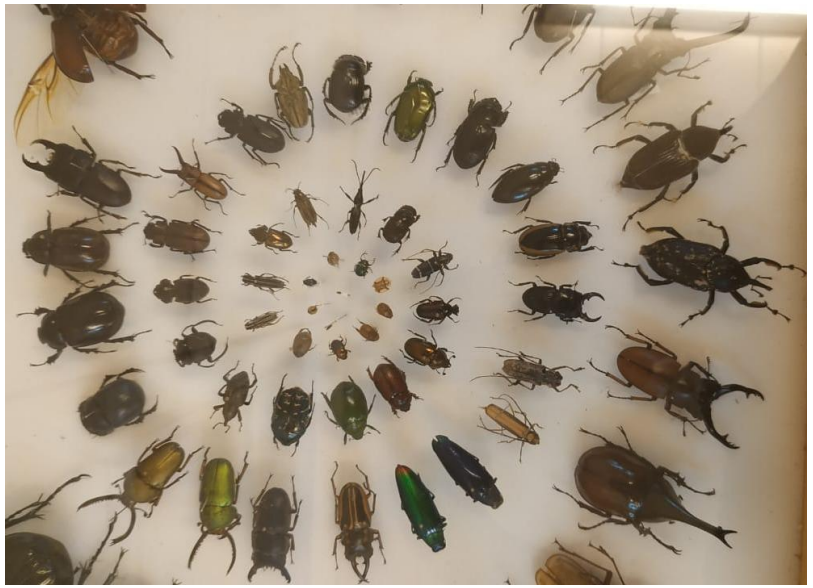
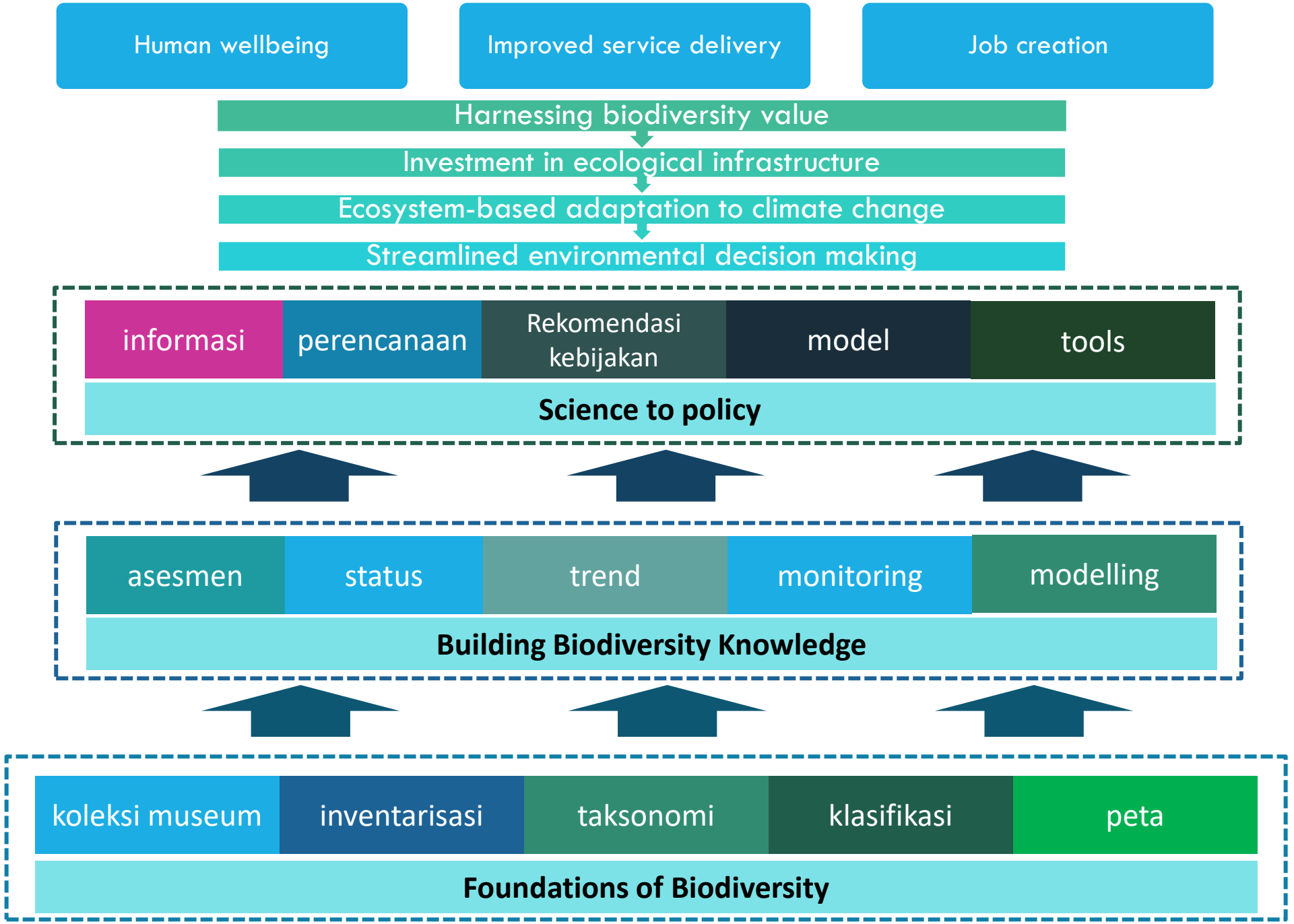
BRIN
BADAN RISET
DAN INOVASI NASIONAL



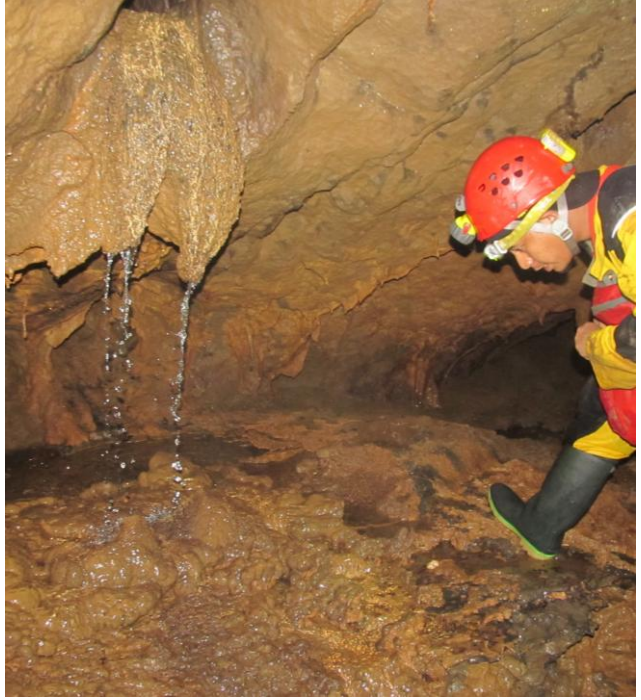
TEKNIK SAMPLING & KOLEKSI FAUNA

CAHYO RAHMADI
Pusat Riset Biosistematika dan Evolusi BRIN

Disampaikan pada Pelatihan Eksplorasi Keanekaragaman Hayati, DPKI & PRBE BRIN 10-12 Maret 2025



Dimodifikasi dari https://www.sanbi.org/biodiversity/



TEKNIK SAMPLING

metode untuk **memilih sejumlah sampel** dari **populasi yang lebih besar** untuk dianalisis atau diukur.

representasi yang akurat dari populasi tanpa harus memeriksa setiap elemen individu.

data yang dapat digeneralisasikan untuk keseluruhan populasi

- **Mengurangi Bias:** Menghindari kecenderungan tertentu dalam pemilihan sampel.
- **Meningkatkan Efisiensi:** Menghemat waktu dan sumber daya.
- **Memperoleh Data yang Valid:** Mendapatkan hasil yang dapat diandalkan untuk analisis dan pengambilan keputusan.

Tujuan Penelitian:

Apa yang ingin capai dengan penelitianmu.

Apakah tujuan penelitian untuk

menggambarkan populasi,

memahami hubungan antara variabel, atau

menguji hipotesis tertentu?

Karakteristik Populasi:

karakteristik populasi yang akan diteliti.

Apakah populasi tersebut homogen atau heterogen?

Apakah ada subkelompok yang signifikan?

Sumber Daya dan Waktu:

Ketersediaan sumberdaya: waktu, tenaga dan biaya.

Teknik sampling yang lebih kompleks memerlukan lebih banyak sumber daya.

Ukuran Populasi dan Sampel:

Perhitungkan ukuran populasi dan jumlah sampel

Agar mendapatkan hasil yang signifikan secara statistik

Semakin besar sampel, semakin kecil kesalahan

Aksesibilitas dan Keterjangkauan:

Seberapa mudahnya akses ke populasi.

Apakah populasi tersebut tersebar luas atau mudah dijangkau?

TAHAPAN UNTUK MENENTUKAN TEKNIK SAMPLING YANG SESUAI

PRINSIP DASAR

Representasi yang Akurat: mencerminkan populasi secara akurat sehingga hasil valid

Randomisasi: pemilihan sampel secara acak agar tidak bias.

Ukuran Sampel: untuk mengurangi kesalahan dan memberikan hasil yang lebih reliabel.

Kesalahan Sampling: Penting untuk memahami dan mengurangi kesalahan

TEKNIK SAMPLING

Simple Random Sampling: Setiap individu dalam populasi memiliki peluang yang sama untuk dipilih, seperti menggunakan tabel angka acak.

Stratified Sampling: Populasi dibagi menjadi kelompok berdasarkan karakteristik tertentu, dengan sampel diambil dari setiap kelompok, contohnya berdasarkan usia atau jenis kelamin.

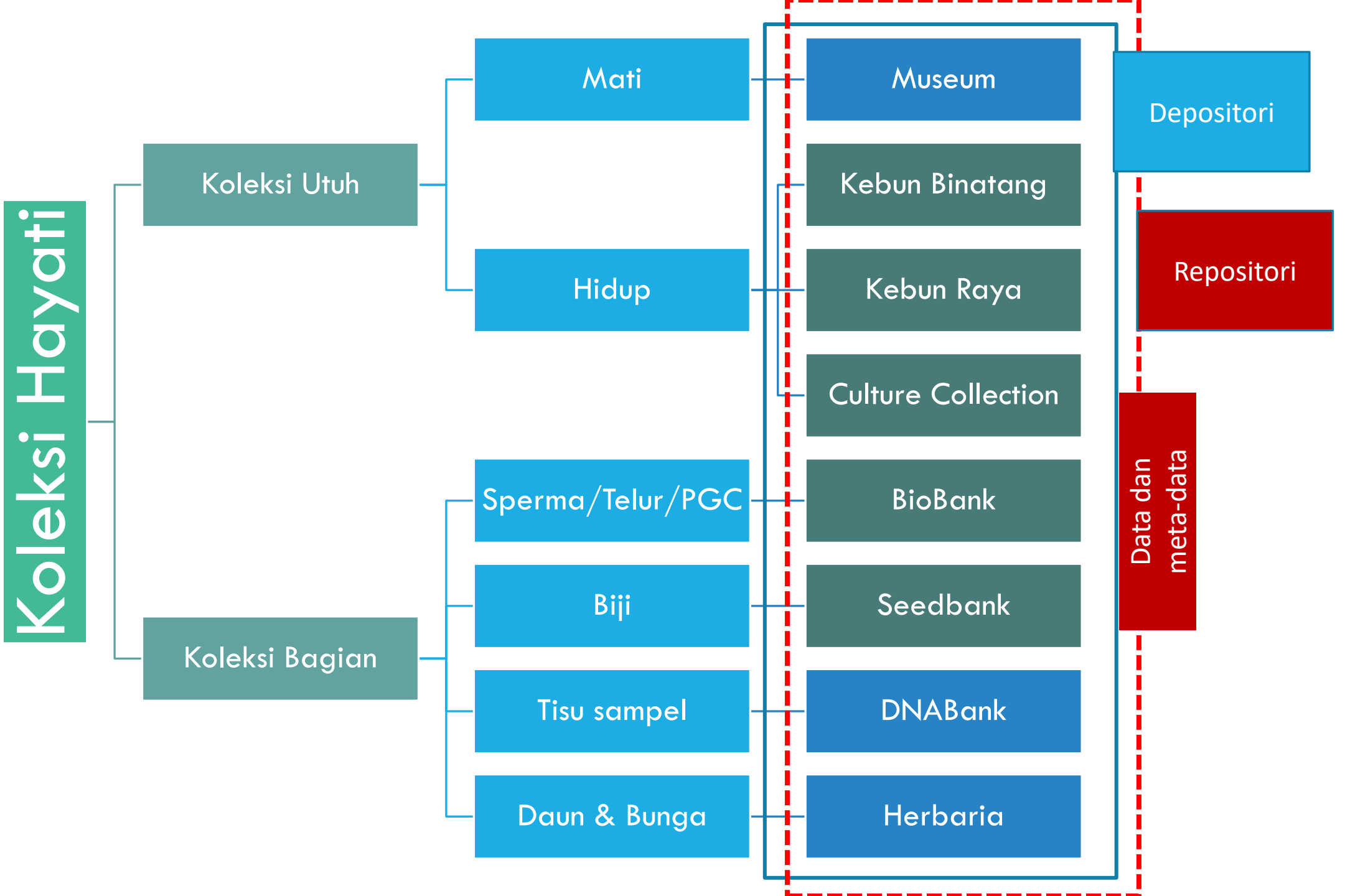
Systematic Sampling: Sampel diambil dengan interval tertentu dari daftar populasi, misalnya memilih setiap anggota ke-10.

Cluster Sampling: Populasi dibagi menjadi kelompok, dan seluruh anggota dari kelompok tertentu dipilih, contohnya berdasarkan lokasi.

Multistage Sampling: Menggabungkan beberapa teknik sampling, seperti stratified sampling di awal dan cluster sampling di tahap berikutnya.

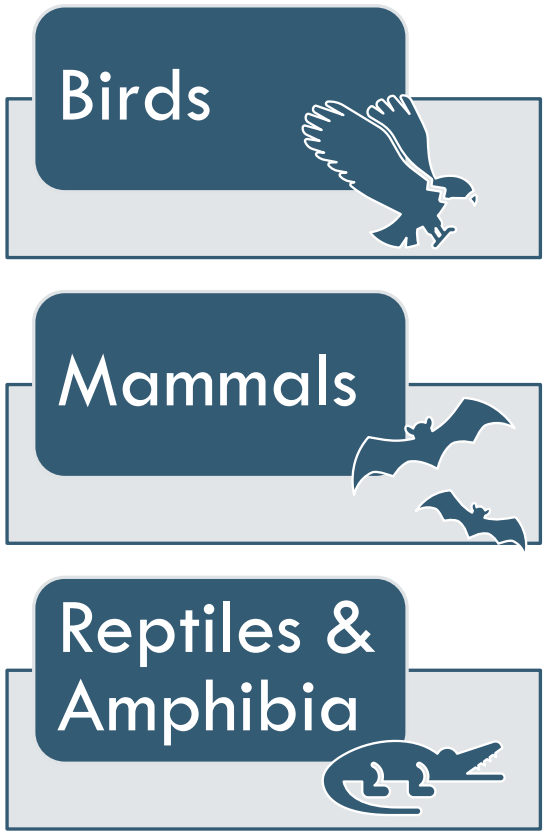
TEKNIK KOLEKSI

Gambaran umum


Koleksi Hayati
Koleksi Utuh
Koleksi Bagian
Mati
Hidup
Sperma/Telur/PGC
Biji
Tisu sampel
Daun & Bunga
Museum
Kebun Binatang
Kebun Raya
Culture Collection
BioBank
Seedbank
DNABank
Herbaria
Depositori
Repositori
Data dan meta-data

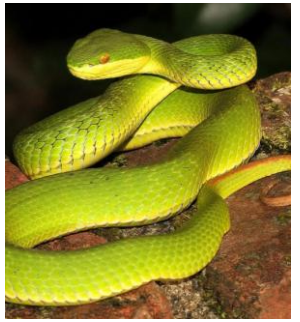
- Koleksi Fauna
  - Basah
    - Ikan
    - Mamalia
    - Herpetofauna
    - Invertebrata
    - Krustasea
  - Kering
    - Serangga
    - Moluska
    - Burung
    - Mamalia
    - Herpetofauna
  - Preparat Kaca
    - Collembola
    - Nematoda
    - Copepoda
    - Acari

TAHAPAN PENGUMPULAN KOLEKSI FAUNA



1. Persiapan Pengumpulan Spesimen
2. Teknik Pengumpulan
3. Penanganan Spesimen
4. Identifikasi, penyortiran, dan pemrosesan
5. Merekam, mendokumentasikan, dan mendigitalkan data
6. Menyimpan dan memelihara untuk koleksi
7. Validasi dan katalog
8. Pengambilan sampel dan analisis DNA

1. PERSIAPAN PENGUMPULAN SPESIMEN



Tujuan dan Target Taksa

- Tentukan tujuan survei—inventarisasi, penelitian genetik, atau dokumentasi keanekaragaman hayati.
- Identifikasi kelompok taksonomi target, seperti burung, mamalia, amfibi, atau reptil.

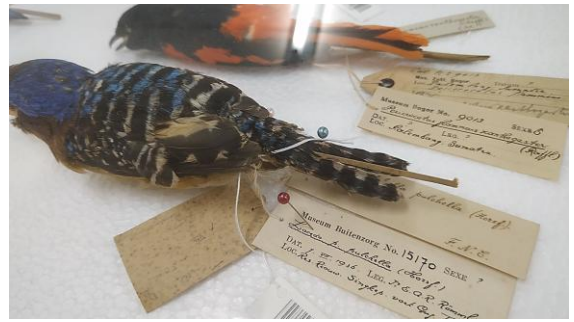
Observasi Pendahuluan

- **Melakukan survei lokasi untuk memahami ekosistem dan aktivitas fauna di habitat target.**
- **Identifikasi Lokasi yang menjanjikan untuk mengumpulkan spesies target secara efektif.**

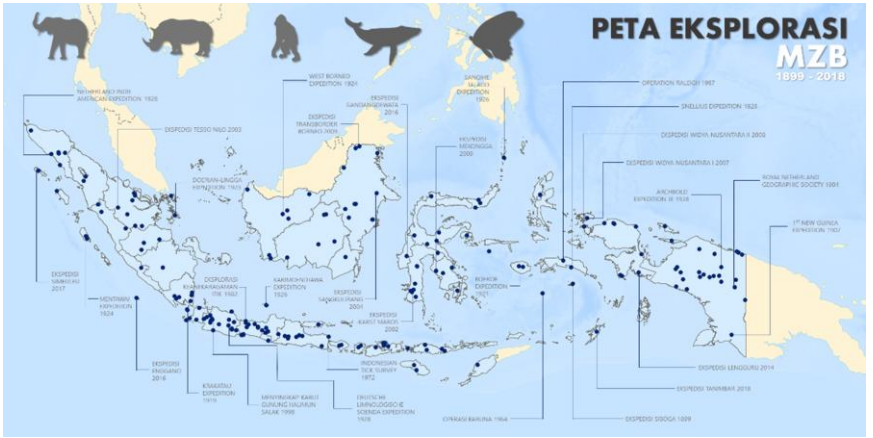
Izin dan Etika

- Pastikan semua izin ada sesuai peraturan setempat, dengan mempertimbangkan kesejahteraan fauna selama pengumpulan.

Target taxa



Location



2. TEKNIK PENGUMPULAN SPESIMEN

Birds:	Mammals:	Amphibians and Reptiles:
• Gunakan **jaring kabut** yang dipasang di jalur pergerakan burung; • Pantau secara teratur untuk mengurangi stres • Supervisi Ornitologis	• Kelelawar: Gunakan jaring kabut atau perangkap harpa di dekat gua atau jalur penerbangan kelelawar. Tangani kelelawar dengan hati-hati untuk menghindari cedera. • Mamalia Kecil: Gunakan perangkap hidup atau umpan, pastikan pemeriksaan rutin.	• Gunakan perangkap dengan pagar plastik; • Sticky Trap • pencarian aktif di habitat mikro pada waktu yang tepat.

MIST NET (JARING KABUT)

Untuk mengkoleksi burung dapat menggunakan Jaring Kabut (mist net) yang lazim digunakan untuk burung

Metode jaring kabut harus digunakan secara bijaksana dan memenuhi peraturan yang berlaku

Koleksi menggunakan jaring kabut harus memiliki justifikasi ilmiah yang kuat.

HARP TRAPS

Pengenalan

3. HANDLING SPECIMENS & PROCESSING

Safe and Ethical Handling:

- Place specimens in appropriately sized containers (e.g., canvas bags for bats, plastic bags for reptiles) to prevent injury and stress.

Transfer to Processing Location:

- Ensure careful handling of each specimen to minimize risks before identification and documentation.

Birds

- Burung yang terperangkap dalam jaring kabut dengan hati-hati dikeluarkan dari jaring dan ditempatkan ke dalam kantong benteng transportasi ke area pemrosesan untuk pengumpulan sampel, perekaman data, dan fotografi.

Mammals:

- Bats:
  - Kelelawar yang dikumpulkan menggunakan jaring kabut, perangkap harpa, dan jaring tangan harus segera ditempatkan dalam kantong kanvas/katun terpisah, dengan setiap tas hanya berisi satu individu.
  - Kantong-kantong itu harus digantung seperti di habitat aslinya dan tidak diletakkan di tanah atau lantai untuk menghindari semut dan diinjak.
- Small Mammals:
  - Spesimen dari perangkap mematikan dan hidup harus ditempatkan dalam kantong katun terpisah untuk setiap individu. Umpan di setiap perangkap harus diperiksa dan diganti dengan umpan segar jika sudah rusak. Spesimen mati harus diproses terlebih dahulu, diikuti oleh spesimen yang hidup.

Amphibians and Reptiles:

- Spesimen dari perangkap diangkut menggunakan kanvas/tas katun dengan tali untuk membawa hewan yang ditangkap dari lapangan ke akomodasi atau laboratorium. Yang terbaik adalah jika setiap tas berisi satu hewan. Ukuran tas yang digunakan bervariasi tergantung pada ukuran hewan yang ditangkap. Secara umum, tas yang disiapkan berukuran panjang 20 cm x 40 cm.

4. IDENTIFICATION, SORTING, AND PROCESSING

A. Identification:

- Lakukan identifikasi lapangan awal hingga ke tingkat spesies atau genus menggunakan panduan lapangan.
- Jika tidak memungkinkan di lapangan, lanjutkan di laboratorium

B. Sorting

- Urutkan spesimen berdasarkan spesies, kebutuhan koleksi, atau jenis yang dikumpulkan dari lokasi yang belum pernah disurvei.
- Prioritaskan pemrosesan spesimen yang telah mati terlebih dahulu

C. PROCESSING

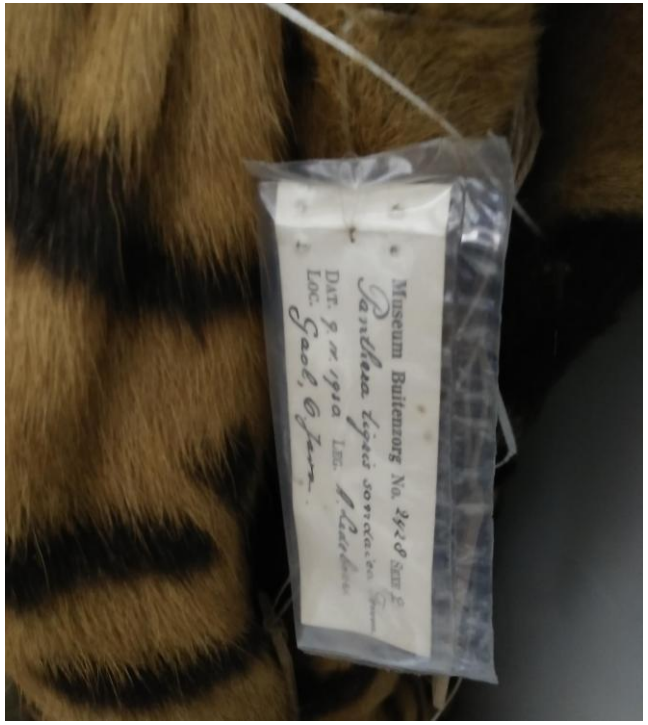
A. Anesthetizing Vertebrates:

- spesimen yang dikumpulkan untuk pengawetan dieutanasia, sebelumnya dibius menggunakan kloroform atau eter.
- Amfibi dan reptil, euthanasia juga dapat dilakukan dengan menyuntikkan pentobarbitone

C. PROCESSING

B. Labelling:

- Label each specimen with complete **information, such as location, date, collector's name, and identified species.** Use **waterproof labels** and **permanent ink** to prevent damage.



- Koleksi Fauna
  - Basah
    - Ikan
    - Mamalia
    - Herpetofauna
    - Invertebrata
    - Krustasea
  - Kering
    - Serangga
    - Moluska
    - Burung
    - Mamalia
    - Herpetofauna
  - Preparat Kaca
    - Collembola
    - Nematoda
    - Copepoda
    - Acari

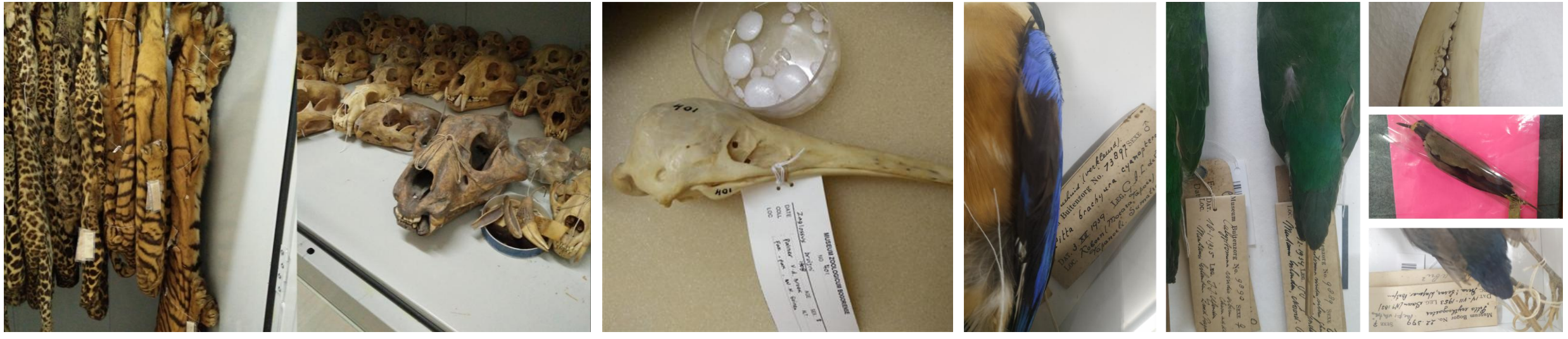
C. PROCESSING

D. Preservation Methods:

- **Use 70% alcohol** for wet preservation (e.g., vertebrates) or
- **dry preservation** for bird and mammal specimens that are part of skin or skeletal collections.

Wet Collection

Dry collection



5. PENGEMASAN DAN PENGIRIMAN

Pengepakan yang cermat dan tepat

- sangat penting untuk melindungi sampel dari kerusakan selama pengiriman, sehingga menjaga kualitasnya.

Setiap sampel koleksi harus dikemas sesuai dengan karakteristik spesifiknya

- Pengemasan yang Tepat:

- Kemas spesimen dengan hati-hati untuk mencegah kerusakan selama pengangkutan dan menjaga integritas spesimen.

- Pemeriksaan Label:

- Periksa kembali semua label sebelum dikemas untuk memastikan tidak ada informasi yang hilang atau salah.

6. PENCATATAN DAN DOKUMENTASI DATA

- Perekaman Data Penting:

- Catat data penting seperti nama spesies, jenis kelamin, lokasi, koordinat, ketinggian, metode pengumpulan, dan kondisi spesimen.

- Digitalisasi dan Fotografi:

- Ambil foto spesimen dan habitat untuk dokumentasi digital, yang dapat berfungsi sebagai referensi visual dan mendukung data penelitian.

- Teknik Fotografi Standar:

- Gunakan teknik standar untuk memastikan gambar berkualitas tinggi dan konsisten, penting untuk tujuan penelitian dan pendidikan.

7. PENYIMPANAN DAN PEMELIHARAAN

Storage Rooms

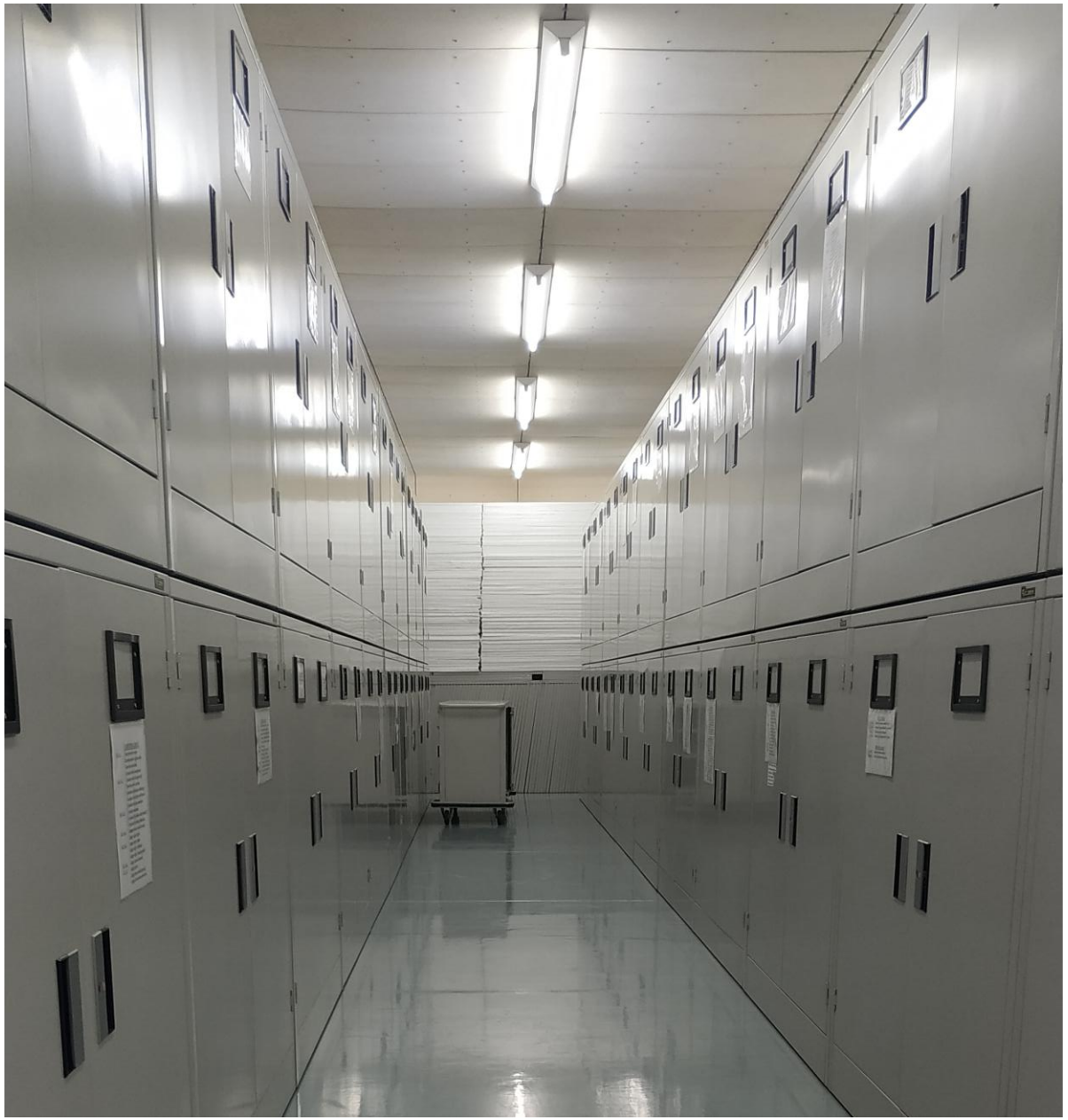
- Store specimens in rooms with appropriate temperature and humidity control to prevent damage. Separate wet and dry collections.
- Dry collection Room Temperature: 18-20 C Humidity: 45-50 %

Collection Maintenance

- Regularly monitor for signs of damage or pest infestation.
- Take corrective actions, such as replacing alcohol for wet collections or
- freezing infested dry specimens.

FAUNA COLLECTION AND PRESERVATION METHODS FOR SCIENTIFIC COLLECTIONS

CAHYO RAHMADI
National Research & Innovation Agency

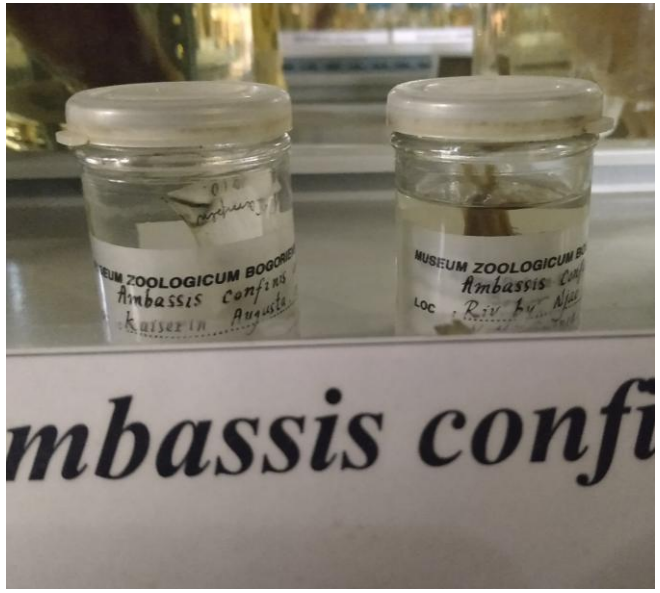


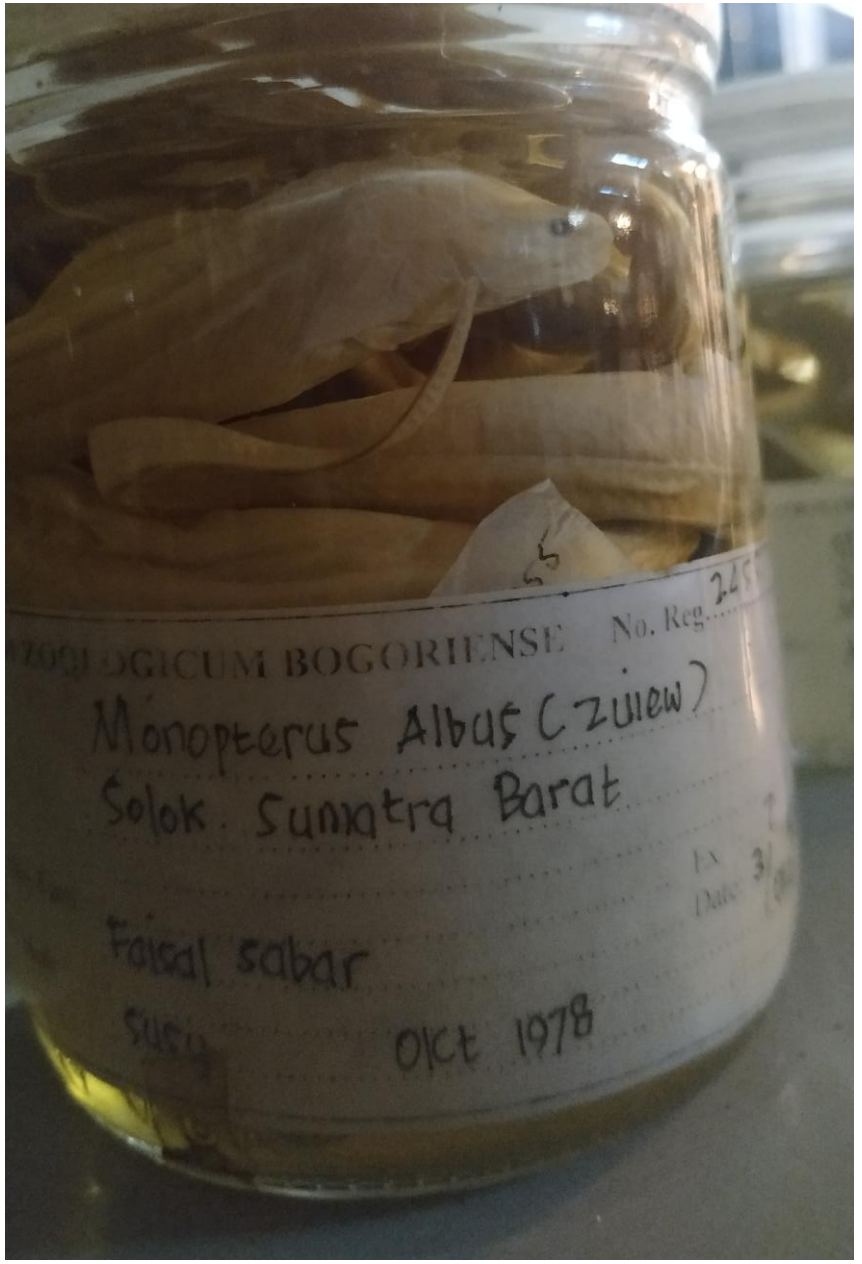
Museum Bogor No.
DAT. 14 - VII - 1953
LOC. Java
Museum Buitenzorg No.
DAT.
LOC.
LEG.
MUSEUM ZOOLO
DATE
LOC.
MZB Orni.29843
Pittas (1921-1956)
BURUNG PITTA
ERAPA CONTOH
NG PITA TH 1921-1956

MUSEUM ZOOLOGICUM BOGORIENSE
NO 401
Zaglossus brijni
DATE 1908
COLL Palmer V.d. broek
LOC Fak - fak W.N.
401

401
401
MUSEUM ZOOLOGICUM BOGORIENSE
NO 401
Zaglossus brijni
DATE 1908
COLL Palmer V.d. broek
LOC Fak - fak W.N.

MUSEUM ZOOLOGICUM
Species
Loc.
Fam./No. Fam.
Coll.
Coll. Meth
Det.


MUSEUM ZOOLOGICUM BOGORIENSIS
Ambassis Confinis
Kaiser in Augusta
MUSEUM ZOOLOGICUM B
Ambassis Confi
mbassis confi


ZOOLOGICUM BOGORIENSE No. Reg.
Monopterus Albus (Zuiew)
Solok Sumatra Barat
Faisal sabar
Okt 1978

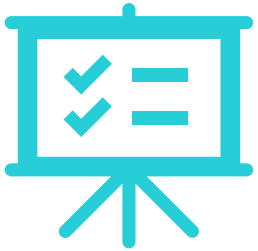
Dactyloptera mac

Jakarta

8. VALIDATION AND CATALOGING

Data Validation:

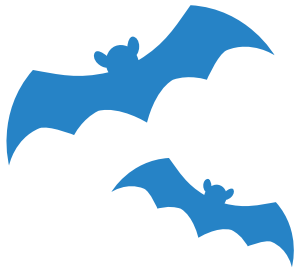
Konfirmasikan identitas spesies menggunakan karakteristik morfologis atau molekul tambahan.



Standardized Cataloging:

Gunakan sistem katalog yang komprehensif dengan data terstruktur, termasuk lokasi, habitat, dan kondisi spesimen. Ini penting untuk referensi taksonomi dan kebutuhan penelitian.

9. DNA SAMPLING AND ANALYSIS



DNA Sampling Protocols:

Kumpulkan sampel jaringan dari bagian tubuh tertentu (misalnya, sayap kelelawar) mengikuti prosedur standar untuk menghindari kontaminasi.

Molecular DNA Analysis:

Lakukan PCR atau pengurutan DNA jika perlu untuk penelitian genetik dan evolusi.

BIRDS

Dry collection

Pembuatan Spesimen Koleksi Kering BURUNG

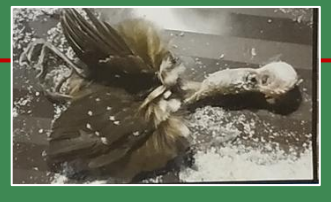
Koleksi

Killing

Data & labelling

Membuka & Membersihkan

Membuka bagian ventral



Memotong femur-humerus-leher-ekor

Mengeluarkan badan

Membersihkan kulit dan tengkorak dari daging

Kulit dikembalikan ke semula

Mengisi & Pining

Memasukkan kayu/bambu

Memasukkan Kapas

Menjahit bagian ventral

Merapihkan bulu-bulu

Pinning spesimen dg jarum

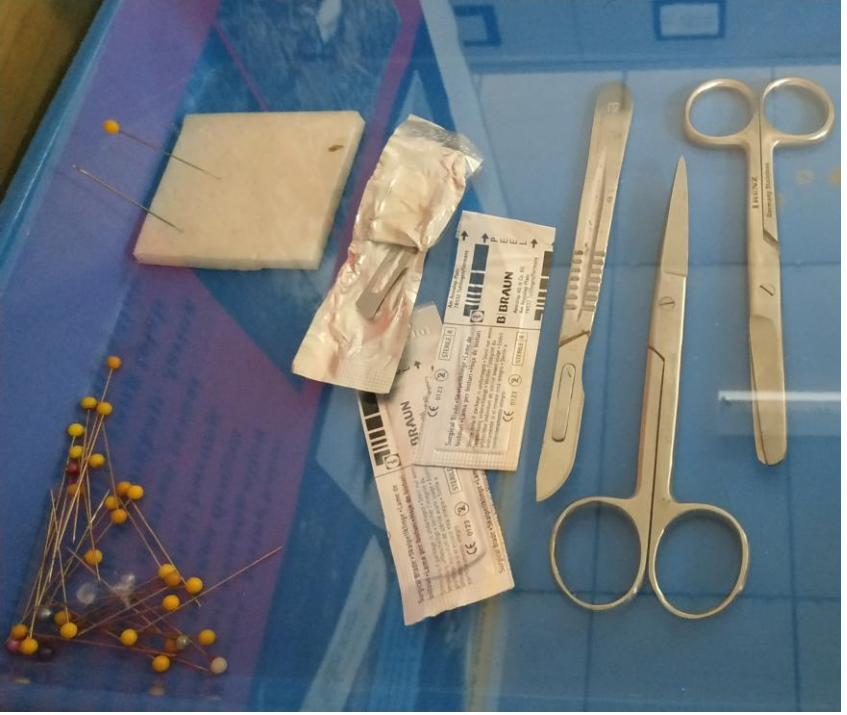
Pengeringan

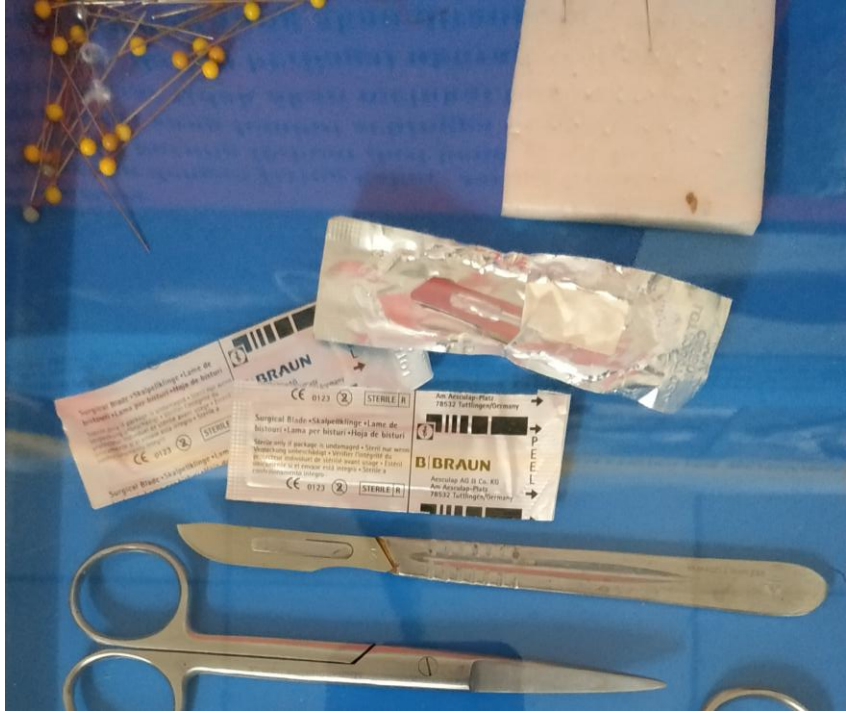
Mengeringkan spesimen dalam oven

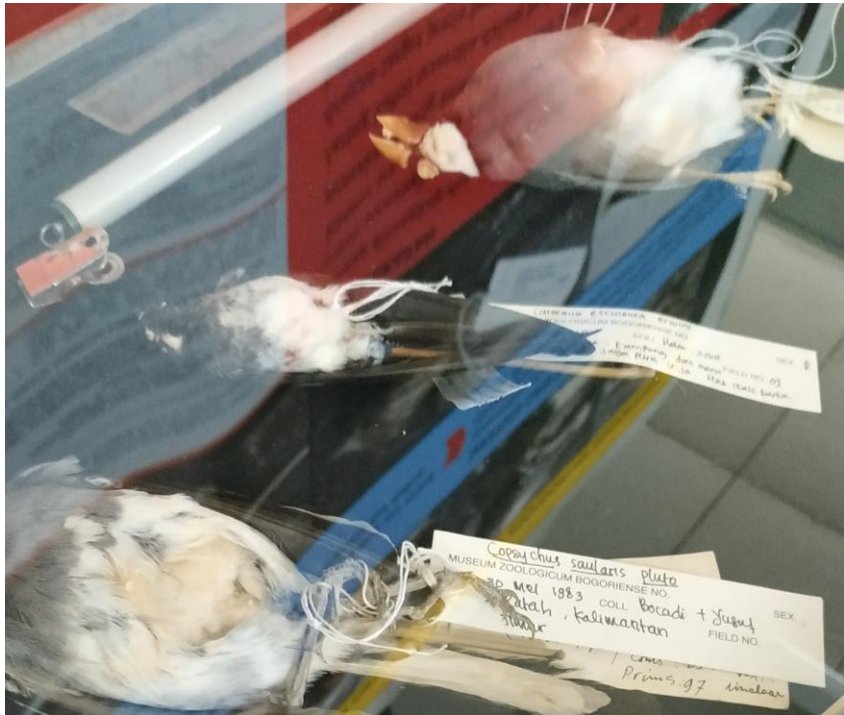
Memastikan label terpasang

Kataloging & Data Entrry

Penyimpanan


B BRAUN
STERILE R


BRAUN
B|BRAUN
PEEL
STERILE R


Copsychus saularis pluto
MUSEUM ZOOLOGICUM BOGORIENSE NO.
COLL Bocadi + Yusuf
SEX
FIELD NO.

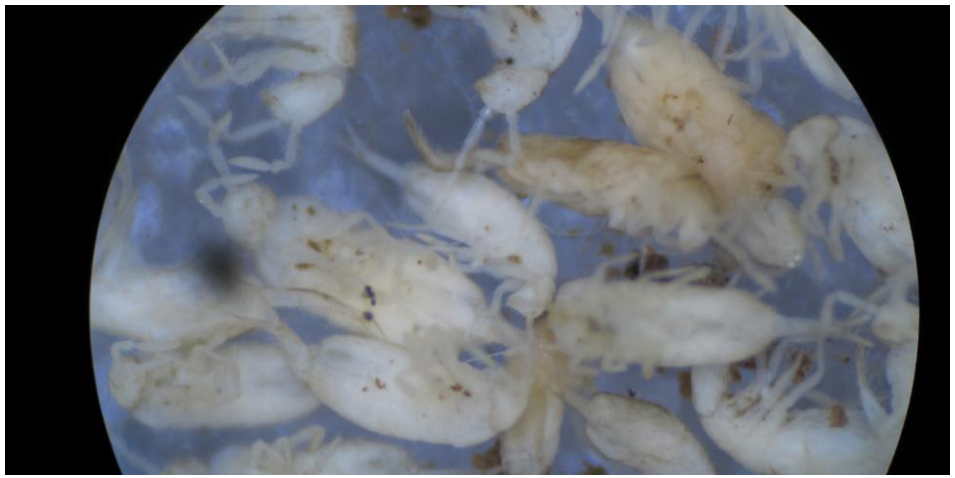
PENGUMPULAN KOLEKSI SERANGGA

METODE PENGUMPULAN SERANGGA

Metode pengumpulan serangga sering dikategorikan menjadi dua jenis:

1. **Pengumpulan Aktif:** Dalam metode ini, kolektor secara aktif mencari dan menangkap serangga dan arthropoda lainnya menggunakan alat penangkap serangga.

2. **Pengumpulan Pasif:** Dalam metode ini, kolektor memasang perangkap untuk menangkap serangga. Mereka juga dapat mengumpulkan substrat atau media tempat serangga hidup dan kemudian mengekstraknya menggunakan alat khusus. Kedua metode tersebut dapat digunakan secara bersamaan untuk mengumpulkan spesimen sebanyak mungkin dalam waktu singkat.



PENGUMPULAN PASIF

Mencegat Jalur Serangga:

1. Perangkap dipasang di daerah yaang diduga merupakan **jalur serangga,** menyebabkan serangga terperangkap.
2. Misalnya, **perangkap Malaise** digunakan untuk menangkap serangga terbang seperti **Hymenoptera, Coleoptera, dan Diptera.**
3. Perangkap ini dapat dipasang di tanah atau di kanopi pohon, tergantung pada tujuan penelitian. Perangkap malaise terlihat seperti tenda yang terbuat dari jaring lunak, terdiri dari jaring tengah vertikal, dua jaring samping tegak lurus dengan jaring tengah, dan kanopi miring yang berakhir dengan botol pengumpul. Prinsip perangkap Malaise adalah serangga terbang mengenai bagian vertikal perangkap, kemudian berjalan atau terbang ke atas di sepanjang atap/kanopi dan masuk ke dalam botol pengumpul yang berisi larutan pengawet.

PENGUMPULAN PASIF

Menarik Serangga: Untuk menarik serangga, perangkap dilengkapi dengan umpan, warna tertentu, atau cahaya.

1. **Perangkap Umpan Udara:** Digunakan untuk menangkap serangga terbang seperti **kupu-kupu, lalat buah, dan tawon**.

2. **Perangkap Cahaya:** Sangat efektif untuk menangkap **serangga terbang nokturnal** atau yang tertarik pada cahaya terang, seperti ngengat, lalat, dan kumbang. Perangkap ini terdiri dari lampu dan kain putih (2x3 meter). Lampu yang digunakan biasanya lampu uap merkuri atau lampu ultraviolet. Serangga yang tertarik pada cahaya mendarat di layar dan dikumpulkan menggunakan botol pembunuh atau pinset.

3. **Perangkap Sangkar Cahaya:** Mirip dengan perangkap layar cahaya tetapi memiliki bentuk yang berbeda. Serangga yang tertarik pada cahaya jatuh melalui corong aluminium besar yang diletakkan di bawah lampu dan terperangkap dalam wadah pengumpulan. Perangkap ini digunakan untuk memantau populasi serangga tertentu di ladang atau kebun, terutama spesies hama.

4. **Perangkap Warna:** Digunakan untuk mengumpulkan kelompok serangga yang tertarik pada warna tertentu. Serangga yang berbeda bereaksi berbeda terhadap warna yang berbeda, **tetapi kuning sering dianggap sebagai warna terbaik** untuk perangkap. Misalnya, perangkap panci kuning digunakan untuk menangkap kutu daun bersayap dan tawon parasit. Perangkap terdiri dari mangkuk kuning cerah berisi air yang dicampur dengan sedikit sabun atau deterjen, yang mengurangi tegangan permukaan air, menyebabkan serangga lebih cepat tenggelam.

LIGHT TRAP UNTUK SERANGGA MALAM

ARTHROPODA LANTAI HUTAN

CARA KOLEKSI

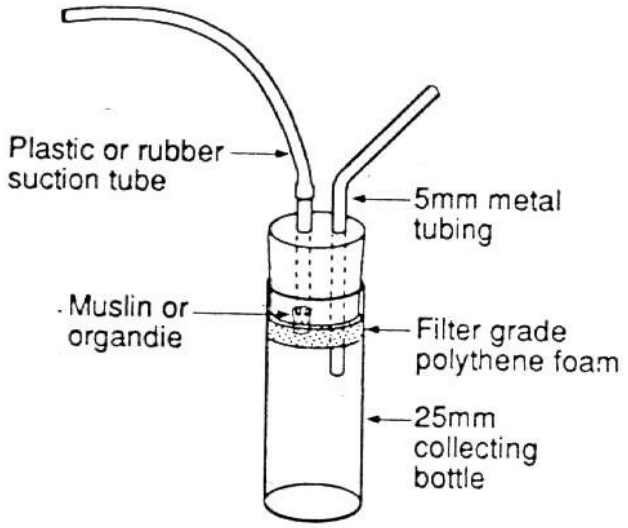
Untuk kegiatan inventarisasi fauna lantai hutan dan gua dapat dilakukan dengan cara:

a. Koleksi langsung : yaitu dengan menggunakan tangan dibantu dengan pinset, kuas kecil atau jaring kecil dengan sebuah botol yang telah diisi dengan alkohol 96%

b. Penggunaan ASPIRATOR: yaitu dengan menggunakan alat bantu hisap, sangat berguna untuk fauna yang kecil dan bergerak cepat dan disarankan unutuk di gua TIDAK DIGUNAKAN DI LORONG BERGUANO

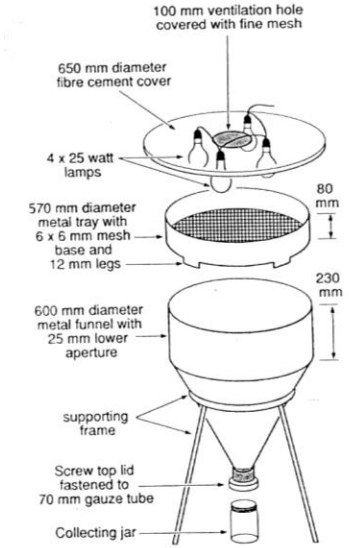
c. Pengambilan contoh tanah : pengambilan contoh tanah dapat dilakukan untuk mencuplik fauna yang hidup di dalam tanah maupun di dalam guano atau bahan organik dari tumbuhan yang terbawa banjir. Pengambilan contoh tanah disarankan menggunakan volume tertentu (mis: 1 atau 2 liter) agar dapat diketahui kelimpahan di dalam gua dalam skala ruang. Contoh tanah kemudian diekstraksi dalam corong berlese selama beberapa hari.

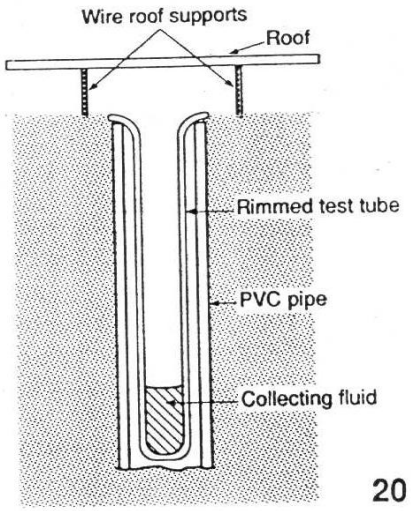
d. **Perangkap sumuran (pitfall traps):** metode ini sangat berguna untuk penelitian ekologi yaitu dengan cara menanam gelas akua/botol di lantai gua di dekat dinding gua sehingga permukaan gelas rata dengan tanah. Gelas kemudian diisi dengan alkohol 96% dan ditambah sedikit gliserin untuk menurunkan tegangan permukaan sekaligus mengurangi penguapan.



Aspirator

Corong Berlese





Perangkap sumuran
Pitfall traps

Serangga dimatikan (bergantung pada kelompoknya) dengan cara :

- *Dimasukkan ke dalam botol pembunuh (Killing Bottle) berisi zat racun etil asetat atau aseton, misal : kumbang, jangkrik, tonggeret, dll.*
- *Ditekan di bagian toraks (dada), misal: kupu-kupu*
- *Disuntik dengan alkohol 70%, misal: ngengat*

Pengopsetan dengan cara dijarum dan di tata sayap, kaki dan antenanya. atau ditempel pada kertas (point card) pada serangga yang berukuran kecil.

Dikeringkan di dalam almari pemanas (oven) dengan suhu 45oC, dengan ketentuan sebagai berikut :

- Untuk kupu-kupu dan ngengat dikeringkan selama + 30 hari
- Capung dikeringkan selama + 14 hari
- Hymenoptera (tawon/lebah/semut) dan serangga kecil lainnya cukup diangin-anginkan
- Serangga lain cukup dikeringkan selama minggu

Diberi label yang berisikan data-data tempat serangga tersebut ditemukan, metode menangkap dan personal yang menangkap. Kemudian disusun ke dalam laci.

Pembebasan Hama :

Laci berisi serangga yang telah diopset dan dikeringkan tersebut kemudian ditutup plastik rapat-rapat dan dimasukkan ke dalam lemari pendingin dengan ketentuan berturut-turut sebagai berikut :

- Selama 2 hari dimasukkan ke dalam suhu -20oC
- Selama 2 hari dikeluarkan pada suhu kamar
- Selama 2 hari dimasukkan kembali ke dalam suhu -20oC

Disimpan ke dalam ruang koleksi dengan disusun ke dalam laci-laci sesuai urutan taksonominya (Ordo, Famili, Genus, Spesies). Suhu ruang koleksi yang optimal untuk penyimpanan seranga awetan adalah pada suhu 18-20oC dengan kelembaban relative 45-50%.

Contoh pengawetan serangga tidak benar

Narakusumo, 2015

Pembuatan Spesimen Koleksi Kering BURUNG

Koleksi

Killing

Pengopsetan

- Papan Perentang
- Point Card
- Pinning
- Slide

Pengeringan

oven

45°C

- Kupu-kupu & Ngengat — 30 hari
- Capung — 14 hari
- Serangga Lain — 7 hari
- Hymenoptera

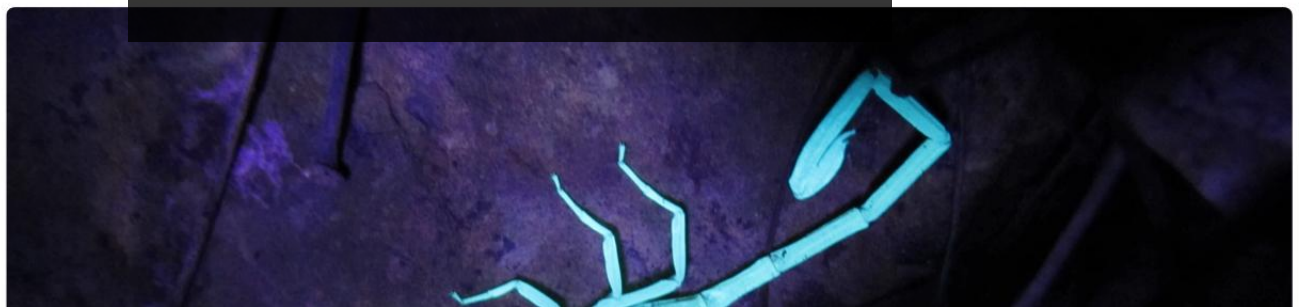
Kataloging & Data Entrry

Labelling

- Data Lokasim Kolektor
- Metode Koleksi

RINGKASAN PENGAWETAN SERANGGA

(Adapted from Sidabalok et al, 2021)

Order	Dry Collection	Wet Collection
Zygentoma (Thysanura); Diplura; Protura	-	Ethanol 75% + Gliserin
Ephemeroptera	Sticked on a point card. Pinning on the thorax; both pairs of wings are outstretched. Pinned with a micro pin.	Ethanol 70%, for nympha and adults
Odonata	Sticked on a point card. Pinning on the thorax; both pairs of wings are outstretched. Put unto plastic acid free.	Ethanol 70%, for nympha
Plecoptera; Neuroptera; Mecoptera; Lepidoptera; Trichoptera	Pinning on the thorax; both pairs of wings are outstretched, legs are arranged properly	Ethanol 70%, for nympha
Grylloblattodea (Notoptera)	Pinning on the thorax; legs and antenna are arranged properly	Ethanol 70%, for nympha
Orthoptera	Big Size: internal organs were removed, replace with cotton Small Size: sticked on the point card	Ethanol 70%, for nympha
Diptera; Hymenoptera; Coleoptera; Dermaptera; Embioptera; Blattodea; Mantodea; Hemiptera	Sticked on a point card; arranged the legs properly Pinning on the thorax; both pairs of wings or one wing are outstretched, legs are arranged properly Pinned with a micro pin.	Ethanol 70%
Strepsiptera	Sticked on a point card.	Ethanol 70%
Isoptera (Blattodea)	Flying stages, pinning on the thorax, wings are stretched	Ethanol 70%
Zoraptera; Psocoptera; Thysanoptera	-	Ethanol 70%
Arachnids non Acari	Pinning on the thorax	Ethanol 70%

TERIMA KASIH