



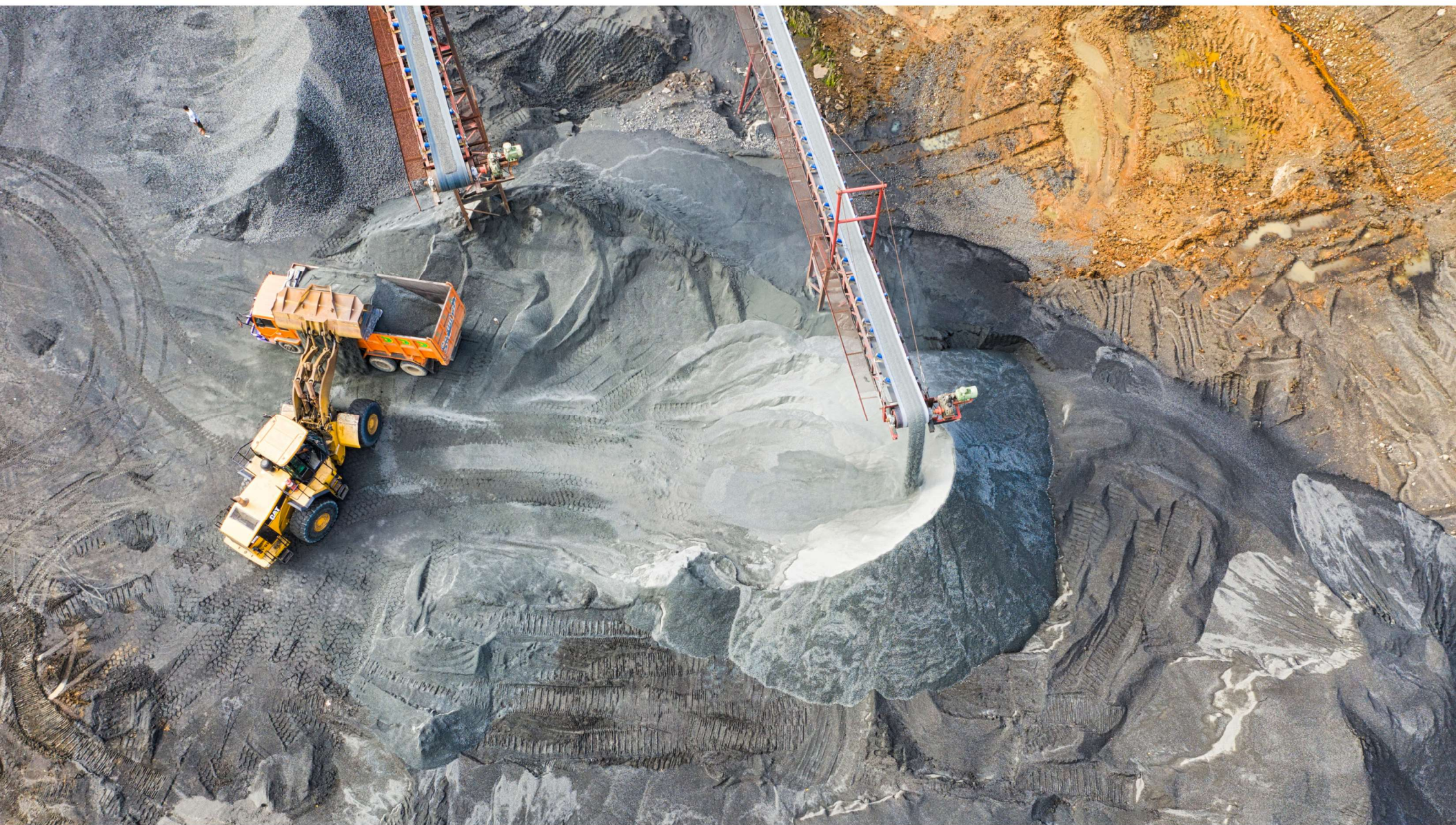
Batang Toru, 23 September 2026

Pengenalan Dasar Penelitian
Herpetofauna
dalam Manajemen Tambang

Nathan Rusli

Seluruh materi oleh Nathan Rusli & Mirza Kusri; foto oleh Nathan Rusli dan A. Restu Dwikelana, kecuali disebutkan yang lain.











Monitoring:

Apa dampak dari pertambangan?
Apa dampak dari upaya restorasi?
Ada jenis apa saja?
Di mana saja?
Berapa banyak?



Metode Aktif

Pencarian secara aktif, pada malam atau siang hari.

Visual Encounter Survey (VES)





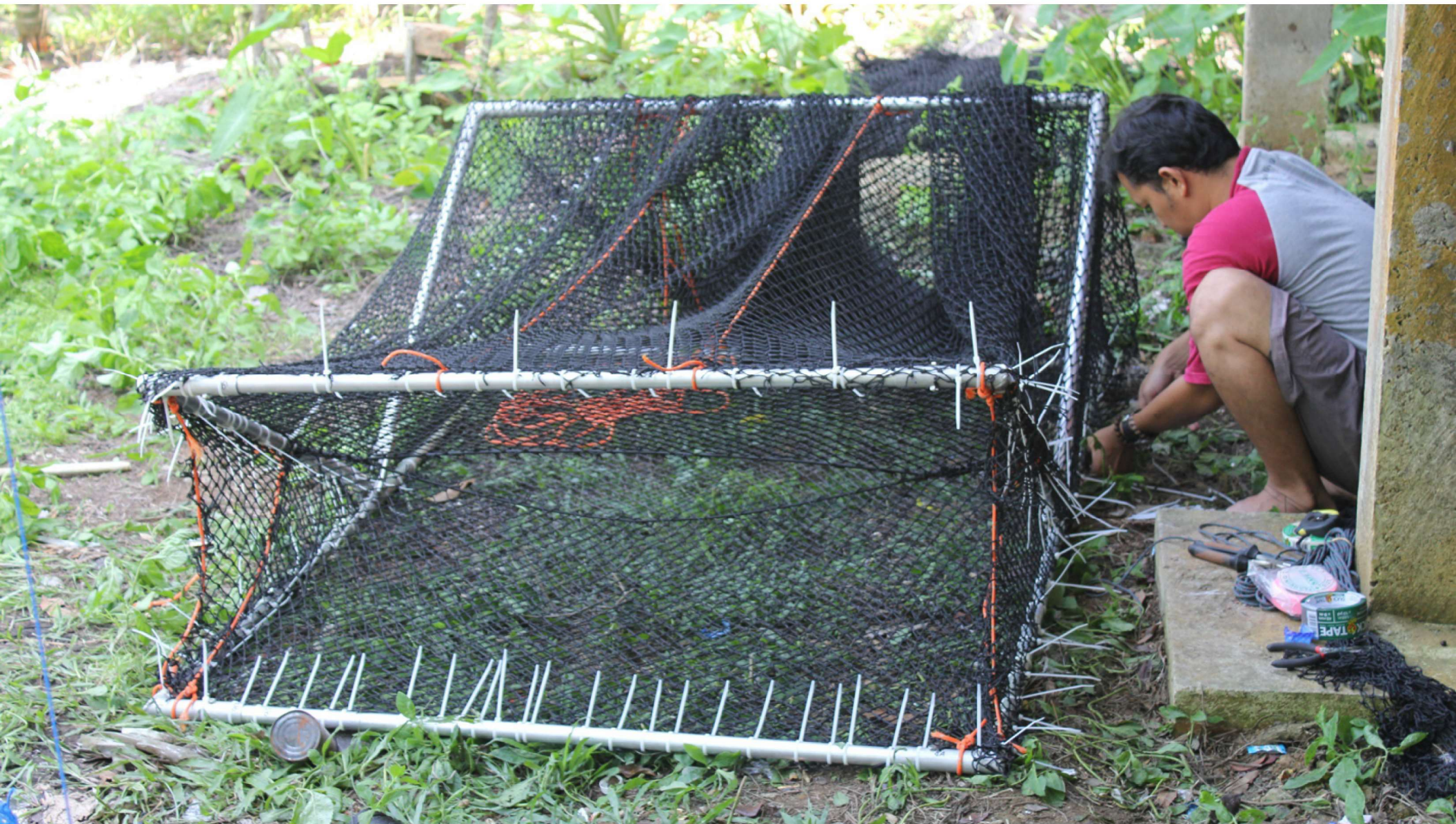
Transek

- Ditetapkan secara acak
- Sungai: panjang berkisar 200-400 m
- Sangat baik untuk mempelajari perubahan intra dan interspesifik populasi amfibi misalkan pada gradien ketinggian tertentu

Metode Pasif









Keselamatan & Etika

- *Risk assessment*
- Mitigasi risiko
- Kesejahteraan satwa
- Biosekuriti

Teknik penanganan ular yang sangat berbahaya dan tidak etis. ►



Identifikasi Amfibi



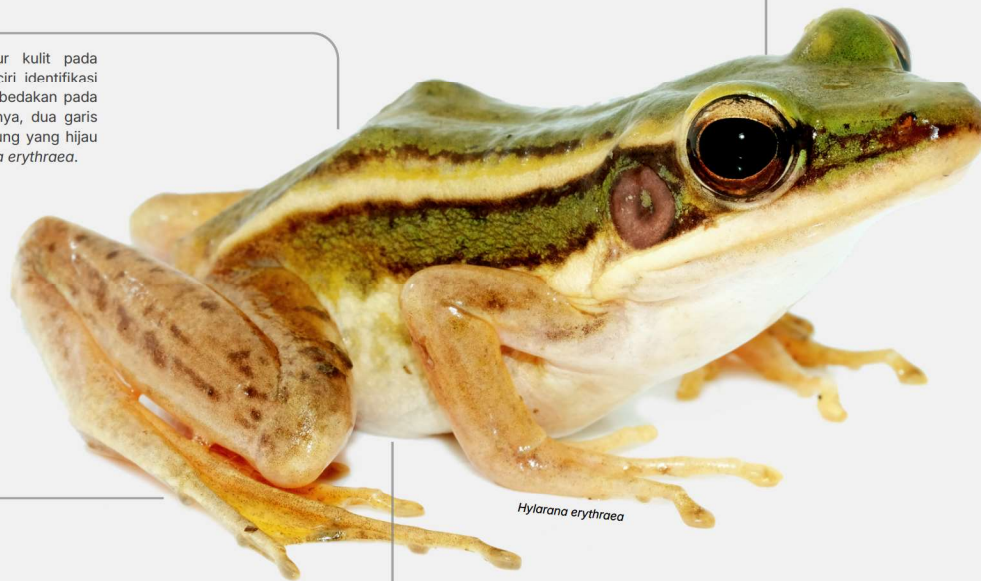
Katak

Punggung

Warna, pola, serta tekstur kulit pada punggung sering menjadi ciri identifikasi katak, terutama untuk membedakan pada tingkat suku (famili). Misalnya, dua garis kuning gading pada punggung yang hijau merupakan ciri dari *Hylarana erythraea*.

Tungkai

Bentuk tungkai (termasuk telapak tungkai depan/belakang), serta ciri lain seperti tuberkel (bintil atau benjolan) pada jari-jari, serta ada atau tidaknya selaput, dapat membantu dalam identifikasi Anura.



Kepala & Leher

Bentuk dari kepala dan leher, serta ciri lainnya seperti keberadaan (atau tidak adanya) gendang telinga, bentuk, posisi, maupun ukurannya dapat menjadi ciri identifikasi. Selain itu, pada jenis tertentu terdapat ciri khusus seperti tonjolan di atas mata, atau corak tertentu yang khas.

Perut

Tekstur kulit, corak, atau warna pada perut katak dapat digunakan sebagai ciri identifikasi untuk beberapa kelompok, misalnya pada marga *Occidozyga*.

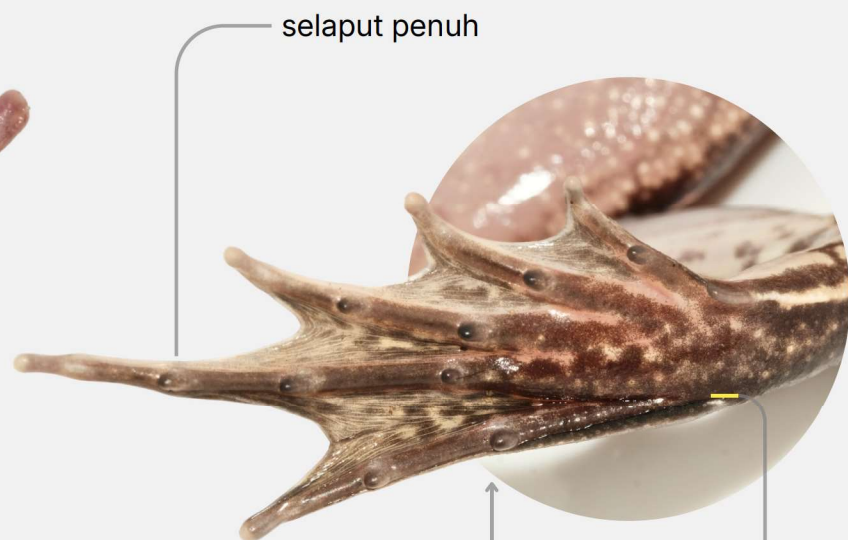


metatarsal luar

selaput tidak penuh



Fejervarya limnocharis

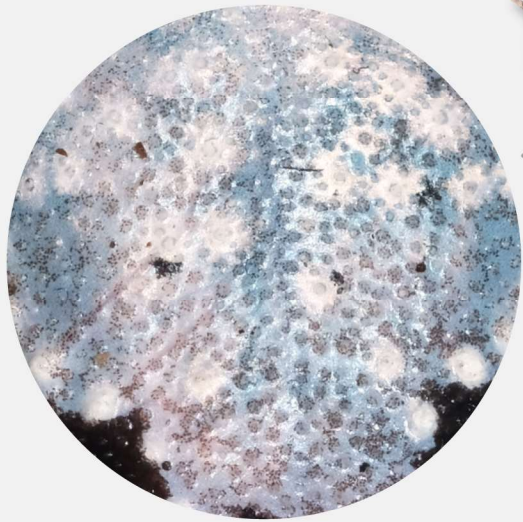


tanpa metatarsal luar

selaput penuh



Fejervarya cancrivora



perut berbintil

Occidozyga lima



perut halus

Occidozyga sumatrana

Phrynoidis asper



kelenjar racun
besar & lebar

tanpa alur kepala



Ingerophrynus biporcatus



kelenjar
racun kecil
& berantai

alur parietal

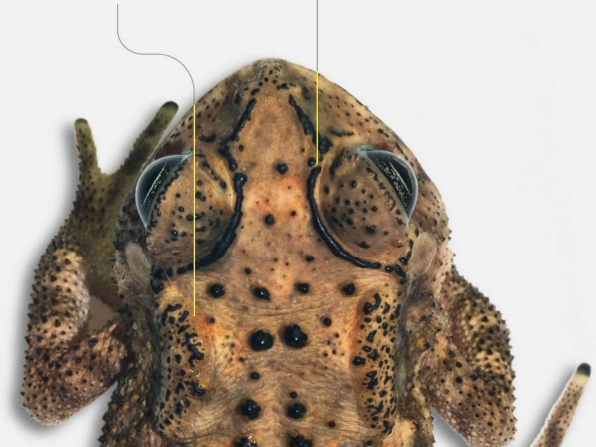


Duttaphrynus melanostictus



alur supraorbital

kelenjar racun lonjong,
berbentuk ginjal





keseluruhan tubuh (dorsal)



keseluruhan tubuh (lateral)



keseluruhan tubuh (ventral)



telapak tangan



telapak kaki

Berudu



Hylarana erythraea; mulut menghadap ke bawah



Microhyla achatina; mulut menghadap ke atas

Mulut

Bentuk, orientasi (menghadap ke mana), dan fitur lainnya (misal: apparatus penghisap atau pelebaran mulut seperti kumis) pada mulut sering membantu dalam identifikasi berudu. Selain itu, pada sebagian besar berudu terdapat geligi (barisan semacam gigi-gigi sangat kecil yang membentuk garis pada mulut), yang sering menjadi ciri identifikasi jenis (Hal. 22).



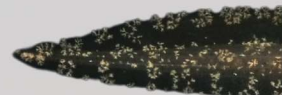
Microhyla achatina

Tubuh Keseluruhan

Bentuk tubuh, ukuran, pola, warna, dan karakter lainnya sering menjadi salah satu ciri penting dalam identifikasi berudu. Beberapa contoh bentuk tubuh berudu digambarkan di bawah ini, sesuai dengan proporsi satu sama lain.

Ekor

Bentuk ekor, serta ciri-cirinya seperti karakter sirip, pola dan warna, atau keberadaan filamen, sering menjadi ciri morfologi dalam identifikasi berudu.



Occidozygia lima



Polypedates leucomystax



Microhyla achatina



Megophrys montana



Occidozyga lima

Duttaphrynus melanostictus



Leptophryne borbonica



Limnonectes macrodon



Polypedates leucomystax

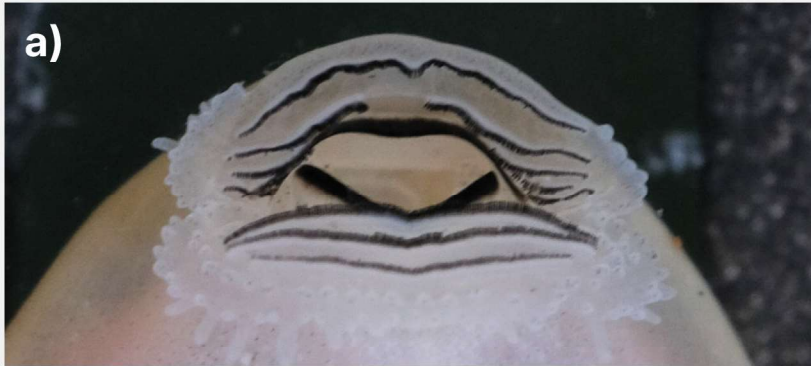


Wijayarana javana



Leptobrachium hasseltii





Ketika mengambil foto untuk identifikasi berudu, sebaiknya mengambil dari sudut-sudut berikut agar ciri morfologi dapat terlihat jelas: **(a)** mulut dalam posisi terbuka; **(b)** sisi atas (dorsal); **(c)** sisi samping (lateral); **(d)** sisi bawah (ventral).



Salah satu ciri pada berudu *Wijayarana* adalah keberadaan apparatus penghisap yang lebar.



Berudu *Megophrys montana* dapat mudah dikenali dari 'kumis' yang berupa pelebaran bibir.

Rumus Geligi



Sesilia

Ekor

Keberadaan serta bentuk ekor juga dapat menjadi salah satu ciri pembeda untuk identifikasi sesilia.

Annuli

Istilah ini merujuk pada cincin-cincin yang memeluk tubuh sesilia. Jarak antar cincin, serta jumlah cincin pada tubuh, dapat menjadi ciri untuk identifikasi jenis.

Corak & Warna

Meskipun tidak dapat menjadi ciri utama, terkadang pola warna dan corak pada tubuh sesilia dapat membantu dalam identifikasi jenis. Sebagai contoh, di Jawa terdapat *Ichthyophis hypocyaneus* dengan garis kuning pada pinggir tubuh, sedangkan *I. javanicus* tidak memiliki garis kuning.

Kepala

Pada bagian kepala terdapat beberapa karakter morfologi yang penting dalam identifikasi jenis, seperti mata, tentakel, gigi, serta kalung dan alur pada tengkuk (*nuchal collar*, *nuchal groove*).

Ichthyophis hypocyaneus



Identifikasi Reptil



Kura-kura

Kepala

Bentuk kepala, moncong, leher dan karakter lain seperti tonjolan, ukuran, dan/atau corak menjadi ciri penting dalam identifikasi kura-kura.

Karapas

Tempurung atas (bagian punggung, yang disebut karapas) memiliki keping yang sering dijadikan ciri identifikasi untuk kura-kura. Bentuk, tekstur, corak, dan fitur lain seperti tonjolan pada keping-kepingnya juga dapat membantu dalam identifikasi.

Ekor

Bentuk, ukuran, dan corak pada ekor dapat membantu dalam identifikasi beberapa jenis kura-kura. Ciri ini juga sering digunakan untuk membedakan antar jenis kelamin.

Tungkai

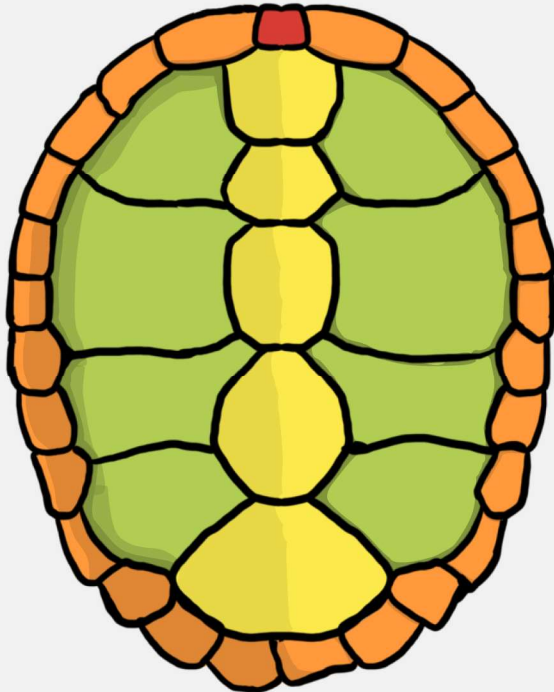
Bentuk tungkai, serta ciri lain seperti jumlah cakar, ada atau tidaknya selaput, dapat membantu dalam identifikasi, terutama pada tingkat suku (famili).

Plastron

Tempurung bawah (bagian perut, yang disebut plastron) memiliki keping yang dapat dijadikan ciri identifikasi. Bentuk, tekstur, susunan, dan corak pada plastron juga terkadang penting dalam identifikasi jenis.

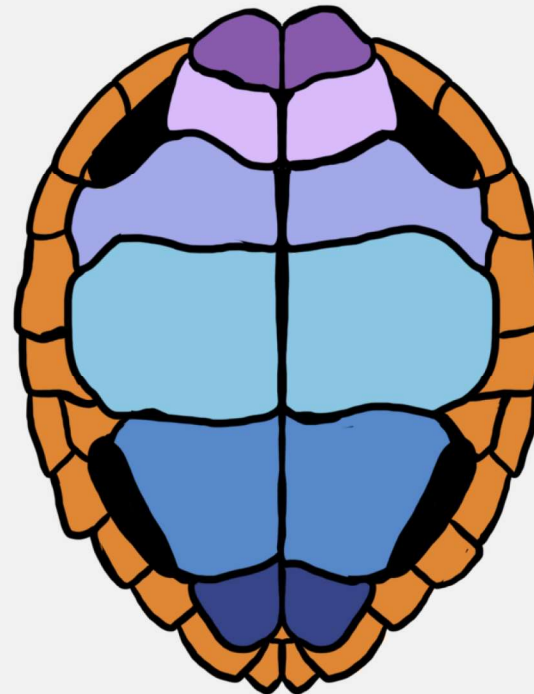


Morfologi Tempurung Atas (Karapas)

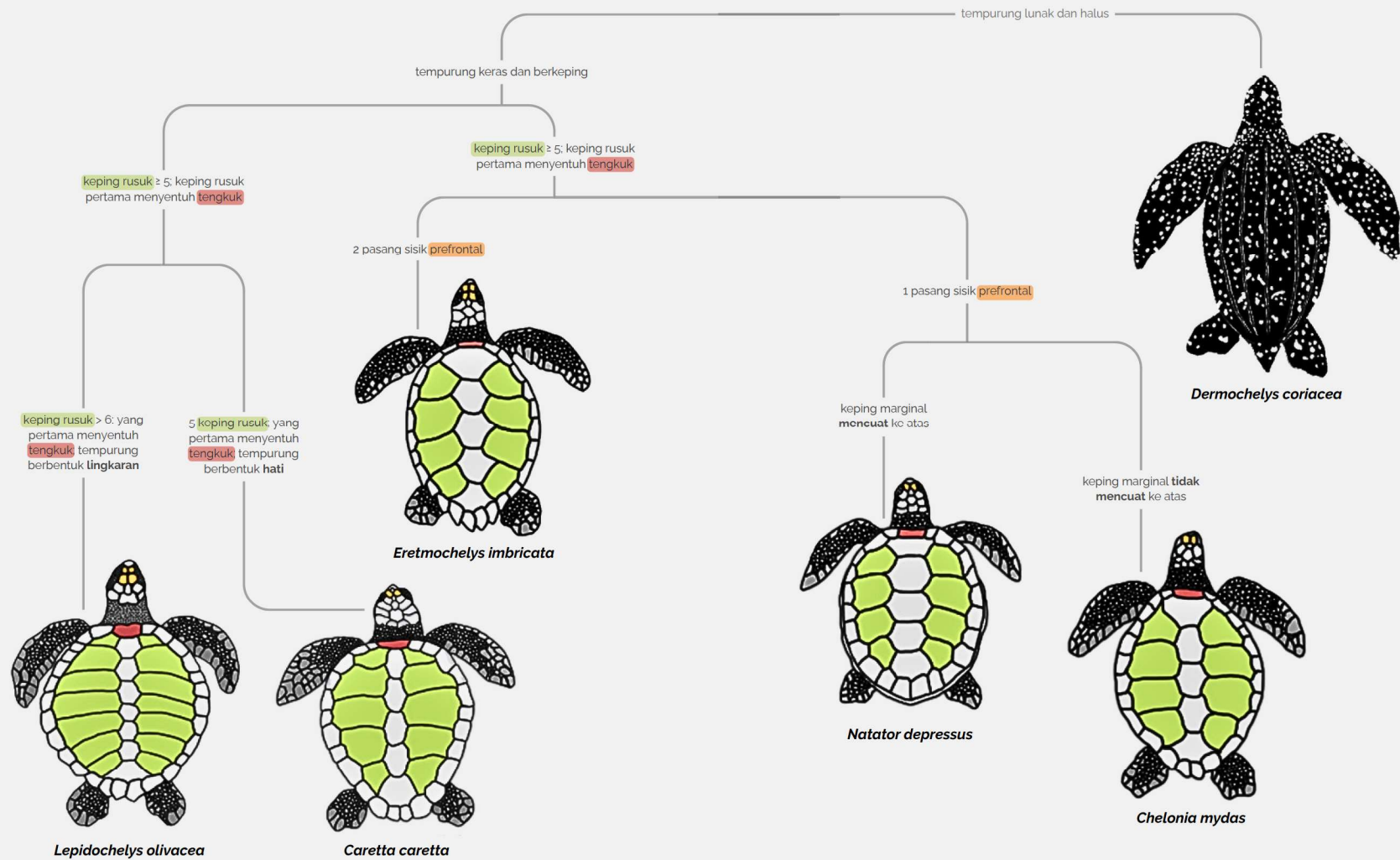


- nuchal (tengkuk)
- vertebral (punggung)
- marginal (pinggir)
- costal (rusuk)

Morfologi Tempurung Bawah (Plastron)



- gular (bawah dagu)
- abdominal (perut)
- humeral (lengan)
- pektoral (dada)
- femoral (paha)
- anal (dubur)



tidak memiliki garis hitam; pola
berupa titik-titik berwarna terang



plastron kekuningan tanpa corak



Amyda cartilaginea



plastron kemerahan dengan
corak totol-totol gelap



Pelodiscus sinensis

garis-garis hitam
bermunculan dari mata

Buaya

Tengkuk

Pada sebagian besar buaya, jumlah keping pada bagian belakang leher (tengkuk) dapat menjadi ciri diagnostik untuk membedakan antar jenis.



Tomistoma schlegelii (buaya senyulong) dapat mudah dikenali dari moncongnya yang ramping dan panjang.

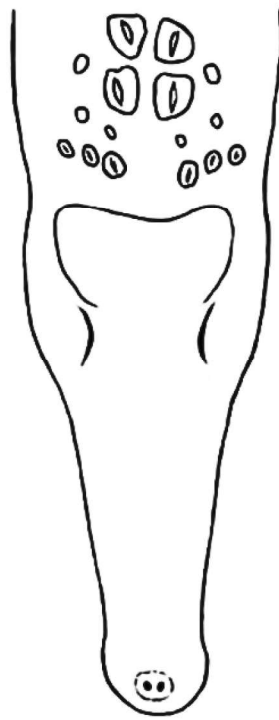


Moncong

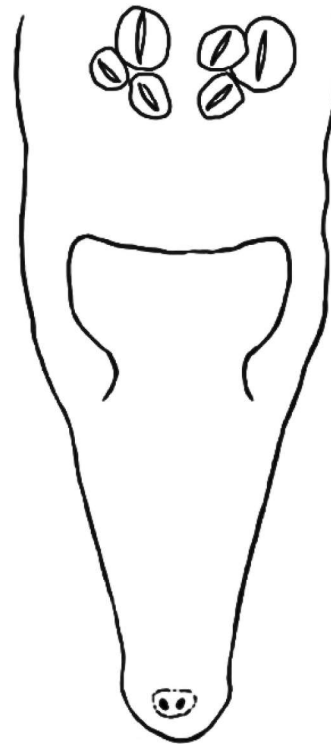
Bentuk moncong dapat menjadi ciri penentu pada buaya. Di Indonesia, buaya yang memiliki moncong sempit dapat mudah dikenali sebagai *Tomistoma schlegelii*.



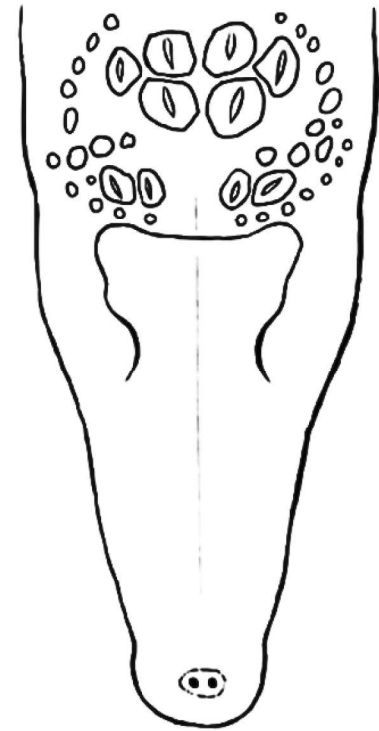
Tomistoma schlegelii
Moncong panjang dan pipih



Crocodylus novaeguineae
4-7 keping pada tengkuk



Crocodylus porosus
Tidak ada keping (atau hanya dua keping kecil) pada tengkuk



Crocodylus siamensis
2-4 keping pada tengkuk dikelilingi keping kecil; memiliki lunas di antara mata

Squamata



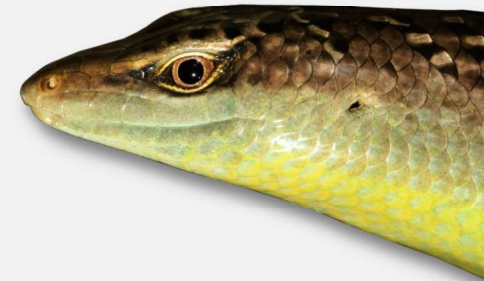
Tungkai & Ekor

Sebagian besar kadal memiliki tungkai, namun beberapa tidak memilikinya, atau memiliki tungkai yang sangat tereduksi (tidak jelas), seperti pada kadal cacing (*Dibamus*) ini. Ekor pada kadal tak berkaki juga biasanya jauh lebih pendek dibandingkan ular.



Mata & Telinga

Hampir seluruh jenis kadal memiliki kelopak mata dan timpanum (lubang dan/atau gendang telinga), sementara semua ular tidak memiliki kelopak mata dan timpanum.



Lidah

Selain pengecualian kelompok biawak (*Varanidae*) yang berkaki, semua jenis kadal memiliki lidah yang tidak bercabang secara jelas, sedangkan semua ular memiliki lidah bercabang jelas (berbentuk Y).



kadal pensil

ular



biawak

Kadal

Femoral & Ekor

Susunan, jumlah, dan bentuk sisik pada wilayah femoral (sekitar kloaka atau dubur) sering dijadikan ciri identifikasi pada jenis-jenis yang mirip satu sama lain, terutama pada suku Gekkonidae dan Scincidae.

Bentuk ekor, serta fitur lain seperti ada atau tidaknya duri pada ekor, bentuk, dan posisinya, sering dijadikan ciri identifikasi jenis.

Perut

Bentuk, susunan, dan jumlah sisik pada bagian perut dapat dijadikan ciri identifikasi untuk beberapa kadal, misalnya untuk membedakan antara *Gonocephalus kuhlii* dan *G. chamaeleontinus*.

Gehyra mutilata



Kepala & Leher

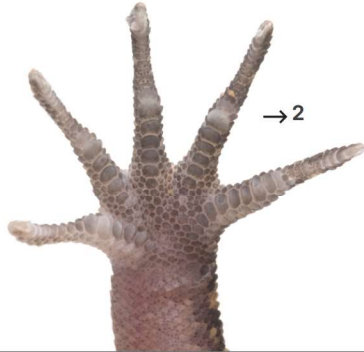
Selain bentuk kepala dan leher secara umum, terdapat banyak ciri detail pada bagian ini, sehingga sebaiknya diamati dari sisi dorsal, ventral, dan lateral. Bentuk, posisi, dan ukuran fitur kepala dan leher seperti lubang telinga dan mata, serta ciri khas lain (misal: tonjolan) dan jumlah berikut bentuk dan posisi sisik sangat sering dijadikan ciri identifikasi.

Telapak Tungkai

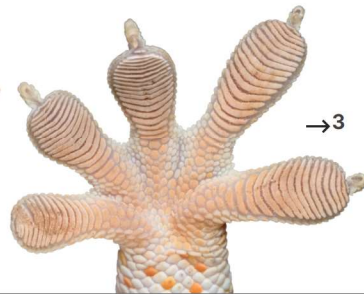
Bentuk dan ciri-ciri pada telapak tungkai dapat sangat membantu dalam identifikasi jenis, terutama pada suku Gekkonidae dan Scincidae. Bentuk, keberadaan, serta posisi cakar juga sering menjadi ciri diagnostik untuk kelompok kadal.

1a. Jari pipih dan tidak dapat menempel	2
1b. Jari ceper dan dapat menempel	3
2a. Pupil vertikal	<i>Cyrtodactylus</i>
2b. Pupil bulat, moncong seperti bebek	<i>Cnemaspis</i>
3a. Jari ke-1 tangan (<i>inner finger</i>) berkembang	4
3b. Jari ke-1 tangan (<i>inner finger</i>) tidak berkembang	<i>Hemiphyllodactylus</i>
4a. Jari ke-1 tangan (<i>inner finger</i>) bercakar	<i>Hemidactylus</i>
4b. Jari ke-1 tangan (<i>inner finger</i>) tanpa cakar	5
5a. Lamella terbelah	<i>Gehyra</i>
5b. Lamella tidak terbelah	<i>Gekko</i>

1a. Jari pipih; tidak dapat menempel



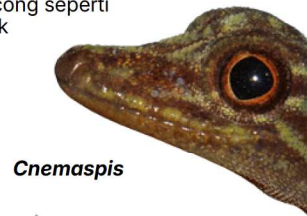
1b. Jari ceper; dapat menempel



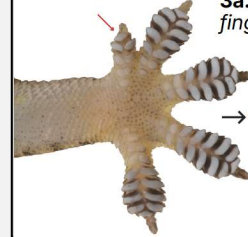
2a. Pupil vertikal



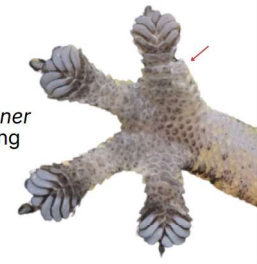
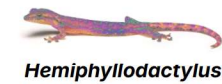
2b. Pupil bulat, moncong seperti bebek



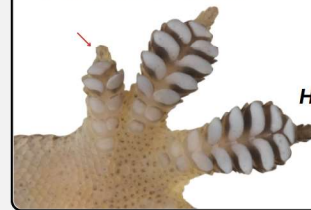
3a. Jari ke-1 tangan (inner finger) berkembang



3b. Jari ke-1 tangan (inner finger) tidak berkembang

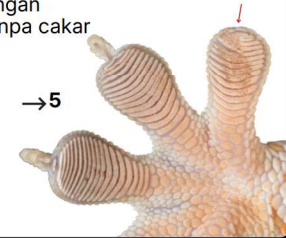


4a. Jari ke-1 tangan (inner finger) bercakar



4b. Jari ke-1 tangan (inner finger) tanpa cakar

→5

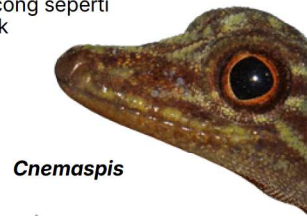


Hemidactylus

2a. Pupil vertikal



2b. Pupil bulat, moncong seperti bebek



5a. Lamella terbelah



5b. Lamella tidak terbelah

Gekko



Ular

Sisik Punggung

Jumlah sisik punggung (*dorsal scale rows*) adalah ciri morfologi yang sangat umum dalam deskripsi ular. Bentuk, tekstur, dan susunan sisik juga sering dijadikan ciri identifikasi kelompok atau jenis ular.

Ekor

Bagian bawah (ventral) dari dubur hingga ujung ekor menunjukkan sisik anal dan subkaudal, yang bentuk dan jumlahnya merupakan karakter penting dalam identifikasi.

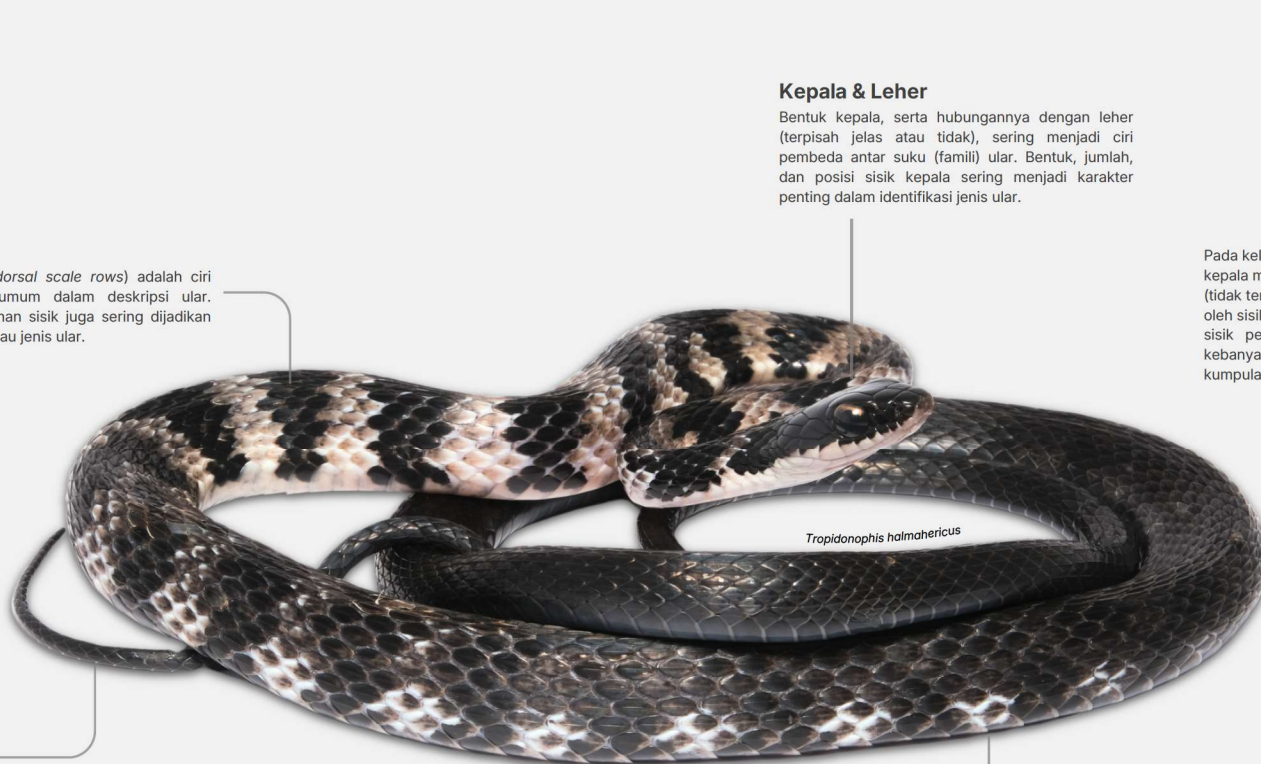
Kepala & Leher

Bentuk kepala, serta hubungannya dengan leher (terpisah jelas atau tidak), sering menjadi ciri pembeda antar suku (famili) ular. Bentuk, jumlah, dan posisi sisik kepala sering menjadi karakter penting dalam identifikasi jenis ular.

Pada kelompok ular buta, kepala menyatu dengan leher (tidak terpisah), mata nya tertutup oleh sisik (tidak jelas), dan bentuk sisik perutnya tidak melintang seperti kebanyakan jenis ular, melainkan berupa kumpulan sisik-sisik kecil.

Perut

Bentuk dan jumlah sisik perut (ventral) dilihat dari sisi bawah, dapat membantu dalam identifikasi ular. Ketika memotret bagian bawah untuk keperluan identifikasi, perlu dipastikan bahwa tubuh ular tidak tumpang tindih, agar jumlah sisik dapat dihitung dengan akurat.





anal dan
subkaudal

keseluruhan tubuh (ventral)

keseluruhan tubuh (dorsal)

keseluruhan tubuh (lateral)

kepala (ventral)

kepala (dorsal)

kepala (lateral)

Dendrelaphis formosus



3 garis hitam di bagian
belakang tubuh

Dendrelaphis pictus



garis terang
dibatasi hitam

Dendrelaphis subocularis



garis terang tidak
dibatasi hitam

Dendrelaphis underwoodi



pinggir tubuh
tanpa garis



mata sangat besar

mata sangat besar

2 sisik bibir
menyentuh mata

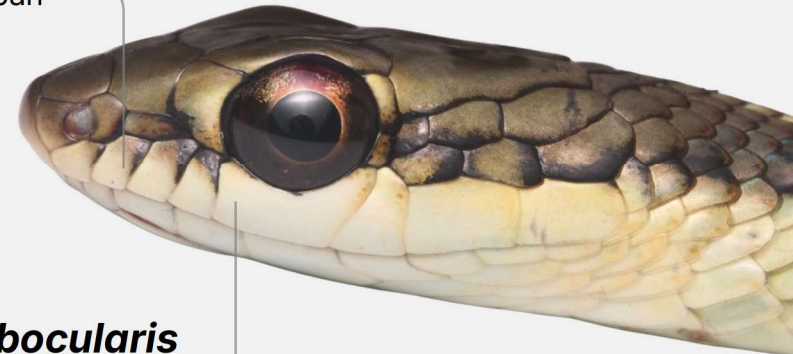
Dendrelaphis formosus

Dendrelaphis pictus



2 sisik bibir
menyentuh mata

corak hitam pada
sisik bibir depan



hanya 1 sisik bibir
menyentuh mata

Dendrelaphis subocularis

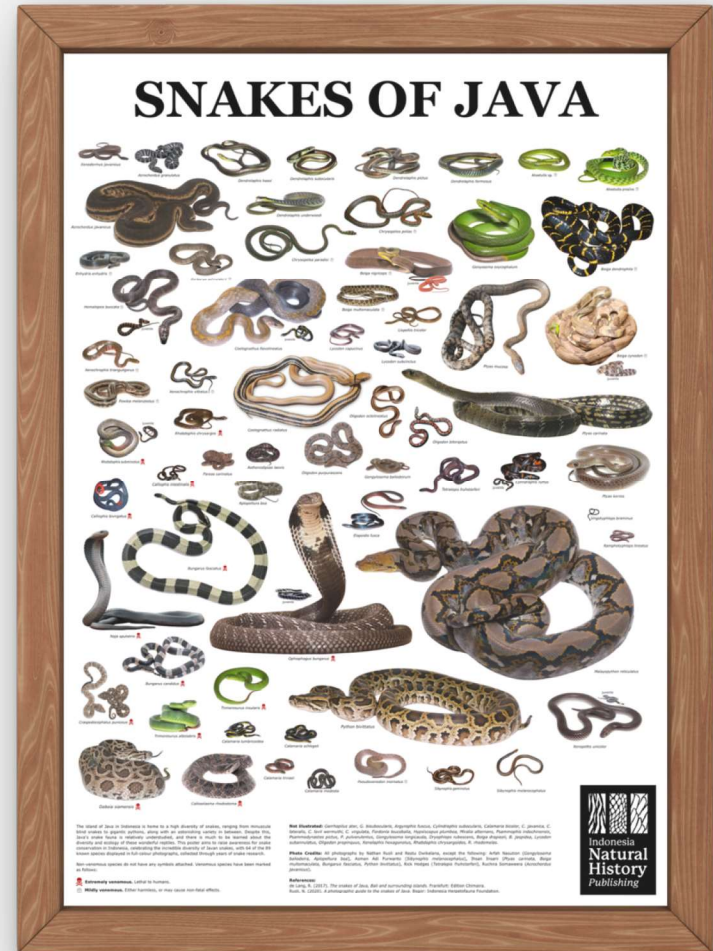
Dendrelaphis underwoodi



2-3 sisik bibir
menyentuh mata

Analisis & Diseminasi

- Tergantung pada tujuan penelitian
- Diseminasi dalam bentuk ilmiah & populer
- Berdampak untuk evaluasi, penentuan kebijakan, dan penyadartahuan publik



Terima Kasih



INDONESIA
**WILDLIFE
SERVICES**

☎ +62 821 2243 8674
✉ wildlifeservices.id@gmail.com
📷 [wildlifeservices_id](https://www.instagram.com/wildlifeservices_id)