan enam fase berikut.



GAMBAR 1. 3 ALUR *CITIZEN SCIENCE PROJECT*

BAB II. PROYEK RISET BIODIVERSITAS FAUNA

A. Tujuan

Untuk memonitoring keanekaragaman hayati fauna/hewan dengan tujuan untuk mengetahui perubahan populasi dan sebaran fauna dengan fokus pada jenis fauna yang menjadi prioritas konservasi di Indonesia sesuai dengan Permen LH No. P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang Perubahan Kedua Atas Permen LH dan Kehutanan No.P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 Tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi, daftar fauna yang dilindungi menurut IUCN dan CITES.

B. Objek dan Penentuan Lokasi Pengamatan

Objek pengamatan biodiversitas fauna antara lain mamalia, burung, reptile dan amfibi serta serangga. Untuk penentuan lokasi penelitian dapat dilakukan dengan melakukan survey terlebih dahulu. Adapun kegiatan yang dilakukan selama melakukan survey adalah:

1. Melakukan klasifikasi tutupan lahan
2. Melakukan overlay dari hasil identifikasi kawasan berdasarkan altitude (ketinggian tempat dari permukaan air laut) dan keluasan
3. Membuat penetapan intensitas sampling (%)
4. Membuat penetapan jumlah unit contoh
5. Penentuan sebaran dan letak unit contoh
6. Penandaan lokasi unit contoh (Trust, 2018)

C. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk kegiatan monitoring biodiversitas fauna antara lain:

TABEL 2. 1 ALAT DAN BAHAN PROYEK RISET BIODIVERSITAS FAUNA

No.	Nama Alat/Bahan	Fungsi
1.	Peta lokasi	Mengetahui lokasi penelitian

No.	Nama Alat/Bahan	Fungsi
2.	<i>Global positioning system (GPS)</i>	Penentuan titik plot pengamatan
3.	Teropong	Alat bantu pengamatan berbagai jenis fauna
4.	Kamera	Mendokumentasikan biodiversitas fauna yang ditemui
5.	Camera trap	Mendokumentasikan fauna yang sulit ditemui
6.	Tallysheet	Merekap data lapangan
7.	Buku identifikasi fauna	Mengidentifikasi nama dan spesies fauna
8.	Alat tulis	Menulis data pengamatan
9.	Smartphone	Merekam, mendokumentasikan data

D. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data untuk biodiversitas fauna berbeda dengan biodiversitas tumbuhan, hal ini karena hewan terus aktif bergerak untuk mencari makanan sehingga proses pengumpulan datanya dilakukan dengan berbagai cara seperti pengamatan langsung maupun pengamatan tidak langsung seperti mendengarkan suara, mengidentifikasi jejak, kotoran,

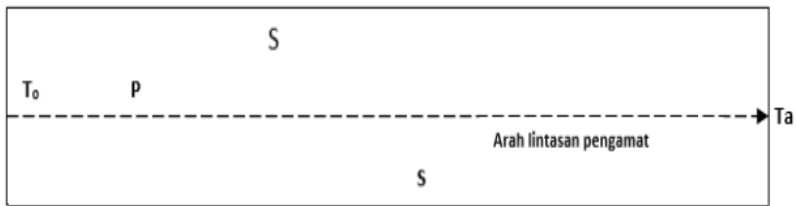
1. Biodiversitas Mamalia

Metode untuk mengidentifikasi biodiversitas mamalia dapat dilakukan secara langsung, tidak langsung, sensus dan metode penandaan lepas dan tangkap (Sundra, 2016). Metode langsung dilakukan dengan mengamati dan mencatat secara langsung hewan yang dijumpai; metode tidak langsung dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi jejak, kotoran, sarang dan suara; adapun metode sensus dapat dilakukan dengan beberapa cara:

- Metode penandaan, lepas dan tangkap kembali (*capture, mark, release, recapture method*).
- Metode jejak satwa (*tract count*)
- Metode mendengarkan suara (*call count*)

- d. Metode penghalauan (*drive census*)
- e. Metode jelajah (*cruising method*)
- f. Metode transek jalur (*strip transect method*)
- g. Metode hitung kelompok (*Concentration count*)

Metode penandaan, lepas dan tangkap kembali (*Capture, Mark, Release, Recapture Method*). Metode ini dapat diterapkan selain untuk menduga besarnya populasi satwa, tetapi juga cukup efektif dalam hal penyelidikan (Sundra, 2016). Salah contoh implementasi metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi biodiversitas mamalia adalah menggunakan metode transek jalur (*strip transect*) dengan jalur 500-1000 meter dan lebar kiri dan kanan 50 meter, disesuaikan dengan kondisi kawasan. Untuk wilayah yang terbuka dilakukan pengamatan menggunakan sensus dengan menjelajahi seluruh wilayah (Suharto, 2018).



GAMBAR 2. 1 INVENTARISASI MAMALIA DENGAN METODE JALUR (*STRIP TRANSECT*)

Keterangan:

To = titik awal jalur pengamatan, Ta = titik akhir jalur pengamatan, P = posisi pengamat, S = posisi satwa liar

2. Biodiversitas Burung (Aves)

Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi biodiversitas burung dapat dilakukan dengan berbagai metode seperti *mapping* (pemetaan), *transect* (transek), *line transect* (transek garis), *point transect* (transek titik), *Capture techniques* (pengambilan gambar), *Counting roosts and flocks* (menghitung sarang dan kawanan), *Colonial birds* (menghitung koloni burung); *Counting migrants* (menghitung migrasi); *Vocal individuality* (mendengarkan bunyi) (Sutherland, 2004).

Selain dengan menggunakan metode yang dikemukakan Sutherland (2004) metode lain dapat digunakan menggunakan metode IPA (*Index Point of Abundance*) dilakukan dengan diam pada titik tertentu kemudian mencatat perjumpaan terhadap burung dalam rentang waktu tertentu dan luas area tertentu. Radius pengamatan untuk setiap titik pengamatan sejauh 50 meter dengan jarak antar titik 100 meter dan rentang waktu pengamatan selama 10 menit (Suharto, 2018; Gunawan, 2015). Untuk mengidentifikasi berbagai jenis burung yang ditemui menggunakan buku panduan berbagai jenis burung serta mengidentifikasi dari data pada aplikasi *iNaturalist*.

3. Biodiversitas Herpetofauna (Reptil dan Amfibi)

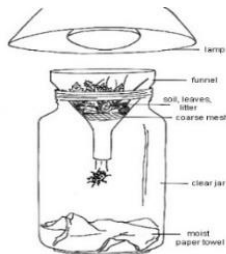
Metode pengumpulan data biodiversitas fauna dapat dilakukan melalui metode *Visual Encounter Survey* (VES) yaitu pengambilan jenis satwa berdasarkan perjumpaan langsung pada jalur baik di daerah terestrial maupun akuatik. Metode lainnya yang digunakan adalah *time search* selama 2 jam pada habitat terestrial dan akuatik. *Time search* merupakan suatu metode pengambilan data dengan waktu penuh (Suharto, 2018).

4. Biodiversitas Serangga

Pengumpulan data biodiversitas serangga dapat dilakukan dengan cara langsung, yaitu mencatat semua jenis serangga yang ditemukan. Beberapa teknik lain yang dapat digunakan untuk pengumpulan data serangga antara lain (Sumarto, 2016):

- 1) perangkap sumuran (*fitfall trap*) digunakan untuk menangkap serangga yang aktif di permukaan tanah
- 2) Jaring ayun (*sweep netting*). Teknik ini digunakan untuk mengoleksi hewan yang terdapat di atas tajuk vegetasi (herba, semak, perdu dan pohon).
- 3) Koleksi tangan di permukaan tanah (*ground hand collecting*). Metode ini digunakan untuk mengumpulkan fauna yang ditemukan terlihat di tanah sampah, kayu busuk, batu dan lain-lain.

- 4) Koleksi tangan di udara (*aerial hand collecting*). metode ini digunakan untuk koleksi laba-laba pembuat jaring dan hidup bebas di dedaunan dan batang hidup atau kayu mati, semak, herba tinggi, batang pohon dan lain-lain
- 5) Menggedor vegetasi (*vegetation beating*) metode ini digunakan untuk mengoleksi fauna yang hidup di semak, dan pohon. fauna yang dikoleksi dengan menggedor/mengoyang vegetasi menggunakan tongkat
- 6) Koleksi pada serasah (*litter sampling*) untuk mengoleksi fauna yang hidup di serasah seperti laba-laba dan serangga tanah.
- 7) Nampan kuning (*yellow pan*) untuk mengkolleksi serangga yang aktif dipermukaan tanah dan suka warna kuning.
- 8) Perangkat penyedot (*suction trapping*) untuk mengoleksi laba-laba dan serangga yang ada di udara.
- 9) perangkat lampu (*headlamp*) digunakan untuk memerangkap hewan-hewan yang beraktivitas di malam hari (nocturnal)
- 10) Pengambilan contoh tanah, dapat digunakan untuk mengumpulkan hewan tanah, teknik ini dapat menggunakan corong berlase seperti berikut.



GAMBAR 2. 2 CORONG BERLASE

E. Analisis Data

Analisis data biodiversitas hewan dapat dilakukan dengan pengujian indeks kekayaan jenis, indeks keragaman jenis, indeks kemerataan jenis, dan indeks kelimpahan jenis relatif. Berikut disajikan teknik analisis data biodiversitas hewan.

1. Indeks Kekayaan Jenis (Dmg)

Indeks kekayaan jenis (*species richness*) berfungsi untuk mengetahui kekayaan jenis setiap spesies dalam setiap komunitas yang dijumpai (Santosa, 2008). Rumus yang digunakan untuk mengukur indeks kekayaan jenis berikut.

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

Keterangan:

Dmg = indeks kekayaan jenis

S = jumlah jenis

N = total jumlah individu seluruh spesies

2. Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Indeks keanekaragaman spesies merupakan indeks yang menyatakan struktur komunitas dan kestabilan ekosistem. Semakin baik indeks keragaman spesies maka suatu ekosistem semakin stabil (Indriyanto, 2012). Indeks keanekaragaman jenis diukur menggunakan rumus dari Shannon Wiener berikut.

$$H' = - \sum_{i=1}^s (pi)(\ln pi)$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

pi = jumlah individu suatu spesies / jumlah total seluruh spesies

ln = logaritma natural

N = jumlah total individu

TABEL 2. 2 PENAFSIRAN INDEKS KEANEKARAGAMAN

Rentang	Keterangan
H' < 1,0	Keanekaragaman rendah, miskin, produktivitas sangat rendah sebagai indikasi adanya tekanan yang berat dan ekosistem tidak stabil
1 < H' < 3	Keanekaragaman sedang, produktivitas cukup, kondisi ekosistem cukup seimbang, tekanan ekologi sedang
H' > 3	Keanekaragaman tinggi, stabilitas ekosistem mantap, produktivitas tinggi, tahan terhadap tekanan ekologi

3. Indeks Kemerataan Jenis (J')

Indeks Kemerataan (*Index of Evenness*) berfungsi untuk mengetahui pemerataan setiap jenis dalam setiap komunitas yang dijumpai (Santosa, 2008). Rumus yang digunakan untuk mengukur indeks pemerataan jenis adalah:

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

Keterangan:

H = indeks keragaman Shannon-Wiener

S = jumlah jenis (spesies)

e = nilai keseimbangan (indeks keseragaman) antar jenis

TABEL 2. 3 PENAFSIRAN INDEKS KEMERATAAN

Indeks Kemerataan	Keterangan
0.96-1.00	Merata
0.76-0.96	Hampir merata
0.51-0.75	Cukup merata
0.26-0.50	Kurang merata
0.00-0.25	Tidak merata

4. Indeks Kelimpahan Jenis Relatif

Kelimpahan spesies relatif mengacu pada seberapa umum atau langka suatu spesies relatif terhadap spesies lain di lokasi atau komunitas tertentu (Hubbell, 2001). Indeks kelimpahan relatif diukur menggunakan rumus berikut.

$$P_{si} = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

Psi = nilai persen kelimpahan jenis ke-i

n = jumlah individu jenis ke-i

N = jumlah individu total

TABEL 2. 4 PENAFSIRAN INDEKS KELIMPAHAN

Indeks	Keterangan
0 – 2%	Jenis tidak dominan
2%-5%	Jenis sub dominan
>5%	Jenis dominan

5. Indeks Kesamaan Jenis

Indeks kesamaan jenis digunakan untuk mengetahui kesamaan jenis pada habitat yang sama. Rumus yang digunakan untuk menguji indeks kesamaan jenis dapat digunakan menggunakan rumus berikut.

$$IKJ = \frac{C}{a + b + c}$$

Keterangan:

a = jumlah jenis yang hanya terdapat di komunitas A

b = jumlah jenis yang hanya ditemukan di komunitas B

c = jumlah jenis yang ditemukan di komunitas A dan B

Nilai indikator untuk indeks kesamaan jenis (JI) adalah $JI = 1$. Apabila nilai $JI = 1$ berarti pada dua habitat yang dibandingkan terdapat kesamaan identik dalam hal jenis mamalia yang ditemukan (Santosa, 2008).

BAB III. PROYEK RISET BIODIVERSITAS FLORA

A. Tujuan

Untuk memonitoring keanekaragaman hayati flora/tumbuhan dengan tujuan untuk mengetahui sebaran jenis tumbuhan yang menjadi prioritas konservasi di Indonesia sesuai dengan Permen LH No. P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang Perubahan Kedua Atas Permen LH dan Kehutanan No.P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018 Tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi, daftar fauna yang dilindungi menurut IUCN dan CITES.

B. Penentuan Obyek dan Lokasi Pengamatan

Objek pengamatan biodiversitas tumbuhan antara lain berbagai jenis tumbuhan tingkat tinggi dan tumbuhan tingkat rendah seperti mangga, pisang, mangrove, tumbuhan lumut dan paku serta spesies tumbuhan invasif. Untuk penentuan lokasi penelitian dapat dilakukan dengan melakukan survey terlebih dahulu dengan kegiatan antara lain:

1. Melakukan klasifikasi tutupan lahan
2. Melakukan overlay dari hasil identifikasi kawasan berdasarkan altitude (ketinggian tempat dari permukaan air laut) dan keluasan
3. Membuat penetapan intensitas sampling (%)
4. Membuat penetapan jumlah unit contoh
5. Penentuan sebaran dan letak unit contoh
6. Penandaan lokasi unit contoh (Trust, 2018)

C. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk monitoring biodiversitas tumbuhan antara lain:

TABEL 3. 1 ALAT DAN BAHAN RISET BIODIVERSITAS TUMBUHAN

No.	Nama Alat/Bahan	Fungsi
1.	Peta lokasi	Mengetahui lokasi penelitian

No.	Nama Alat/Bahan	Fungsi
2.	<i>Global positioning system (GPS)</i>	Penentuan titik plot pengamatan
3.	<i>Hypsometer</i>	Mengukur tinggi pohon
4.	<i>Anemometer</i>	Mengukur kecepatan angin
5.	<i>Lux meter</i>	Mengukur intensitas cahaya
6.	<i>Thermohygrometer</i>	Mengukur temperature udara
7.	Termometer tanah	Mengukur pH tanah
8.	Kompas	Menentukan arah
9.	Meteran	Mengukur keliling lingkaran pohon
10.	Rafia/Tambang	Membuat petak contoh
11.	Kamera	Mendokumentasikan biodiversitas flora
12.	Camera trap	Mendokumentasikan fauna yang sulit ditemui
13.	Tallysheet	Merekap data lapangan
14.	Buku identifikasi flora	Mengidentifikasi nama dan spesies flora
15.	Alat tulis	Menulis data pengamatan
16.	Smartphone	Merekam, mendokumentasikan data
17.	Koran	Bahan pengawetan flora
18.	Sasak	Meletakkan bahan awetan flora
19.	Vasculum	Menyimpan koleksi flora
20.	Kertas/plastik labelling	Menandai flora
21.	Alkohol	Bahan untuk pengawetan jenis flora

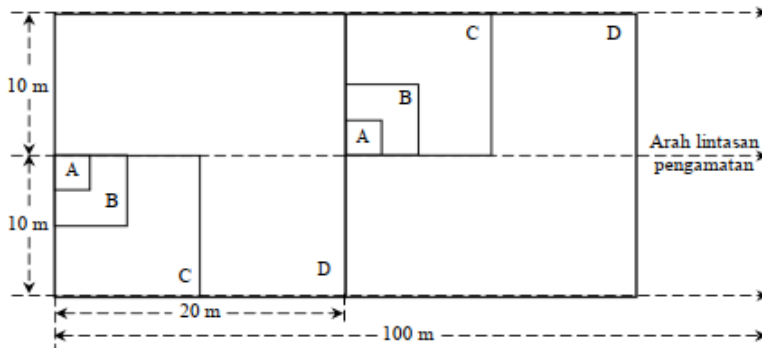


GAMBAR 3. 1 ALAT MONITORING BIODIVERSITAS TUMBUHAN

D. Metode Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan dengan cara purposive sampling, dengan intensitas sampling sebesar 5%. Menurut Utami (2020) besarnya sampling untuk area dengan luas 1.000 hektar atau kurang adalah 10%, untuk area dengan luas 1000-10.000 hektar sampling 5% dan untuk area dengan luasnya > 10.000 hektar intensitas sampling 1-2%.

Pengambilan data menggunakan plot dengan ukuran 20 x 20 m, untuk pengamatan sampel tumbuhan pada tingkatan semai dan tumbuhan bawah (2×2 m), pancang (5×5 m), tiang (10×10 m), dan pohon (20×20 m). Data yang diambil adalah pengukuran tegakan berupa diameter setinggi dada (dbh), tinggi total, tinggi bebas cabang, identifikasi jenis pohon dan tumbuhan bawah, dan dokumentasi lapangan. Pengumpulan data juga dilakukan untuk mengetahui kondisi parameter lingkungan tempat penelitian seperti suhu



GAMBAR 3. 2 PETAK VEGETASI

E. Teknik Identifikasi Jenis

Identifikasi jenis/spesies dapat dilakukan dengan cara: (1) melihat penciri utama, vegetasi (berupa bentuk daun, bentuk pertulangan daun, tekstur daun dll); (2) mencocokkan dengan buku panduan lapangan atau kajian pustaka; (3) untuk yang belum teridentifikasi dibuat herbarium (Trust, 2018).