

Identifikasi Tumbuhan Pakan dalam Feses Kerbau (*Bubalus bubalis* Linnaeus) di Desa Penyangga Kawasan Taman Nasional Way Kambas

Identification of Forage Plants in Buffalo (*Bubalus bubalis* Linnaeus) Faecal at Buffer Village of Way Kambas National Park

FARRAH ZULFA¹, DORLY^{2*}, NUNIK SRI ARIYANTI²

¹Mahasiswa Program Sarjana, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

²Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 6 November 2024/Diterima dalam Bentuk Revisi 26 Mei 2025/Disetujui 5 Juni 2025

The elephant in Way Kambas National Park (TNWK) is living side by side with the buffalos at the grazing area of TNWK's buffer village. Considering that, the elephant may compete for food when the buffalo enters the conservation area. Data on the diversity of forage plant species is needed in managing buffalos livestock. This study aimed to identify the forage plants from undigested plant fragments in buffalo feces samples from TNWK's buffer village. Samples were taken from 10 individuals of buffalo in savanna and palm oil plantation. Analysis of the plant composition was carried out by making microscopic whole mount paradermal sections of undigested plant fragments in the feces. Identification refers to epidermal characteristics that are matched with databases and references. The results showed that there were 21 types of epidermal cells which were dominated from Poaceae characterized by Gramineous stomata. The plants fragments found in almost all of the fecal samples were *Hymenachne* (Poaceae) and *Fimbristylis* (Cyperaceae). About 9 of the 21 species of plants consumed by buffalo in the buffer village are also foraged by elephants.

Key words: buffalo diet, fecal analysis, forage plants, leaf anatomy, leaf epidermis

PENDAHULUAN

Taman Nasional Way Kambas (TNWK) merupakan salah satu kawasan konservasi tertua di Indonesia dengan berbagai tipe ekosistem, meliputi hutan dataran rendah, hutan pantai, hutan mangrove, riparian, dan hutan rawa air tawar. Berbagai tipe ekosistem tersebut menjadikan TNWK kaya akan potensi keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk di dalamnya lima satwa kunci Sumatra, yaitu gajah sumatra, badak sumatra, harimau sumatra, tapir, dan beruang madu. Selain itu, TNWK lebih dikenal masyarakat umum karena adanya pengelolaan secara lebih intensif terhadap gajah sumatra (*Elephas maximus sumatranus*) yang disebut dengan Pusat Latihan Gajah (PLG). Pada dasarnya, PLG didirikan untuk mengurangi konflik antara gajah dengan manusia yang kerap terjadi karena lokasi TNWK yang berbatasan langsung dengan 37 desa penyangga

(Indraswati *et al.* 2018). Adanya desa-desa penyangga ini dapat menjadi potensi yang mendukung TNWK, namun dapat juga menjadi ancaman bagi TNWK. Kawasan desa yang kaya akan hijauan dimanfaatkan masyarakat sebagai pakan kerbau yang dilepas liar (Khairani *et al.* 2019). Hal ini dapat menjadikan ancaman mengingat area pelepasan kerbau yang berdampingan dengan kawasan TNWK dan dikhawatirkan kerbau masuk area taman nasional tersebut.

Hewan herbivora besar seperti kerbau dan gajah berperan penting dalam ekosistem (Pringle *et al.* 2023), antara lain dapat mengendalikan tumbuhan asing invasif yang dominan (Mungi *et al.* 2023). Gajah dengan memakan secara selektif tumbuhan pakan pilihannya, seperti rumput, palem, tumbuhan merambat, dan pohon yang tumbuh cepat, memengaruhi keanekaragaman tumbuhan dan akhirnya membentuk struktur hutan tempat tinggalnya (Ong *et al.* 2023). Kerbau merupakan herbivora besar yang memiliki perilaku makan yang berbeda dengan herbivora besar gajah. Kerbau merupakan hewan

*Penulis Korespondensi:

E-mail: dorly@apps.ipb.ac.id

ruminasia, sehingga menyukai merumput (*grazing*) dan memakan berbagai jenis rumput, tumbuhan, dan mengunyah kulit pohon untuk mendapatkan mineral (DEH 2004). Analisis feses kerbau liar di Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary Thailand mengkonfirmasi bahwa kerbau adalah hewan pemakan rumput (*grazer*) sejati dengan lebih dari 90% makanannya berasal dari rumput-rumputan (Chairayat 2002). Sementara gajah bukan merupakan hewan ruminansia. Tumbuhan pakan gajah sumatera terdiri atas tumbuhan herba, semak dan pohon (Syarifuddin 2008; Berliani *et al.* 2018).

Studi pakan gajah sumatra telah diamati di habitatnya berdasarkan perilaku makan, menunjukan gajah memiliki preferensi antara lain tumbuhan dari suku Poaceae, Moraceae dan Arecaceae (Syarifuddin 2008; Abdullah *et al.* 2015; Sugiantara 2020; Cholidin *et al.* 2024). Pohon palem, pohon, dan liana merupakan makanan utama gajah asia di Krau, Semenanjung Malaysia. Gajah tersebut menunjukkan preferensi kuat terhadap tumbuhan monokotil khususnya pohon palem besar, sementara tumbuhan pohon-pohonan kurang diminati (Ong *et al.* 2023). Gajah asia di Nepal lebih banyak memilih daun dan ranting dibandingkan bagian tanaman lainnya (Koirala dan Aryal 2018).

Kerbau di desa penyangga TNWK memiliki area penggembalaan yang terpisah dari area jelajah gajah yang berada dalam kawasan TNWK. Namun demikian, pada spesies-spesies herbivora besar yang berada pada habitat yang berdampingan dapat terjadi persaingan terhadap tumbuhan pangan terutama jika terjadi kekurangan tumbuhan pakan seperti di musim kemarau, seperti kasus gajah dan kerbau di Afrika (Halley *et al.* 2014), gajah dan badak di Asia (Steinheim *et al.* 2005). Kesamaan jenis tumbuhan pakan antara dua jenis satwa yang menempati habitat yang sama dapat menimbulkan persaingan jika keduanya berada pada area mencari makan yang sama (Sugiyanto *et al.* 2017). Ketersediaan pakan pada suatu habitat berpengaruh terhadap perkembangan dan pertumbuhan populasi satwa (Masy'ud *et al.* 2008). Data spesies tumbuhan pakan diperlukan dalam pengelolaan kerbau yang lokasinya berdampingan dengan kawasan TNWK. Ketersediaan pakan yang cukup di area desa penyangga diperlukan supaya kerbau tidak memasuki area TNWK. Jenis-jenis tumbuhan yang dimakan kerbau di area pelepasan atau penggembalaan dapat diketahui melalui identifikasi remahan tumbuhan yang tidak tercerna dalam sampel feses kerbau. Metode analisis feses untuk mengetahui komposisi tumbuhan pakan telah banyak digunakan karena teknik ini cukup akurat, efisien, mudah dikoleksi, dan tidak invasif terhadap satwa (Pepeta *et al.* 2022). Sisa remahan tumbuhan

pakan yang tidak tercerna dalam feses mengandung struktur mikroanatomi seperti epidermis dan stomata yang dapat menjadi acuan pengenalan jenis tumbuhan (Carriere 2002). Penelitian ini bertujuan mengetahui komposisi jenis tumbuhan pakan dalam sampel feses kerbau (*Bubalus bubalis*) di desa penyangga kawasan Taman Nasional Way Kambas. Pendekatan yang akan dilakukan dalam studi pakan kerbau ini yakni dengan menganalisis secara anatomi fragmen tumbuhan pakan yang tidak tercerna pada sampel feses.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan Sampel Feses. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2021 hingga Februari 2022. Sampel feses kerbau diambil dari 10 individu kerbau pada bulan Maret 2021 oleh Saudara Muhammad Syafi Cholidin di desa penyangga kawasan TNWK, yaitu Desa Braja Harjosari. Sampel feses kerbau diambil masing-masing dari 5 ekor kerbau di dua lokasi, yaitu di kebun kelapa sawit dan padang savana. Sekitar 150 gram feses diambil dari masing-masing feses individu kerbau, kemudian dimasukkan ke dalam botol berisi alkohol 70%.

Pembuatan Sediaan Mikroskopis. Sediaan mikroskopis remahan feses kerbau dibuat dengan metode whole mount berupa sayatan paradermal (Sass 1951). Sebanyak 50gram feses kerbau dari tiap botol sampel yang sudah difiksasi dengan alkohol 70% disaring dan dicuci menggunakan akuades lalu direndam dalam asam nitrat 50%. Selanjutnya, sampel dikerik menggunakan tusuk gigi. Hasil sayatan direndam dalam natrium hipoklorit, dibilas dengan akuades, diwarnai dengan safranin 0,25%, lalu diletakkan di gelas objek yang telah ditetesi gliserin 30%. Sayatan ditutup dengan gelas penutup lalu diamati di bawah mikroskop cahaya. Setiap botol sampel feses dibuat 15 sediaan preparat.

Pengamatan dan Pemotretan Sediaan Mikroskopis. Sediaan mikroskopis diamati menggunakan mikroskop Olympus CX33 yang dilengkapi dengan kamera Indomicro. Preparat dipotret dan diamati dengan perbesaran 400 kali. Karakter anatomi yang diamati meliputi tipe dan bentuk epidermis; tipe dan bentuk stomata; serta tipe dan bentuk trikoma.

Identifikasi Tumbuhan Pakan. Karakter anatomi epidermis remahan tumbuhan dari sampel feses remahan tumbuhan dari sampel feses yang telah didapat dicocokkan dengan data anatomi tumbuhan dari penelitian sebelumnya (Suhubdy *et al.* 2010; Ginantra *et al.* 2016; Cholidin *et al.* 2024; dan situs Grass Genera of the World (Watson *et al.* 1992).

HASIL

Sampel feses yang diamati mengandung remahan bagian tumbuhan terutama daun. Pengamatan struktur anatomi remahan bagian tumbuhan menghasilkan sebanyak 21 tipe epidermis daun, yang kemudian diidentifikasi untuk mengetahui spesies tumbuhan asal bagian daun tersebut (Tabel 1). Hasil identifikasi diperoleh tumbuhan asal remahan daun, yaitu 5 spesies dari famili Poaceae (monokot), 2 spesies dari famili Cyperaceae (monokot), dan 1 spesies dari famili Moringaceae (eudikot). Sebanyak 13 tipe epidermis yang diperoleh belum dapat diidentifikasi nama genusnya, namun berdasarkan ciri-ciri stomata (tipe gramineous) dan bentuk sel epidermis persegi panjang menunjukkan ciri-ciri dari famili Poaceae dan Cyperaceae (Tabel 1). Tipe epidermis remahan daun dari famili Poaceae paling banyak ditemukan, yaitu dicirikan dengan stomata gramineous, sel epidermis persegi panjang, serta terdapat sel silika dan sel gabus. Kami menjumpai 16 variasi epidermis dari remahan daun famili Poaceae, yang dapat dibedakan berdasarkan ciri dinding sel, dan ada tidaknya trikoma. Sembilan dari 21 tipe epidermis yang dijumpai pada sampel feses dilaporkan sebagai pakan gajah di TNWK (Tabel 1).

Hasil pengamatan menunjukkan terdapat 21 variasi epidermis tumbuhan (Tabel 1). Tipe stomata gramineous dengan sel penutup berbentuk halter yang

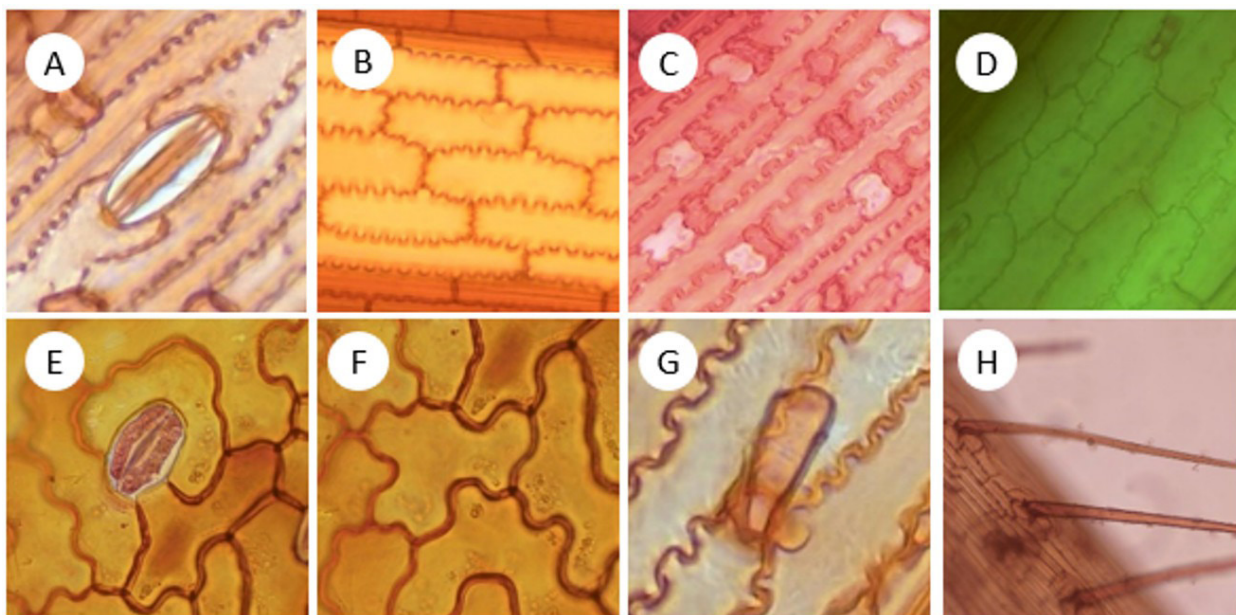
merupakan ciri epidermis daun dari famili Poaceae mendominasi pada keseluruhan hasil pengamatan remahan (Tabel 1). Tipe sel epidermis daun dari famili Poaceae dan Cyperaceae memiliki bentuk persegi panjang dengan variasi dinding antiklinal (lurus atau berlekuk halus hingga kasar) (Gambar 1A dan B). Pada tipe epidermis Poaceae juga dijumpai sel pendek berupa sel gabus dan sel silika (Gambar 1C), terdapat juga sel epidermis berbentuk persegi panjang atau heksagonal dengan dinding antiklinal berlekuk lurus (Gambar 1D). Tipe epidermis dari daun eudikot, yaitu *Moringa oleifera* memiliki dinding antiklinal berlekuk dalam dengan bentuk sel epidermis tidak beraturan seperti *jigsaw puzzle*, tipe stomata anomositik (Gambar 1E dan F). Karakter anatomi lainnya yang diperoleh dari remahan dalam feses yaitu trikoma, dijumpai pada 18 dari 21 tipe epidermis. Hasil pengamatan hanya menjumpai tipe trikoma non-kelenjar uniseluler (TNU). Terdapat dua jenis trikoma non-kelenjar uniseluler, yaitu TNU pendek (*micro hair*) (Gambar 1G) dan TNU panjang (*macro hair*) (Gambar 1H). Variasi trikoma yang diamati pada tipe epidermis yang ditemukan adalah memiliki TNU pendek saja, TNU panjang saja, keduanya, atau tanpa trikoma.

Hasil anatomi sediaan mikroskopis diamati dan dibandingkan dengan referensi pustaka. Karakter khusus yang diamati dan dijadikan acuan pembeda

Tabel 1. Hasil identifikasi (famili dan spesies), tipe stomata, bentuk, dan tipe dinding sel epidermis, tipe trikoma non glandular (TnG) dari 21 tipe epidermis remahan tumbuhan yang dijumpai dalam sampel feses kerbau di desa penyangga Taman Nasional Way Kambas

Hasil identifikasi	Tipe stomata	Bentuk sel epidermis	Tipe dinding sel epidermis	Tipe TnG
Famili Poaceae:				
Ottochloa sp.*	Gramineous	Persegi panjang	Berlekuk halus	MiH, MaH
Hymenachne sp.*	Gramineous	Persegi panjang	Berlekuk halus	MiH
Brachiaria sp.*	Gramineous	Persegi panjang	Berlekuk kasar	MiH
Axonopus sp.*	Gramineous	Persegi panjang	Berlekuk halus	MiH
Pennisetum sp.*	Gramineous	Persegi panjang	Berlekuk halus	MiH
Spesies 1	Gramineous	Persegi panjang	Berlekuk halus	MiH
Spesies 2	Gramineous	Persegi panjang	Berlekuk halus	MiH
Spesies 3	Gramineous	Persegi panjang	Berlekuk halus dan tebal	MiH
Spesies 4	Gramineous	Persegi panjang	Berlekuk halus tebal	MiH
Spesies 5	Gramineous	Persegi panjang	Berlekuk halus	MiH
Spesies 6	Gramineous	Persegi panjang	Berlekuk halus	MiH, MaH
Spesies 7	Gramineous	Persegi panjang	Berlekuk halus	MiH
Spesies 8**/**	Gramineous	Persegi panjang dan heksagonal	Berlekuk halus dan lurus	MiH
Spesies 9	Gramineous	Persegi panjang	Berlekuk halus	MiH
Spesies 10	Gramineous	Persegi panjang	Berlekuk halus	MiH
Spesies 11	Gramineous	Persegi panjang	Berlekuk kasar	MiH
Famili Cyperaceae:				
Eleocharis dulcis*	Gramineous	Persegi panjang	Berlekuk halus	MiH
Fimbristylis sp.*	Gramineous	Persegi panjang	Berlekuk halus	MiH
Spesies 12	Gramineous	Persegi panjang dan persegi	Berlekuk kasar dan lurus	MiH
Spesies 13	Gramineous	Persegi panjang dan heksagonal/poligonal	Berlekuk halus dan lurus	MiH
Famili Moringaceae:				
Famili Moringaceae:	Anomositik	Tak beraturan	Berlekuk dalam	-

MiH: micro hairs, MaH: macro hairs, *spesies yang juga menjadi pakan gajah di TNWK (Adinda *et al.* 2023), (Cholidin *et al.* 2024), **ciri-ciri mirip dengan spesies 1 pada penelitian Cholidin *et al.* (2024)



Gambar 1. Variasi tipe epidermis remahan tumbuhan dalam sampel feses kerbau di desa penyangga Taman Nasional Way Kambas. (A) Spesies 1: stomata gramineous, (B) *Fimbristylis*: sel epidermis persegi panjang, dinding antiklinal berlekuk halus, (C) Spesies 1: sel panjang dan pasangan sel pendek berupa sel gabus dan sel silika, (D) Spesies 8: sel epidermis polygonal berlekuk lurus, (E) *Moringa oleifera*: stomata anomositik, (F) *Moringa oleifera*: sel epidermis tak beraturan, dinding antiklinal berlekuk dalam, (G) *Hymenachne*: trikoma non kelenjar uniselular, bentuk menggada, (H) Spesies 10: trikoma non kelenjar uniselular bentuk memanjang runcing

spesies antara lain bentuk dan tipe dinding sel epidermis; sel gabus dan sel silika; tipe stomata (Tabel 1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 5 tipe epidermis remahan diidentifikasi sebagai epidermis daun *Ottlochloa*, *Hymenachne*, *Axonopus*, *Brachiaria*, dan *Pennisetum* berdasarkan referensi pustaka *Grass Genera of the World* (Gambar 2). Sementara remahan 4 tipe epidermis lainnya diidentifikasi sebagai spesies 8 (=spesies 1 menurut Cholidin *et al.* (2024). *Fimbristylis*, *Eleocharis dulcis*, dan *Moringa oleifera* berdasarkan referensi dari Cholidin *et al.* (2024) (Gambar 2).

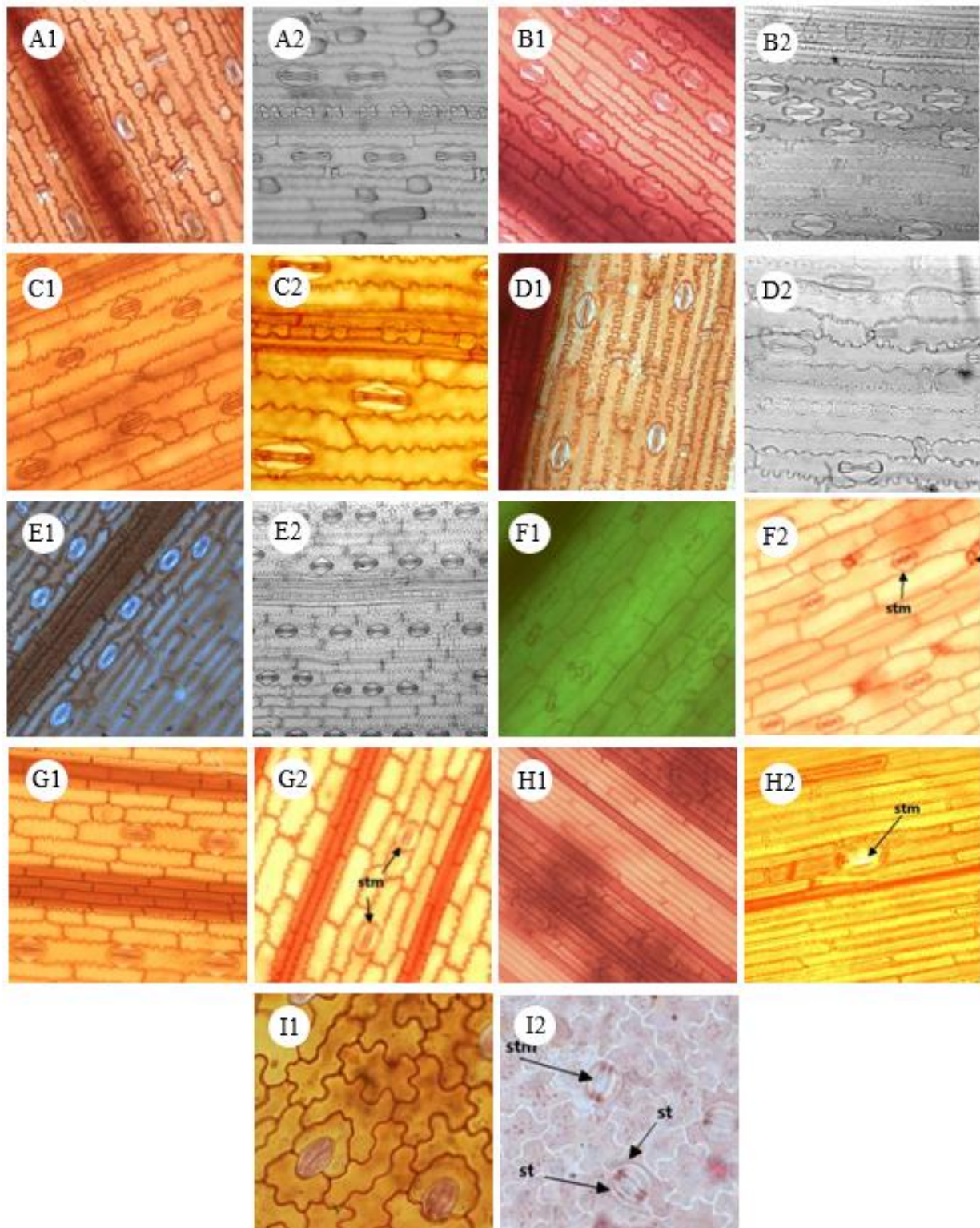
Sampel feses dari dua lokasi memiliki keragaman tumbuhan pakan yang kurang-lebih sama, yaitu didominasi oleh fragmen dari daun rumput-rumputan (Poaceae). Sebanyak 15 tipe epidermis dijumpai pada sampel feses dari padang savana dan 16 tipe epidermis dari kebun sawit. Pada sampel feses dari padang savana dijumpai 11 tipe epidermis dari famili Poaceae (73,33%) dan 4 tipe epidermis dari famili Cyperaceae (26,7%) (Gambar 3). Sementara itu, sebanyak 12 tipe epidermis dari famili Poaceae (75%), 3 tipe epidermis dari famili Cyperaceae (18,75%), dan 1 tipe epidermis dari famili Moringaceae (6,25%) dijumpai pada sampel feses dari kebun sawit (Gambar 3). Namun demikian, pada sampel feses dari dua lokasi tersebut dijumpai beberapa spesies yang berbeda, yaitu epidermis daun *Moringa oleifera* dan tipe epidermis gramineous spesies 7 sampai 11 hanya dijumpai pada sampel dari kebun sawit, tidak dijumpai pada sampel

dari padang savana. Sebaliknya, epidermis daun *Brachiaria*, tipe epidermis gramineous spesies 2, 5, 6 dan 12 hanya dijumpai pada sampel dari padang savana. Sementara 10 tipe epidermis lainnya dijumpai pada sampel feses dari dua lokasi tersebut (Gambar 4).

Beberapa epidermis tumbuhan pakan hanya dijumpai pada satu dari 10 sampel yang dianalisis, seperti *Moringa oleifera* yang dijumpai pada sampel dari kebun sawit dan *Brachiaria* dari padang savana. Berdasarkan hasil penelitian ini, tumbuhan pakan yang lebih umum menjadi pakan kerbau di Desa Penyangga Kawasan Taman Nasional Way Kambas adalah rumput *Hymenachne* sp. yaitu dijumpai pada 8 dari 10 sampel feses. Sementara rumput *Axonopus*, teki *Fimbristylis*, dan teki spesies 13 dijumpai pada 7 dari 10 sampel feses (Gambar 4).

PEMBAHASAN

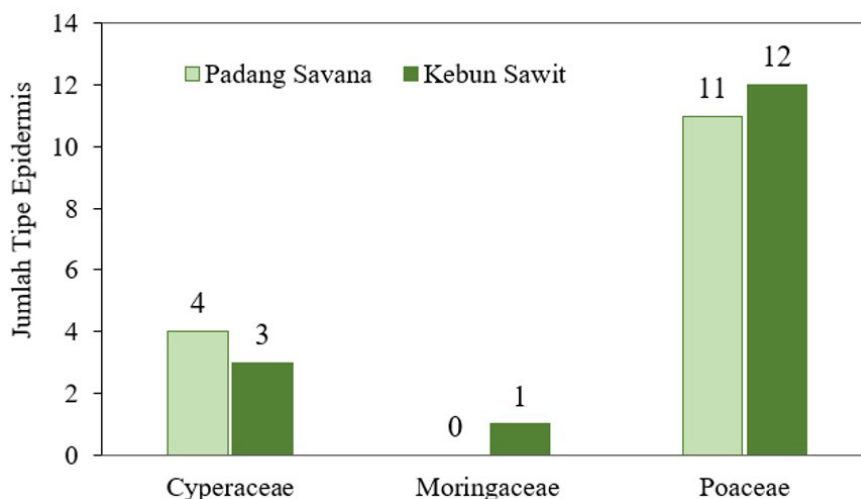
Karakter epidermis daun merupakan kunci penting dalam identifikasi spesies tumbuhan pada sampel feses. Karakter epidermis antar spesies tumbuhan dapat dibedakan berdasarkan bentuk sel epidermis, tipe stomata, dan trikoma (Fahn 1991). Pada sampel feses kerbau yang dianalisis dijumpai fragmen epidermis dari kebanyakan dari tumbuhan monokot, khususnya famili Poaceae dan Cyperaceae. Kedua famili yang berkerabat dekat ini memiliki banyak kesamaan ciri anatomi dan dikelompokkan dalam



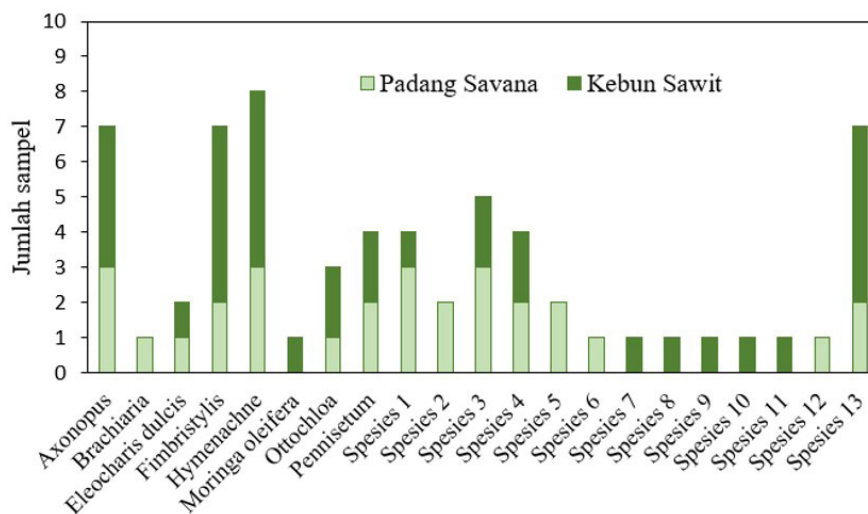
Gambar 2. Berbagai macam ciri epidermis yang ditemukan pada sampel feses kerbau di desa penyangga Taman Nasional Way Kambas dibandingkan dengan referensi. (A) *Ottochloa*, (B) *Hymenachne*, (C) *Axonopus*, (D) *Brachiaria*, (E) *Pennisetum*, (F) Spesies 8*, (G) *Fimbristylis*, (H) *Eleocharis dulcis*, (I) *Moringa oleifera*. A1, B1, C1, D1, E1, F1, G1, H1, I1 dari sampel feses, A2, B2, C2, D2, E2 dari referensi Grass Genera of the World (Watson et al. 1992), F2, G2, H2, I2 dari referensi Cholidin *et al.* (2024)

klad graminoid (GPWG 2001). Pada penelitian ini hanya dijumpai satu tipe epidermis dari tumbuhan eudikot, yang diidentifikasi sebagai epidermis daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan ciri-ciri epidermis memiliki tipe stomata anomositik dengan sel penjaga berbentuk ginjal.

Komposisi tumbuhan pakan pada sampel feses dari padang savana dan kebun kelapa sawit didominasi oleh tumbuhan dari famili rumput-rumputan (Poaceae) dan famili teki-teki (Cyperaceae). Jenis rumput *Hymenachne* dan teki *Fimbristylis* dijumpai pada



Gambar 3. Komposisi famili tumbuhan pakan berdasarkan jumlah tipe epidermis pada remahan dalam sampel feses dari padang savana dan kebun sawit di desa penyangga Kawasan TNWK



Gambar 4. Sebaran spesies tumbuhan pakan pada sampel feses dari padang savana dan kebun sawit di desa penyangga Kawasan TNWK

kebanyakan sampel feses (>600%), mungkin kedua jenis tumbuhan pakan tersebut lebih disukai atau ketersediaannya melimpah. *Hymenachne* atau rumput kumpai merupakan salah satu jenis rumput rawa yang berpotensi cukup baik sebagai pakan ternak dan banyak tumbuh pada habitat yang cerah, terbuka, dan tergenang air (Soerjani dan Kostermans 1987). Rumput *Hymenachne* merupakan salah satu hijauan yang sangat disukai kerbau (Akhadiarto dan Fariani 2012), namun jenis rumput ini memiliki kandungan lignin yang cukup tinggi sehingga sulit dicerna oleh ternak (Erwanto *et al.* (1993). *Fimbristylis* merupakan spesies teki-tekiian pakan ternak yang biasa hidup di lingkungan basah seperti padang rumput lembab, rawa-rawa, atau sepanjang sungai (Akbar *et al.* 2017).

Hasil penelitian menunjukkan pada sampel feses dijumpai 21 jenis tumbuhan pakan, meliputi lebih banyak tumbuhan monokot (Poaceae dan Gramineae), hanya dijumpai satu jenis tumbuhan dikotil. Penelitian

pakan kerbau di Thailand melaporkan keanekaragaman tumbuhan pakan kerbau yang tinggi, lebih dari 53 spesies tumbuhan dari 46 genus dalam 22 famili dimakan oleh kerbau liar. Namun dari analisis feses menunjukkan bahwa 90% makanan kerbau liar di Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary, Thailand berasal dari rumput (Chaiyarat 2002). Dalam satu sampel feses dari kebun sawit dijumpai epidermis daun dikotil, yaitu *Moringa oleifera*, menunjukan kerbau di kebun sawit juga memakan daun dari tumbuhan berhabitus pohon. Sebagai pembandingan, selain tumbuhan graminous (Poaceae dan Cyperaceae), pakan kerbau liar (*Bubalus arnee*) meliputi tumbuhan herba, daun dan ranting dari semak dan pohon (Shrestha *et al.* 2020). Hasil penelitian ini mungkin tidak mencatat semua jenis tumbuhan yang dimakan kerbau, bagian tumbuhan yang mudah hancur dalam pencernaan mungkin tidak dapat terdeteksi melalui analisis anatomi. Oleh karena itu, analisis tumbuhan pakan menggunakan metode

menganalisis secara anatomi fragmen tumbuhan dalam feses disarankan dilengkapi dengan observasi langsung pada perilaku makan di lapangan (Matthews *et al.* 2020).

Padang savana dan kebun sawit di desa penyangga TNWK merupakan area penggembalaan yang selama ini menjadi area kerbau dilepas liarkan oleh pemiliknya. Kedua area penggembalaan ini menyediakan tumbuhan pakan dengan komposisi vegetasi berbeda. Padang savana yang terbuka dengan intensitas cahaya yang tinggi memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan bawah khususnya tumbuhan graminous, meliputi rumput-rumputan (Poaceae) dan teki-teki (Cyperaceae) (Masy'ud *et al.* 2008). Tegakan kebun kelapa sawit memiliki komposisi tumbuhan bawah yang beragam, selain tumbuhan berdaun sempit (monokot), dijumpai juga tumbuhan berdaun lebar (eudicot). Kebun sawit menyediakan tumbuhan pakan yang lebih beragam (monokot dan dikot). Hasil penelitian menunjukkan kerbau di kebun sawit juga mengkonsumsi tumbuhan selain rumput-rumputan dan teki. Hal ini mendukung penelitian Firison *et al.* (2019) yang menyatakan keragaman jenis tumbuhan bawah pada tegakan kelapa sawit berpotensi sebagai pakan ternak sapi potong. Di sisi lain, pelepasan kerbau di lahan kebun sawit mungkin dapat membantu mengendalikan gulma dominan di perkebunan. Kerbau liar di India dilaporkan memakan eceng gondok, gulma invasif yang umum ditemukan di perairan tawar di area tersebut (Choudhury 2014). Namun demikian, terdapat laporan bahwa kerbau dapat memakan tanaman pertanian. Kerbau liar di kawasan lindung Thailand dilaporkan suka merusak tanaman pertanian di pinggiran wilayah jelajah kerbau liar tersebut, seperti padi, tebu, dan rami menyebabkan konflik kerbau-manusia di dalam dan di sekitar kawasan lindung (Choudhury 2014).

Area penggembalaan kerbau di desa penyangga TNWK berdampingan dengan area jelajah gajah di taman nasional tersebut. Dua herbivora besar yang hidup pada area berdampingan ini berpotensi adanya persaingan terhadap tumbuhan pakan, jika keduanya bertemu. Selama kebutuhan tumbuhan pakan kerbau di desa penyangga tercukupi, kerbau tidak akan masuk kawasan taman nasional dan tidak menjadi pesaing bagi gajah (Alikodra 2010). Meskipun ada keterbatasan dalam penelitian ini, penelitian kami memberikan informasi awal tentang tumbuhan pakan kerbau yang digembalakan di habitat yang berbatasan dengan TNWK dimana terdapat populasi gajah yang dilindungi. Dibandingkan dengan penelitian tumbuhan pakan gajah di TNWK (Adinda *et al.* 2023; Cholidin *et al.* 2024), dapat diketahui beberapa tumbuhan pakan kerbau juga merupakan tumbuhan pakan gajah. Informasi ini dapat digunakan dalam membuat

strategi pengelolaan tumbuhan pakan kerbau di desa penyangga TNWK; supaya kedua spesies herbivora besar, kerbau dan gajah, dapat hidup pada habitat berdampingan tanpa terjadi persaingan. Pengelolaan habitat penggembalaan atau penglepas liaran kerbau di desa penyangga TBWK harus mempertimbangkan ketersediaan spesies hijauan yang disukai kerbau dalam jumlah yang cukup dan mencegah kerbau masuk kawasan taman nasional, serta mencegah kerbau merusak tanaman di lahan pertanian atau perkebunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Rushkhandinar, Martolis J. 2015. Tingkat kesamaan jenis pakan Gajah Sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) pada habitat berbeda di Conservation Response Unit (CRU) Mane Pidie. *Prosiding Seminar Nasional Biotik* 3:39-47.
- Adinda SK, Ariyanti NS, Dorly D. 2023. Identifikasi berdasarkan anatomi tumbuhan pakan dalam feses gajah sumatra (*Elephas maximus sumatranus*) di Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Sumberdaya HAYATI* 9:125-133. <https://doi.org/10.29244/jsdh.9.3.125-133>
- Akbar R, Liman, Wijaya AK. 2017. Evaluasi komposisi botani dan nilai nutrisi pada rumput di rawa Kecamatan Menggala Kabupaten Tulang Bawang. *JIPT* 5:72-76. <https://doi.org/10.23960/jipt.v5i3.p72-76>
- Akhadiarto S, Fariani A. 2012. Evaluasi pencernaan rumput kumpai minyak (*Hymenachne amplexicaulis*) amoniasi secara *in vitro*. *JSTI* 14:50-55. <https://doi.org/10.29122/jsti.v14i1.905>
- Alikodra HS. 2010. Teknik Pengelolaan Satwa Liar dalam Rangka Mempertahankan Keanekaragaman Hayati Indonesia. Bogor: IPB Pr.
- Berliani K, Alikodra HS, Masy'ud B, Kusri Md. 2018. Food preference of Sumatran elephant (*Elephas maximus sumatranus*) to commodity crops in human-elephant conflict area of Aceh, Indonesia. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1116 052015. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1116/5/052015>
- Carriere S. 2002. Photographic key for the microhistological identification of some arctic vascular plants. *ARCTIC* 55: 247-268. <https://doi.org/10.14430/arctic709>
- Chaiyarat, R. 2002. Forage species of water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Huai Kha Khaeng Wildlife Sanctuary, Thailand. *Buffalo Journal* 18, 289-302.
- Cholidin MS, Dorly, Ariyanti NS. 2024. Anatomi Tumbuhan Pakan Gajah Sumatra (*Elephas maximus sumatranus*) di Taman Nasional Way Kambas. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 29:187-195. <https://doi.org/10.18343/jipi.29.2.187>
- Choudhury, A. 2014. Wild water buffalo *Bubalus arnee* (Kerr, 1792), in: Melletti, M., Burton, J. (Eds.), *Ecology, Evolution and Behaviour of Wild Cattle: Implications for Conservation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, p 403-409.
- [DEH] Department of the Environment and Water Resources. 2004. The feral water buffalo (*Bubalus bubalis*). Tersedia di: <http://www.environment.gov.au/biodiversity/invasive/publications/buffalo/pubs/buffalo.pdf>. [Tanggal diakses 29 Juni 2022]
- Erwanto T, Sutardi D, Sastradipradja, Nur MA. 1993. Effects of ammoniated zeolite on metabolic parameters of rumen microbes. *J Trop Agric* 5:5-6.
- Fahn A. 1991. Anatomi Tumbuhan. Yogyakarta: Gadjah Mada Univ Pr.
- Firison J, Wiryo, Brata B. 2019. Keragaman jenis tumbuhan bawah pada tegakan kelapa sawit dan potensinya sebagai pakan ternak sapi potong (kasus di Desa Kungkai Baru Kabupaten Seluma). *Naturalis* 8:67-76. <https://doi.org/10.31186/naturalis.8.1.9168>
- Ginantra IK, Muksin IK, Suaskara IBM. 2016. Menggunakan fragmen epidermis di feses untuk identifikasi tumbuhan pakan herbivor: studi seleksi tumbuhan pakan oleh Rusa Timor (*Cervus timorensis*) di Pulau Menjangan Bali. *Prosiding Seminar Nasional from Basic Science to Comprehensive Education* 2:194-199.

- [GPWG] Grass Phylogeny Working Group. 2001. Phylogeny and subfamilial classification of the grasses (Poaceae). *Ann Mo Bot Gard* 88:373-457. <https://doi.org/10.2307/3298585>
- Halley DJ, Taolo C, Moe SR. 2014. Buffalo and elephants: competition and facilitation in the dry season on the *Chobe floodplain*. Elephants and Savanna Woodland Ecosystems: A Study from Chobe National Park, Botswana. John Wiley & Sons, Ltd. pp. 172-85. <https://doi.org/10.1002/9781118858615.ch11>
- Indraswati E, Muchtar M, Veriasa TO, Muzakkir A, Putri AM. 2018. Rencana Pengelolaan Kolaboratif Taman Nasional Way Kambas, Provinsi Lampung Tahun 2018-2023. Lampung: YOSL/OIC-PILI.
- Khairani F, Nukmal N, Nurcahyo RW, Rustiati EL. 2019. Identifikasi lalat di lokasi penggembalaan kerbau rawa (*Bubalus bubalis carabanesis*) di Desa Braja Harjosari Kecamatan Braja Seleh Lampung Timur. Prosiding Seminar Nasional Biologi PBI XXV; 2019 Agu 25-27; Bandar Lampung, Indonesia. Bogor: PBI. Hlm 101-110.
- Koirala RK, Aryal A. 2018. Feeding preferences of the Asian elephant (*Elephas maximus*) in Nepal. *BMC Ecology* 16:1-9. <https://doi.org/10.1186/s12898-016-0105-9>
- Masy'ud B, Kusuma IH, Rachmandani Y. 2008. Potensi vegetasi pakan dan efektivitas perbaikan habitat rusa timor (*Cervus timorensis* de Blainville 1822) di Tanjung Pasir Taman Nasional Bali Barat. *Media Konserv* 13:59-64.
- Matthews JK, Ridley A, Kaplin BA, Grueter CC. 2020. A comparison of fecal sampling and direct feeding observations for quantifying the diet of a frugivorous primate. *Curr. Zool* 66:333-343. <https://doi.org/10.1093/cz/zoz058>
- Mungi NA, Jhala YV, Qureshi Q, le Roux E, Svenning JC. 2023. Megaherbivores provide biotic resistance against alien plant dominance. *Nature Ecology & Evolution* 7:1645-1653. <https://doi.org/10.1038/s41559-023-02181-y>
- Ong L, Tan WH, Davenport LC, McConkey KR, Mat Amin MK, Campos-Arceiz A, Terborgh JW. 2023. Asian elephants as ecological filters in Sundaic forests. *Frontiers in Forests and Global Change* 6:1143633. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2023.1143633>
- Pepeta BN, Moyo M, Adejoro FA, Hassen A, Nsahla IV. 2022. Techniques used to determine botanical composition, intake, and digestibility of forages by ruminants. *Agronomy* 12:2456. <https://doi.org/10.3390/agronomy12102456>
- Pringle RM, Abraham JO, Anderson TM, Coverdale TC, Davies AB, Dutton CL, Gaylard A, Goheen JR, Holdo RM, Hutchinson MC, Kimuyu DM. 2023. Impacts of large herbivores on terrestrial ecosystems. *Current Biology* 33:584-610. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2023.04.024>
- Sass JE. 1951. Botanical Microtechnique. Iowa: The Iowa State Coll Pr. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.5706>
- Shrestha TK, Hecker LJ, Aryal A, Coogan SC. 2020. Feeding preferences and nutritional niche of wild water buffalo (*Bubalus arnee*) in Koshi Tappu Wildlife Reserve, Nepal. *Ecology and Evolution* 10:6897-6905. <https://doi.org/10.1002/ece3.6183>
- Soerjani M, Kostermans AJGH. 1987. Weed of Rice in Indonesia. Jakarta: Balai Pustaka.
- Steinheim G, Wegge P, Fjellstad JI, Jnawali SR, Weladji RB. 2005. Dry season diets and habitat use of sympatric Asian elephants (*Elephas maximus*) and greater one-horned rhinoceros (*Rhinoceros unicornis*) in Nepal. *Journal of Zoology* 265:377-385. <https://doi.org/10.1017/S0952836905006448>
- Sugiantara F. 2020. Inventarisasi dan preferensi jenis pakan gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*) pada blok pemanfaatan suaka margasatwa Padang Sugihan Sumatera Selatan. [Skripsi]. Palembang, Indonesia: Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Sugiyanto EEL, Erianto, Prayogo H. 2017. Ketersediaan pakan gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus* Temminck, 1874) di Resort Air Hitam Taman Nasional Tesso Nilo Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau. *JHL* 5:147-155.
- Suhubdy, Sudirman, Mertha IG. 2010. Identifikasi hijauan pakan kerbau (*Bubalus bubalis*) dalam padang penggembalaan melalui analisis feses. Seminar dan Lokakarya Nasional Kerbau. 95-100.
- Syarifuddin H. 2008. Preferensi hijauan pakan gajah sumatera (*Elephas maximus sumatranus*): studi kasus di Kawasan Seblat. *JiIP* 11:83-92. <https://doi.org/10.22437/jiip.v11i4.737>
- Watson L, Macfarlane TD, Dallwitz MJ. 1992. The grass genera of the world: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval; including synonyms, morphology, anatomy, physiology, phytochemistry, cytology, classification, pathogens, world and local distribution, and references. Tersedia di: <https://www.delta-intkey.com/grass/index.htm>. [Tanggal diakses: 1 Mei 2022]