

# Daerah jelajah dan vegetasi habitat owa Jawa (*Hylobates moloch*) di Curug Walet Cisokan, Jawa Barat, Indonesia

## Home range and habitat vegetation Javan gibbon (*Hylobates moloch*) in Curug Walet, Cisokan, West Java, Indonesia

IQBAL ABI YAGHSYAH<sup>1</sup>, TEGUH HUSODO<sup>1,2,3,\*</sup>, ERRI NOVIAR MEGANTARA<sup>1,2,3</sup>, INDRI WULANDARI<sup>1,3</sup>, ZAMZAM I'LANUL ANWAR ATSAURY<sup>3</sup>, PUPUT FEBRIANTO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjajaran. Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Hegarmanah, Jatinangor, Sumedang 45363, Jawa Barat, Indonesia

<sup>2</sup>Pascasarjana Ilmu Lingkungan, Universitas Padjajaran. Jl. Dipati Ukur No.35, Cobleng, Bandung 40132, Jawa Barat, Indonesia

<sup>3</sup>Centre for Environment and Sustainability Science-CESS, Universitas Padjajaran. Jl. Sekeloa Selatan I, Cobleng, Bandung 40132, Jawa Barat, Indonesia. Tel./fax.: +62-22-2502176, \*email: teguhhusodo@gmail.com

Manuskrip diterima: 25 Agustus 2021. Revisi disetujui: 14 Desember 2021.

**Abstrak.** Yaghsyah IA, Husodo T, Megantara EN, Wulandari I, Atsaury ZIA, Febrianto P. 2022. Daerah jelajah dan vegetasi habitat owa Jawa (*Hylobates moloch*) di Curug Walet Cisokan, Jawa Barat, Indonesia. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 8: 39-45. Owa Jawa (*Hylobates moloch* Audebert, 1798) merupakan salah satu primata dari genus *Hylobates* yang endemik di pulau Jawa. Salah satu populasi owa Jawa yang masih bertahan terdapat di Curug Walet, Cisokan, Jawa Barat, Indonesia. Curug Walet merupakan salah satu area kantong hutan yang terisolasi akibat banyaknya pembukaan lahan oleh masyarakat. Curug Walet memiliki ketinggian berkisar antara 530-730 mdpl. Curug Walet didominasi oleh kemiringan sangat curam dengan kemiringan lebih dari 40%. Alasan mengapa owa Jawa dapat bertahan di kantong hutan dengan luas yang relatif sempit masih menjadi pertanyaan dan menjadi pembahasan yang menarik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperkirakan daerah jelajah dan menggambarkan habitat owa Jawa di Curug Walet. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dan kuantitatif, dengan metode pengumpulan sampel menggunakan survey jelajah dengan pendekatan *cell-grid*. Pemetaan daerah jelajah menggunakan metode MCP (*Minimum Convex Polygon*) dan *cell-grid*. Daerah jelajah owa Jawa yang dipetakan menggunakan metode MCP memiliki luas area sebesar 7.9 ha sedangkan Daerah jelajah owa Jawa yang dipetakan menggunakan metode *cell-grid* memiliki luas 4.9 ha. Komposisi jenis tumbuhan kategori pohon dan tiang yang ditemukan di Curug Walet terdiri dari 73 jenis tumbuhan yang berasal dari 29 marga. Ditemukan 27 jenis tumbuhan yang dimanfaatkan oleh owa Jawa sebagai tumbuhan pakan. Curug Walet merupakan hutan sekunder yang didominasi oleh strata tumbuhan tipe C (5-15m). Tutupan kanopi di Curug Walet cukup rapat sehingga memungkinkan owa Jawa untuk melakukan pergerakan berupa brakhiasi.

**Kata kunci:** Cisokan, daerah jelajah, habitat, owa Jawa

**Abstract.** Yaghsyah IA, Husodo T, Megantara EN, Wulandari I, Atsaury ZIA, Febrianto P. 2022. Home range and habitat vegetation Javan gibbon (*Hylobates moloch*) in Curug Walet, Cisokan, West Java, Indonesia. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 8: 39-45. Javan Gibbon (*Hylobates moloch* Audebert, 1798) is an endemic member of genus *hylobates* in Java Island. Javan gibbon populations can be found at Curug Walet, Cisokan, West Java, Indonesia. Curug walet is one of the many isolated forest patch. Curug Walet elevation vary at 530-730 masl. Curug Walet area are dominated by steep slope with slope steepness reach above 40%. The reason why javan gibbons still able to survive in relatively small forest patch are still one of the unsolved mystery and an interesting topic. The goals of this research is to estimate the homerange and describe the habitat of Javan gibbon in Curug Walet. In this research qualitative and quantitative approach were used. The data necessary were gathered using cruising method combined with cell-grid approach. The homerange were mapped using MCP and cell-grid method. The estimated homerange of javan gibbon using MCP method has 7.9 hektare wide, while using the cell-grid method only 4.9 hektare. There are 73 plants species that belongs to 29 genus that are categorized as tree and pole. At least 27 species are used by the gibbons as food sources. Curug Walet is a secondary forest area that dominated by the C stratum trees. The canopy are tight makes it possible for the javan gibbon to move branch to branch using brakhiation movement.

**Keywords:** Cisokan, home range, habitat, Javan gibbon

### PENDAHULUAN

Owa Jawa (*Hylobates moloch* Audebert, 1798) merupakan salah satu primata dari genus *Hylobates* yang endemik di Pulau Jawa (Wahyuni dan Erie 2016). Sebagai

primata arboreal yang bergantung penuh pada hutan untuk kelangsungan hidupnya, dampak buruk fragmentasi terlihat nyata pada owa Jawa. Fragmentasi telah memutus sebaran populasi owa Jawa ke dalam 22 kantong hutan dengan isolasi geografis yang tidak mungkin diatasi satwa itu

(Iskandar 2016). Owa Jawa telah ditetapkan sebagai satwa yang dilindungi sejak tahun 1931 melalui Peraturan Perlindungan Binatang Liar No. 266 (Supriatna 2019) yang kemudian diperkuat oleh surat Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/2018. Owa Jawa juga termasuk kedalam kategori satwa dengan status *critically endangered* berdasarkan daftar merah IUCN (*International Union Conservation of Nature*) (Nijman 2020). Suatu satwa dikategorikan sebagai satwa terancam jika di perkirakan populasi jenis tersebut akan punah dalam 20 tahun mendatang (Rutledge et al. 2011).

Kondisi hutan yang sempit dan terfragmentasi dapat menjadi salah satu ancaman penting bagi kelestarian owa Jawa pada masa mendatang. Hal ini mengingat adanya kebutuhan lahan di Pulau Jawa yang semakin meningkat sejalan dengan pesatnya pertumbuhan penduduk di Pulau Jawa. Hutan alam di Pulau Jawa terus mengalami penurunan. Luas area hutan di Pulau Jawa pada tahun 2000 adalah 2.956.530 Ha sedangkan pada tahun 2017 luas hutan yang tersisa hanya berkisar 905.885 Ha (Forest Watch Indonesia 2018). Semakin berkurangnya habitat owa Jawa menyebabkan sentralisasi di kantung-kantung hutan yang menjadi habitat owa Jawa sehingga daerah jelajah yang dapat dimanfaatkan oleh owa Jawa pun semakin menyempit.

Selain pembukaan hutan yang menghilangkan tempat hidup owa Jawa, perburuan juga menjadi ancaman serius terhadap satwa itu dan masih berlangsung hingga saat ini. Indikasi penangkapan owa Jawa dari alam untuk dijadikan satwa peliharaan banyak diinformasikan dari kawasan hutan di selatan Jawa Barat. Perkembangan bisnis dan

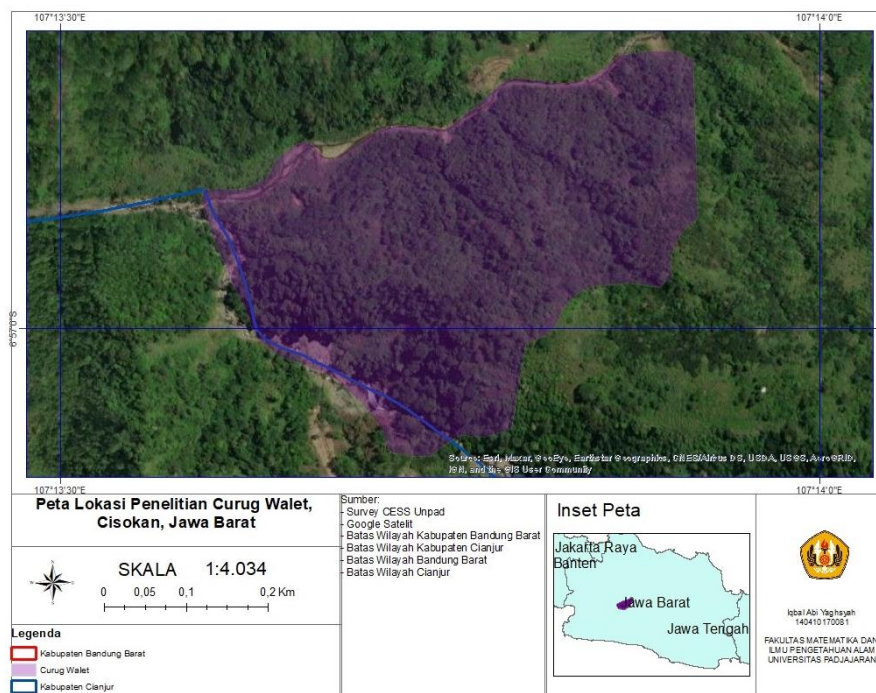
kemudahan transaksi perdagangan melalui *online* ternyata dimanfaatkan oleh pihak-pihak tertentu dalam transaksi perdagangan satwa liar dan dilindungi termasuk owa Jawa (Iskandar 2016).

Keberadaan primata juga dapat memengaruhi keberadaan jenis lain karena primata memengaruhi struktur komunitas tumbuhan dan secara tidak langsung memengaruhi kecepatan pemanasan global (Marshall dan Serge 2016). Owa Jawa di Cisokan perlu dilestarikan untuk mempertahankan keanekaragaman hayati di Cisokan dan menjaga populasi owa Jawa secara keseluruhan. Namun keberadaan owa Jawa di Cisokan terancam karena berkurangnya luasan habitat akibat dari banyaknya pemanfaatan lahan hutan untuk berkebun serta pembangunan PLTA di sekitar BIA (*Biodiversity Important Area*). Untuk melestarikan owa Jawa diperlukan penyusunan manajemen konservasi bagi populasi owa Jawa. Data mengenai luas daerah jelajah dan habitat owa Jawa merupakan data penting dalam penyusunan strategi konservasi.

## BAHAN DAN METODE

### Area kajian

Penelitian dilakukan di kawasan Curug Walet, Cisokan, Jawa Barat yang terletak pada koordinat  $107^{\circ}13'30.6''\text{T}$ - $107^{\circ}14'0.7''\text{T}$  dan  $6^{\circ}57'5.76''\text{S}$ - $6^{\circ}56'52.8''\text{S}$  (Gambar 1). Pengumpulan data lapangan dilaksanakan pada bulan Juli - September 2020.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian di Curug Walet, Cisokan, Jawa Barat, Indonesia

## Cara kerja

### Metode jelajah

Metode jelajah digunakan untuk mengumpulkan data daerah jelajah owa Jawa dengan perjumpaan langsung. Metode ini dilakukan dengan cara berjalan mengikuti jalan setapak dan berhenti sejenak setiap 10 menit dengan kecepatan berjalan yang optimal adalah 1 km/jam (Struhsaker et al. 1981). Waktu berhenti digunakan untuk mengamati keberadaan owa Jawa. Tanda keberadaan owa Jawa yang diamati berupa suara owa Jawa, pergerakan dahan pohon akibat pergerakan owa Jawa, sisa makanan di lantai hutan dan feses. Pergerakan owa Jawa akan diamati dan diikuti ketika kelompok owa Jawa target telah ditemukan. Ketika kelompok owa Jawa yang merupakan objek penelitian telah ditemukan maka pengambilan koordinat dilakukan setiap kali kelompok owa Jawa memasuki *cell-grid* yang berbeda. Total luas area pengamatan adalah 17.38 ha. Pengamatan dilakukan dari pagi hari pada pukul 06.00 WIB (saat owa Jawa mulai melakukan aktivitas) sampai dengan pukul 17.00 WIB (saat owa Jawa berhenti beraktivitas). Data yang diperoleh berupa koordinat perjumpaan owa Jawa.

### Inventarisasi

Pengambilan data pertemuan dengan owa Jawa dilakukan dengan melakukan penjelajahan di lokasi yang berpotensi menjadi habitat owa Jawa. Jenis-jenis tumbuhan yang ditemukan di lokasi penelitian dicatat secara langsung untuk jenis-jenis yang sudah diketahui, sedangkan untuk jenis yang belum teridentifikasi diambil sampel dan dilakukan pengawetan. Sampel yang telah diambil kemudian diidentifikasi menggunakan buku identifikasi tumbuhan Flora of Java. Pencatatan jenis tumbuhan yang ditemukan difokuskan kepada tipe pancang dan pohon. Pencatatan jenis tumbuhan dilakukan untuk mengetahui ketersediaan tumbuhan yang dapat dimanfaatkan oleh owa Jawa sebagai tumbuhan pakan.

### Analisis data

Pemetaan koordinat owa Jawa menggunakan *multiple method* yaitu menggabungkan dua metode pengukuran daerah jelajah. Metode yang digunakan terdiri dari metode *cell-grid* dan *Minimum Convex Polygon*. Penggunaan beberapa metode bertujuan untuk mengurangi kesalahan dalam pengukuran daerah jelajah. Hal ini dikarenakan setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan. Metode yang berbeda dapat menghasilkan hasil yang berbeda secara nyata, dan pada penelitian primata perbandingan beberapa metode menghasilkan hasil yang paling baik (Gregory 2017). Data titik koordinat pertemuan owa Jawa kemudian di petakan menggunakan aplikasi *ArcGis*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Daerah jelajah

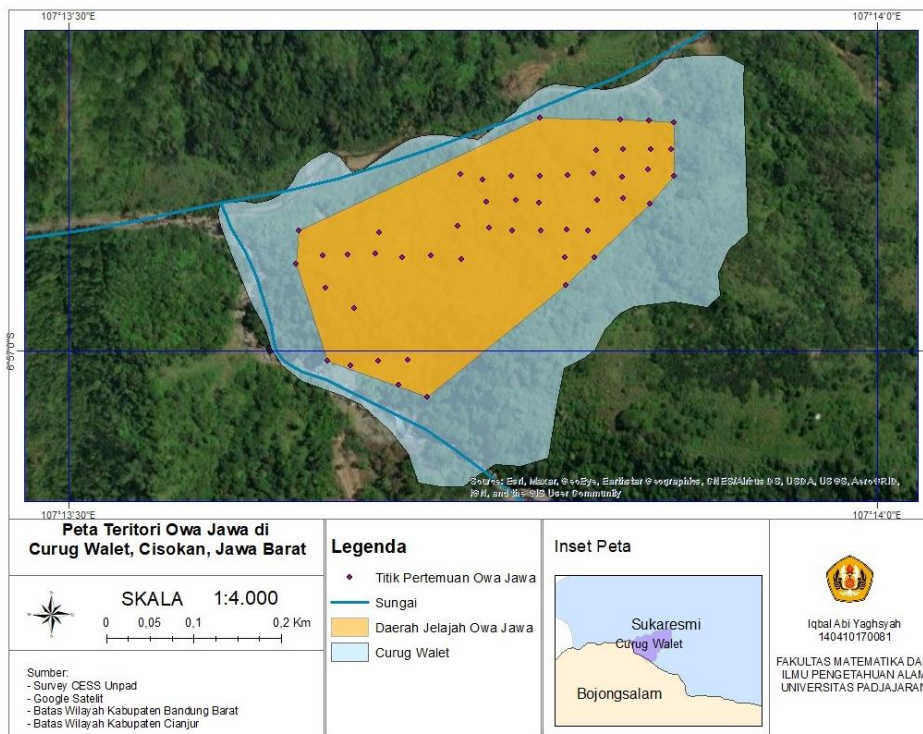
Daerah jelajah owa Jawa yang dipetakan menggunakan metode MCP memiliki luas area sebesar 7.9 ha (Gambar

2). Metode MCP membentuk poligon dengan menghubungkan titik-titik terluar pertemuan dengan owa Jawa. Metode ini memiliki kekurangan jika *error spatial* nya tinggi maka daerah jelajah yang dipetakan akan lebih besar dari yang seharusnya dan jika data yang dikumpulkan kurang maka daerah jelajah yang digambarkan akan lebih sempit dari yang seharusnya (Burgman dan Fox 2003). Walaupun memiliki beberapa kekurangan metode MCP merupakan salah satu metode yang paling sering digunakan khususnya pada studi primatologi. Hal ini dikarenakan pada luas area yang sempit metode ini lebih akurat dibandingkan metode lainnya (Gregory 2017). Dalam penelitian ini kekurangan data untuk memetakan daerah jelajah menjadi kendala. Kekurangan data disebabkan oleh medan yang sulit dilalui sehingga sulit untuk mengikuti pergerakan owa Jawa tanpa menimbulkan suara dan gangguan terhadap aktivitas owa Jawa.

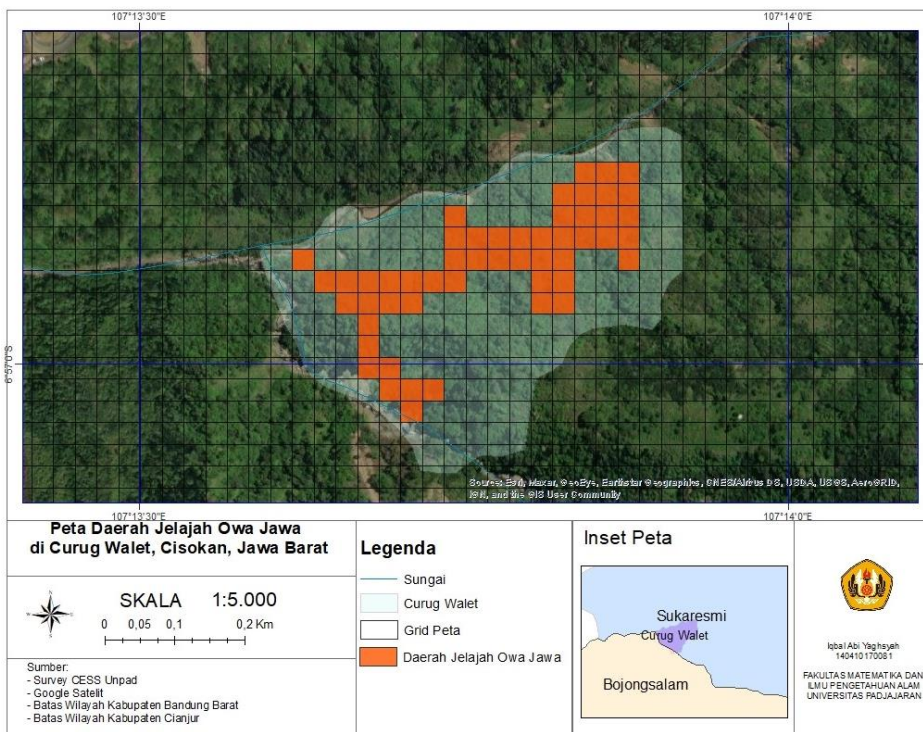
Daerah jelajah owa Jawa yang dipetakan menggunakan metode *cell-grid* memiliki luas yang lebih sempit dibandingkan dengan menggunakan metode MCP. Metode MCP membentuk luasan berdasarkan kumpulan *grid* dimana terdapat pertemuan dengan owa Jawa. Daerah jelajah owa Jawa yang dipetakan memiliki luas 4.9 ha (Gambar 3). Metode *cell-grid* memiliki kekurangan sulitnya menggambarkan batasan dari daerah jelajah dan daerah jelajah yang dihasilkan terdiri dari area-area yang terpecah-pecah. Walau demikian, metode *cell-grid* sangat cocok untuk menghitung sampel frekuensi (Stark et al. 2017). Sample frekuensi dapat digunakan untuk menentukan *preferensi area* satwa. Dalam penelitian ini kekurangan data pada area tertentu menyebabkan beberapa area yang berpotensi digunakan oleh owa Jawa tidak terpetakan.

Daerah jelajah owa Jawa yang dipetakan dari kedua metode memiliki perbedaan yang nyata. Perbedaan ini disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu ukuran area penelitian yang sempit dan kondisi lapangan yang sulit. Gregory (2017) menyarankan untuk menggunakan sampel area yang luas dan ukuran *cell-grid* yang memadai untuk menghindari kesalahan dalam pengukuran daerah jelajah. Curug Walet memiliki kemiringan yang sangat curam, sehingga terdapat beberapa area yang sulit untuk melakukan pengamatan pergerakan owa Jawa. Sehingga metode *cell-grid* kurang cocok dilakukan di Curug Walet. Metode *cell-grid* tetap dipilih karena dapat mengimbangi metode MCP yang memiliki besar kemungkinan menggambarkan area jelajah owa Jawa yang lebih besar dari sebenarnya. Selain itu metode *grid-cell* juga dapat menghitung frekuensi penggunaan ruang tiap *grid* yang mana tidak bisa dilakukan menggunakan metode MCP.

Daerah jelajah owa Jawa di Curug Walet lebih sempit dari luas daerah jelajah owa Jawa pada umumnya. Ario et al. (2011) menyatakan bahwa daerah jelajah owa Jawa berkisar antara 16-17 ha. Sempitnya daerah jelajah owa disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah sempitnya area hutan, owa Jawa tidak bisa mengakses area hutan lainnya, ketersediaan makanan yang cukup dan owa Jawa harus berbagi daerah jelajah dengan kelompok lainnya.



Gambar 2. Pemetaan daerah jelajah menggunakan metode MCP



Gambar 3. Pemetaan daerah jelajah menggunakan metode cell-grid



Gambar 4. Foto kelompok owa Jawa

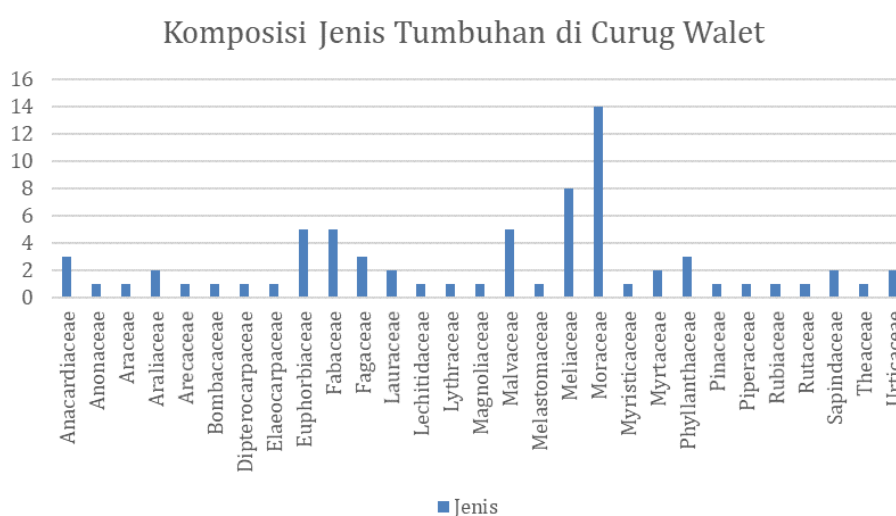
### Komposisi Jenis

Komposisi jenis tumbuhan kategori pohon dan tiang yang ditemukan terdiri dari 73 jenis tumbuhan dari 29 marga (Gambar 5).

Tumbuhan dengan jenis paling banyak ditemukan berasal dari marga Moraceae. Marga Moraceae dapat diidentifikasi dengan mudah dari adanya getah berwarna putih di jaringan parenkim (Somashekkar et al. 2013). Dalam penelitian Ario et al. (2011) yang dilakukan di Gunung Gede Pangrango menemukan 18 jenis tumbuhan pakan dari marga Moracea. Penelitian yang dilakukan oleh Borah et al. (2017) mengenai owa hoolock (*Hoolock hoolock*) di India menunjukkan bahwa pola makan owa didominasi dengan memakan jenis tumbuhan Moraceae dengan persentase sebesar 36%. Umumnya Moraceae berada di hutan dataran rendah, hutan hujan tropis, dan terkadang ditemukan di hutan empat musim. Secara umum morfologi struktur vegetatif marga Moraceae merupakan buah majemuk berdaging atau buah buni majemuk (Sahromi 2020), sehingga sangat cocok sebagai tumbuhan pakan owa Jawa yang merupakan frugivora. Marga Moraceae yang ditemukan banyak berasal dari genus *Ficus*.

Genus ficus merupakan genus penting di hutan hujan tropis untuk menjaga stabilitas ekosistem dengan menyediakan pakan khususnya frugivora (Kuaraksa et al. 2012).

Ditemukan 27 jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai pakan bagi owa Jawa (Tabel 2). Tumbuhan pakan yang paling banyak ditemukan adalah tumbuhan jenis nangsi (*Oreocnide rubescens*) dari marga Urticaceae. Tumbuhan nangsi tidak termasuk kedalam tumbuhan pakan yang diprioritaskan oleh owa Jawa. Surono et al. (2015) melaporkan beberapa jenis tumbuhan yang disukai oleh populasi owa Jawa di Gunung Halimun Salak adalah pohon ki dage (*Bruinsmia styracoides*), liana, ki laban (*Mussaenda frondosa*), dan hamirung dengan persentase 17.820%, 11.9%, 8.952%, dan 4.732%. Dalam penelitian lain, Kim et al. (2012) melaporkan bahwa beberapa Populasi owa Jawa di Gunung halimun salak lebih memilih tumbuhan jenis *Ficus sinuata*, *Callicarpa pentandra*, *Ficus punctata* dan beberapa jenis *Ficus* lainnya dengan persentase 15%, 8.5%, 7.1%, dan 7%. Walaupun tumbuhan nangsi tidak menjadi tumbuhan yang lebih disukai, namun jumlahnya yang melimpah dapat menjadi opsi tumbuhan pakan bagi owa Jawa di Curug Walet.



Gambar 5. Komposisi jenis tumbuhan kategori tiang dan pohon

Tabel 1. Komposisi jenis tumbuhan kategori tiang dan pohon

Marga	Nama Lokal	Nama Latin	Organ Yang Dikonsumsi	
			Buah	Daun
Anacardiaceae	Dahu	<i>Dracontomelon puberulum</i>	v	
Euphorbiaceae	Manggong	<i>Macaranga rhizinoides</i>	v	
	Pasang	<i>Lithocarpus sp.</i>	v	
Fagaceae	Riung anak	<i>Castanopsis javanica</i>	v	
	Saninten	<i>Castanopsis argentea</i>	v	
Lauraceae	Huru	<i>Phoebe grandis</i>	v	
	Huru batu	<i>Dysoxylum densiflorum</i>	v	
	Kurai	<i>Trema orientalis</i>	v	
Meliaceae	Leungsir	<i>Pomitea sp.</i>	v	v
	Pingku	<i>Dysoxylum alliaceum</i>	v	
	Pisititan monyet	<i>Dyoxocsilum aliaceum</i>	v	
	Benda	<i>Artocarpus elasticus</i>	v	
	Beunying	<i>Ficus fistulosa</i>	v	
	Darangdang	<i>Ficus melinocarpa</i>	v	v
Moraceae	Hamerang	<i>Ficus padana</i>	v	
	Hampelas	<i>Ficus ampelas</i>	v	
	Ki peer	<i>Ficus pubinervis</i>	v	
	kiara	<i>Ficus involucrata</i>	v	
	Kondang	<i>Ficus variegata</i>	v	v
	Teureup	<i>Artocarpus sp.</i>	v	
Myrtaceae	Kopo	<i>Eugenia subglauca</i>	v	
Phyllanthaceae	Menteng	<i>Baccaurea racemosa</i>	v	
Piperaceae	Seuseureuhan	<i>Piper aduncum</i>		v
	Cangcaratan	<i>Nauclea subdita</i>	v	v
Rubiaceae	Ki kopi	<i>Hypobathrum frutescens</i>	v	v
Rutaceae	Kisampang	<i>Eudodia latifolia</i>	v	
Urticaceae	Nangsi	<i>Oreocnide rubescens</i>	v	v



Gambar 6. Tumbuhan pakan yang diawetkan untuk diidentifikasi, *Eugenia subglauca* (A) dan *Ficus Variegata* (B)

Owa Jawa di Curug Walet menggunakan area seluas 4.9-7.9 ha. Daerah jelajah owa Jawa di Curug Walet relatif lebih sempit dibandingkan dengan daerah jelajah owa Jawa pada umumnya. Area Curug Walet merupakan area yang cukup sempit sehingga tidak banyak ruang yang dapat digunakan oleh owa Jawa, selain itu owa Jawa juga harus berbagi daerah jelajah dengan kelompok lain. Ditemukan 73 jenis tumbuhan yang berhasil diidentifikasi dengan 14 jenis berasal dari marga Moraceae dan 27 jenis tumbuhan

diantaranya dimanfaatkan oleh owa Jawa sebagai tumbuhan pakan. Tumbuhan dari marga Moraceae merupakan jenis tumbuhan yang paling banyak dimanfaatkan oleh owa Jawa sebagai pakan.

Daerah jelajah owa Jawa di Curug Walet lebih sempit dari luas daerah jelajah owa Jawa pada umumnya. Ario et al. (2011) menyatakan bahwa daerah jelajah owa Jawa berkisar antara 16-17 ha. Sempitnya daerah jelajah owa disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah

sempitnya area hutan, owa Jawa tidak bisa mengakses area hutan lainnya, ketersediaan makanan yang cukup dan owa Jawa harus berbagi daerah jelajah dengan kelompok lainnya. Iskandar (2007) menjelaskan bahwa rata-rata luas wilayah jelajah pada musim kemarau lebih besar dibandingkan musim hujan. Hal ini terjadi karena ketersediaan sumber pakan yang rendah, sehingga memaksa kelompok Owa Jawa untuk memperluas jelajah hariannya dalam mencari makan. Walaupun penelitian dilakukan di musim panas, namun daerah jelajah owa Jawa di Curug Walet tetap lebih sempit daripada daerah jelajah owa Jawa pada umumnya. Kebutuhan akan pakan owa Jawa di Curug Walet terpenuhi sehingga owa Jawa tidak perlu memperluas daerah jelajahnya. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Dewi et al. (2007), owa Jawa akan menjelajah lebih luas untuk mencari pohon yang sedang berbuah ketika persediaan buah berkurang.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Centre for Environment and Sustainability Science (CESS), Universitas Padjajaran yang telah mengizinkan dan membiayai penelitian ini. Kami juga ucapkan terima kasih kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjajaran, para anggota tim peneliti atas bantuannya dalam pengumpulan data dan para pembimbing atas saran dan masukannya yang berharga.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ario A, Jatna S, Andayani N. 2011. Owa Jawa di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Conservation International (CI), Jakarta. [Indonesian]
- Burgman MA, Fox JC. 2003. Bias in species range estimates from minimum convex polygons: Implications for conservation and options for improved planning. *J Anim Conserv* 6 (1): 19-28. DOI: 10.1017/s1367943003003044.
- Borah M, Devi A, Kumar A. 2017. Diet and feeding ecology of the western hoolock gibbon (*Hoolock hoolock*) in a tropical forest fragment of Northeast India. *Primates* 59 (1): 31-44. DOI: 10.1007/s10329-017-0627-6.
- Dewi H, Lilik BP, Dones R. 2007. Pemetaan kesesuaian habitat owa Jawa (*Hylobates moloch* Audebert 1797) di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak. *Media Konservasi* 8: 1-9. DOI: 10.29244/medkon.12.1.%25p. [Indonesian]
- Forest Watch Indonesia. 2018. Angka Deforestasi Sebagai “Alarm” Memburuknya Hutan Indonesia. [https://fwi.or.id/wp-content/uploads/2019/10/FS\\_Deforestasi\\_FWI\\_small.pdf](https://fwi.or.id/wp-content/uploads/2019/10/FS_Deforestasi_FWI_small.pdf). [Indonesian]
- Gregory T. 2017. Home range estimation. In: Fuentes A (eds) *The International Encyclopedia of Primatology*. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- Iskandar E. 2007. Habitat dan populasi owa Jawa (*Hylobates moloch* Audebert, 1797) di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak, Jawa Barat. [Dissertation]. IPB University, Bogor. [Indonesian]
- Iskandar S. 2016. Bioekologi Owa Jawa (*Hylobates moloch* Audebert, 1798). Forda Press, Bogor. [Indonesian]
- Nijman V. 2020. *Hylobates moloch*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T10550A17966495. DOI: 10.2305/IUCN.UK.2020-2.RLTS.T10550A17966495.en.
- Kim S, Lappan S, Choe JC. 2012. Responses of javan gibbon (*Hylobates moloch*) groups in submontane forest to monthly variation in food availability: Evidence for variation on a fine spatial scale. *Am J Primatol* 74: 1154-1167. DOI: 10.1002/ajp.22074.
- Kuaraksa C, Elliott S, Hossaert-McKey M. 2012. The phenology of dioecious *Ficus* spp. tree species and its importance for forest restoration project. *For Ecol Manag* 265: 82-93. DOI: 10.1016/j.foreco.2011.10.022.
- Marshall AJ, Serge AW. 2016. *An Introduction to Primate Conservation*. Oxford University Press, Oxford.
- Rutledge K, Tara R, Diane B, Melissa M, Santani T, Erin S, Hilary C, Hilary H, Jeff H. 2011. *Endangered Species*. <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/endangered-species/>.
- Sahroni. 2020. Konservasi ex situ marga moraceae di Kebun Raya Bogor, Jawa Barat. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 6: 530-537. DOI: 10.13057/psnmbi/m060109. [Indonesian]
- Somashekar M, Nayeem N, Sonnad B. 2013. A review on family Moraceae (mulberry) with a focus. *World J Pharm Pharm Sci* 22: 2614-2626.
- Stark DJ, Ian PV, Diana ARS, Senthilvel KSSN, Benoit G. 2017. Evaluating methods for estimating home ranges using GPS collars: A comparison using proboscis monkeys (*Nasalis larvatus*). *PLoS One* 12 (3): e0174891. DOI: 10.1371/journal.pone.0174891.
- Struhsaker TT, Eisenberg JF, Thorington Jr RW. 1981. *Census Methods for Estimating Densities in Anonymous Techniques for the Study of Primates Population Ecology*. National Academy Press, Washington.
- Surono H, Haris AM, Rinaldi D. 2015. Jenis pakan owa Jawa (*Hylobates moloch* Audebert, 1789) di Taman Nasional Gunung Halimun Salak. *Biodidaktika* 10 (2): 24-32. [Indonesian]
- Supriatna J. 2019. *Field Guide to Indonesia Primates*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia, Jakarta. [Indonesian]
- Wahyuni S, Kolya EN. 2016. Studi populasi owa Jawa (*Hylobates moloch*) di lereng gunung Slamet Jawa Tengah. *Jurnal Biosfera* 33 (1): 46-51. DOI: 10.20884/1.mib.2016.33.1.3. [Indonesian]