



JURNAL NUSA SYLVA

JURNAL ILMU-ILMU KEHUTANAN

TENTANG JURNAL

Jurnal Nusa Sylva dikelola oleh Fakultas Kehutanan Universitas Nusa Bangsa.

Jurnal ini memuat artikel hasil penelitian dan review (ulasan) dalam bidang kehutanan yang orisinal dan belum dipublikasikan dalam media lain.

Jurnal Nusa Sylva terbit 2 kali dalam 1 tahun (Juni dan Desember).

WEBSITE

<http://ejournalunb.ac.id/index.php/JNS>

E-MAIL

nusasyvaunb@gmail.com
jurnalnusasyva@unb.ac.id

JENIS TUMBUHAN SUMBER PAKAN LEBAH (*Trigona* sp.) DI DESA MIRRORING POLEWALI MANDAR SULAWESI BARAT

Hestia Tahir, Daud Irundu, Rusmidin

NILAI EKONOMI KEGUNAAN WISATA ALAM SITUGUNUNG TAMAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANGRANGO

Amala Rezki, Ina Lidiawati, Bambang Supriono

NILAI USAHA INDUSTRI PRIMER HASIL HUTAN KAYU PADA CV SINAR JAYA DI KECAMATAN CIGUDEG KABUPATEN BOGOR

Gayuh Angga Pradipta, Tun Susdiyanti, Bambang Supriono

KARAKTERISTIK SPASIAL DAN POTENSI CADANGAN KARBON DI BENTANG ALAM MBELILING NUSA TENGGARA TIMUR

Serlina H. Oktian, Luluk Setyaningsih, Nengsih Anen, Wahyu C. Adinugroho

PERDAGANGAN ILEGAL KUKANG (*Nycticebus spp.*) DI JAWA BARAT BERDASARKAN INFORMASI MEDIA SOSIAL 2019-2020

Amelya Apriliani Putri, Abdul Rahman Rusli, Dwi Agus Sasongko





ISSN 2797-4502 (elektronik)
ISSN 1412-4696 (cetak)

Jurnal Nusa Sylva Vol. 21 No. 2 (Desember 2021)



JURNAL NUSA SYLVA

Jurnal Nusa Sylva dikelola oleh Fakultas Kehutanan Universitas Nusa Bangsa. Jurnal ini memuat artikel hasil penelitian dan review (ulasan) dalam bidang kehutanan yang orisinal dan belum dipublikasikan dalam media lain. Jurnal Nusa Sylva terbit 2 kali dalam 1 tahun (Juni dan Desember)

SUSUNAN DEWAN REDAKSI (*EDITORIAL TEAM*) JURNAL NUSA SYLVA

Penanggung Jawab (<i>Advisory Editor</i>)	: Dr. Ir. Andi Masnang, M.Si.
Ketua Dewan Redaksi (<i>Editor in Chief</i>)	: Dr. Ir. Luluk Setyaningsih, M.Si.
Manager Jurnal (<i>Managing Editor</i>)	: Dwi Agus Sasongko, S.Hut., M.Si.
Editor (<i>Editors</i>)	: Messalina L. Salampessy, S.Hut., M.Si.
Editor Bagian (<i>Section Editors</i>)	: Ken Dara Cita, S.Hut., M.Si. Ratna Sari Hasibuan, S.Hut., M.Si.
Editor Bahasa (<i>Copy Editors</i>)	: Ir. Ina Lidiawati, M.Si. Nengsih Anen, S.Hut., M.Si.
<i>Proofreaders</i>	: Dr. Ir. Zaenal Muttaqin, M.P.
<i>Layout Editor</i>	: Nuryati, S.E.
<i>Web Admin</i>	: Dwi Agus Sasongko, S.Hut., M.Si.
Sekretariat Redaksi (<i>Secretariat</i>)	: Halibas, S.E. Robi Alfian
Alamat	: Jl. KH. Sholeh Iskandar Km.4 Tanah Sereal - Kota Bogor 16166
Situs (Website)	: http://ejournalunb.ac.id/index.php/JNS
e-mail	: nusasyvaunb@gmail.com jurnalnusasyva@unb.ac.id



ISSN 2797-4502 (elektronik)
ISSN 1412-4696 (cetak)

Jurnal Nusa Sylva Vol. 21 No. 2 (Desember 2021)

JURNAL NUSA SYLVA

Volume 21 Nomor 2 (Desember 2021)



**FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS NUSA BANGSA**



DAFTAR ISI

JENIS TUMBUHAN SUMBER PAKAN LEBAH (*Trigona* sp.) DI DESA MIRRORING POLEWALI MANDAR SULAWESI BARAT

Hestia Tahir, Daud Irundu, Rusmidin 39

NILAI EKONOMI KEGUNAAN WISATA ALAM SITUGUNUNG TAMAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANGRANGO

Amala Rezki, Ina Lidiawati, Bambang Supriono 48

NILAI USAHA INDUSTRI PRIMER HASIL HUTAN KAYU PADA CV SINAR JAYA DI KECAMATAN CIGUDEG KABUPATEN BOGOR

Gayuh Angga Pradipta, Tun Susdiyanti, Bambang Supriono 56

KARAKTERISTIK SPASIAL DAN POTENSI CADANGAN KARBON DI BENTANG ALAM MBELILING NUSA TENGGARA TIMUR

Serlina H. Oktian, Luluk Setyaningsih, Nengsih Anen, Wahyu C. Adinugroho 65

PERDAGANGAN ILEGAL KUKANG (*Nycticebus spp.*) DI JAWA BARAT BERDASARKAN INFORMASI MEDIA SOSIAL 2019-2020

Amelya Apriliani Putri, Abdul Rahman Rusli, Dwi Agus Sasongko 75

JENIS TUMBUHAN SUMBER PAKAN LEBAH (*Trigona* sp.) DI DESA MIRRORING POLEWALI MANDAR SULAWESI BARAT *(Types of Trigona sp. In Mirring Village Polewali Mandar Village West Sulawesi)*

Hestia Tahir¹, Daud Irundu², Rusmidin³

¹Prodi Kehutanan, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Sulawesi Barat
Jalan Prof. Dr. Baharuddin Lopa, SH, Talumung, Majene, 91421, Indonesia;
e-mail: hestiatahir6@gmail.com

²Prodi Kehutanan, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Sulawesi Barat
Jalan Prof. Dr. Baharuddin Lopa, SH, Talumung, Majene, 91421, Indonesia;
e-mail: daud_irundu@unsulbar.ac.id

³Prodi Kehutanan, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Sulawesi Barat
Jalan Prof. Dr. Baharuddin Lopa, SH, Talumung, Majene, 91421, Indonesia;
e-mail: rusmidin@unsulbar.ac.id

Correspondent author: daud_irundu@unsulbar.ac.id

ABSTRACT

The presence of feed and its availability is one of the keys to the successful management of Trigona sp. The presence and availability of feed can be seen from the diversity of feed-producing plants (pollen, nectar, resin). Mirring Village is one of the villages in Polewali Mandar which has the potential for Trigona sp. This study aims to identify and analyze the diversity of feed sources for Trigona sp. in Mirring Village. This research is quantitative research with purposive method. The results showed that there were 42 types of plant sources for bee Trigona sp. found in coastal areas as many as 3 species with INP 88.99 – 102.30 and H' 0.99, residential areas there are 30 species with INP 3.15 - 56.20 and H' 3.1, and in mountainous areas there are 18 type with IN 4.77 – 47.22 and H' 2.40. Based on the results for residential and mountainous areas, it is sufficient to provide a source of food, while the enrichment of plant species diversity as a source of food for Trigona sp bees is best carried out in coastal areas.

Keywords : Trigona sp., Bee food, Diversity, INP

ABSTRAK

Keberadaan pakan dan ketersediaannya merupakan salah satu kunci keberhasilan pengelolaan lebah madu *Trigona* sp. keberadaan dan ketersediaan pakan dapat dilihat dari keragaman jenis tumbuhan penghasil pakan (polen, nektar, resin). Desa Mirring merupakan salah satu desa di Polewali Mandar yang memiliki beberapa jenis lebah penghasil madu salah satunya *Trigona* sp. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis keragaman sumber pakan lebah *Trigona* sp. di Desa Mirring. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode purposive. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 42 jenis tumbuhan sumber pakan lebah *Trigona* sp. yang terdapat pada wilayah pesisir sebanyak 3 jenis dengan INP 88,99 – 102,30 dan H' 0,99, wilayah pemukiman terdapat 30 jenis dengan INP 3,15 - 56,20 dan H' 3,1, serta wilayah pegunungan terdapat 18 jenis dengan INP 4,77 – 47,22 dan H' 2,40. Berdasarkan hasil untuk wilayah pemukiman dan pegunungan cukup menyediakan sumber pakan sedangkan pengayaan keragaman jenis tumbuhan sumber pakan lebah *Trigona* sp baik dilakukan pada wilayah pesisir.

Kata kunci : *Trigona* sp., Pakan lebah, Keanekaragaman, INP

I. PENDAHULUAN

Ketersediaan pakan adalah salah satu faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan budidaya lebah madu (Dominggus *et. al.*, 2019). Madu, nektar, polen, dan resin adalah sumber makanan yang didapatkan dari tumbuhan. Nektar menjadi sumber karbohidrat, serbuk sari sebagai sumber protein, lemak, vitamin, dan mineral, serta resin menjadi propolis (Abrol, 2011). Pakan lebah sangat diperlukan untuk mempertahankan kehidupan serta menjaga pertumbuhan dan perkembangan koloni lebah (Sajjad *et.al.*, 2017). Ketergantungan pada nektar dan serbuk sari menjadikan perkembangan dan populasi lebah madu sepenuhnya ditentukan oleh ketersediaan tumbuhan dan musim pembungaan.

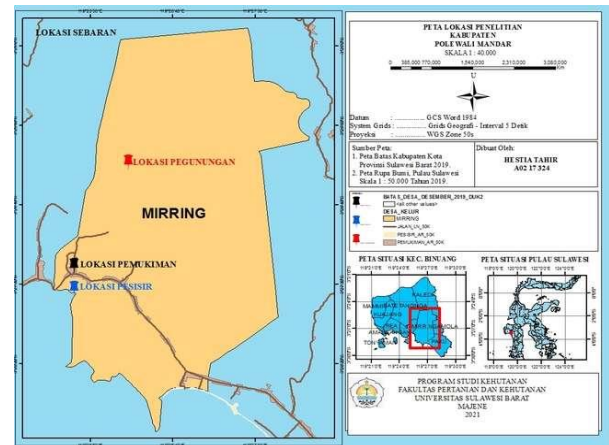
Desa Mirring merupakan salah satu desa di Polewali Mandar yang memiliki potensi pengembangan budidaya lebah *Trigona* sp. karena didukung dengan ketersediaan sumber pakan yang melimpah. Wilayah Desa Mirring memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan, perkebunan, tumbuhan pangan dan tumbuhan buah-buahan yang dapat menyediakan nektar, polen dan resin sebagai pakan lebah *Trigona* sp. serta dapat berfungsi sebagai habitat yang sangat ideal untuk usaha peternakan lebah madu.

Rendahnya pengetahuan dan informasi ketersediaan pakan menjadi salah satu faktor rendahnya minat masyarakat untuk budidaya lebah *Trigona* sp. Penelitian ini bertujuan untuk identifikasi tingkat keragaman dan menganalisis jenis tumbuhan penghasil pakan lebah *Trigona* sp di Desa Mirring.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini berlangsung pada bulan Maret sampai dengan Juni 2021. Lokasi penelitian berada di Desa Mirring, Kecamatan Binuang, Kabupaten Polewali Mandar (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

B. Bahan dan alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sarang lebah *Trigona* sp., jenis tumbuhan di Desa Mirring, plastik sampel, *tallysheet* dan tali rafia, rol meter, pita meter, kamera, kaca pembesar, kompas, alat tulis, daftar pakan dan klasifikasinya.

C. Teknik pengumpulan data

1. Penentuan titik dan pembuatan plot

Penentuan titik dan jumlah plot dilakukan secara *purposive* berdasarkan kondisi biofisik lanskap desa (masing-masing 3 plot di daerah pesisir, daerah pemukiman, dan daerah pegunungan). Pendataan dilakukan pada seluruh tingkat tumbuhan yaitu pohon, tiang, pancang dan semai menggunakan metode jalur berpetak (panjang jalur 260 m mengikuti arah mata angin dengan titik pusat tempat bersarang lebah *Trigona* sp.). Petak ukur dibuat dengan ukuran 20 x 20 m² (Adalina, 2018). Pembuatan plot dilakukan di sepanjang jalur sebanyak 3 pada masing-masing areal dibuat berselang seling di kiri dan kanan jalur dengan jarak antara plot 100 meter.

2. Pengukuran diameter

Pengukuran diameter dilakukan untuk mencari luas bidang dasar jenis pada tingkat pohon, tiang, dan pancang.

Pengukuran diameter pohon diukur berdasarkan ketentuan dengan batas setinggi dada (*Diameter at Breast Height - DBH*). Indonesia menggunakan sistem satuan ukuran metrik dengan ukuran setinggi dada adalah 130 cm dari permukaan tanah, jika terdapat pohon berbanir maka pengukuran diameter dimulai 20 cm diatas banir (Mardiatmoko *et. al.*, 2014).

3. Identifikasi tumbuhan penghasil pakan

Identifikasi tumbuhan penghasil pakan berpedoman pada daftar jenis pakan berdasarkan referensi yang telah dikumpulkan sebelumnya (Harjanto *et.al.*, 2020) dan (Priawandiputa, 2020)

- a. Identifikasi nektar tumbuhan diperoleh dari sampel bunga tumbuhan dengan memeriksa keberadaan cairan nektar. Selain itu untuk nektar *ekstrafloreal* diamati pada daun dan batang tumbuhan.
- b. Tumbuhan penghasil polen, diidentifikasi melalui pengamatan keberadaan serbuk polen (serbuk atau tepung) dengan ciri umum berwarna kuning.
- c. Tumbuhan penghasil resin diidentifikasi dengan pengamatan langsung di lapangan, namun apabila tidak dapat dilakukan maka dapat diidentifikasi dengan data tumbuhan yang sudah disiapkan

4. Pengelompokan jenis sumber pakan

Dilakukan dengan menggunakan daftar sumber pakan penghasil polen, nektar, dan resin yang diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya mengenai sumber pakan lebah madu (daftar jenis). Jika ada jenis tumbuhan yang tidak terdapat dalam daftar yang telah disiapkan, maka dilakukan pengecekan langsung pada bunga maupun bagian tumbuhan lainnya.

D. Analisis Data

Analisis untuk komposisi jenis pada tumbuhan yang menjadi objek penelitian, maka dilakukan perhitungan terhadap parameter yang meliputi Indeks Nilai Penting (INP) dan Indeks Keragaman (H'). INP diperoleh melalui penjumlahan nilai kerapatan relatif, frekuensi relatif, dan dominansi relatif (Indriyanto, 2010).

$$\begin{aligned} \text{Kerapatan (K)} &= \frac{\text{jumlah individu suatu jenis}}{\text{luas unit contoh}} \times 100\% \\ \text{Kerapatan Relatif (KR)} &= \frac{\text{kerapatan jenis}}{\text{kerapatan seluruh jenis}} \times 100\% \\ \text{Frekuensi (F)} &= \frac{\text{jumlah petak terisi suatu jenis}}{\text{jumlah seluruh petak}} \times 100\% \\ \text{Frekuensi Relatif (FR)} &= \frac{\text{frekuensi suatu jenis}}{\text{jumlah seluruh jenis}} \times 100\% \\ \text{Dominansi (D)} &= \frac{\text{luas bidan dasar suatu jenis}}{\text{luas unit contoh}} \times 100\% \\ \text{Dominansi Relatif (DR)} &= \frac{\text{dominansi suatu jenis}}{\text{dominansi seluruh jenis}} \times 100\% \end{aligned}$$

INP untuk pohon, tiang dan pancang di hitung berdasarkan rumus:

$$\text{INP} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR} \dots \dots \dots (1)$$

INP tingkat semai dapat diketahui berdasarkan rumus :

$$\text{INP} = \text{KR} + \text{FR} \dots \dots \dots (2)$$

Nilai penting pada suatu jenis dapat berkisar antara 0% - 300%. Nilai penting ini dapat menggambarkan pengaruh atau peranan suatu jenis tumbuhan dalam suatu komunitas.

Keanekaragaman jenis tumbuhan diukur menggunakan *Indeks of Diversity* Shannon-Wiener (Fachrul, 2012; Sahira, 2016) :

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

Keterangan :

- H' : Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
 Pi : $\sum ni/N$ (Jumlah individu suatu jenis / jumlah seluruh jenis)
 Ni : Jumlah individu jenis ke-i
 N : jumlah total individu

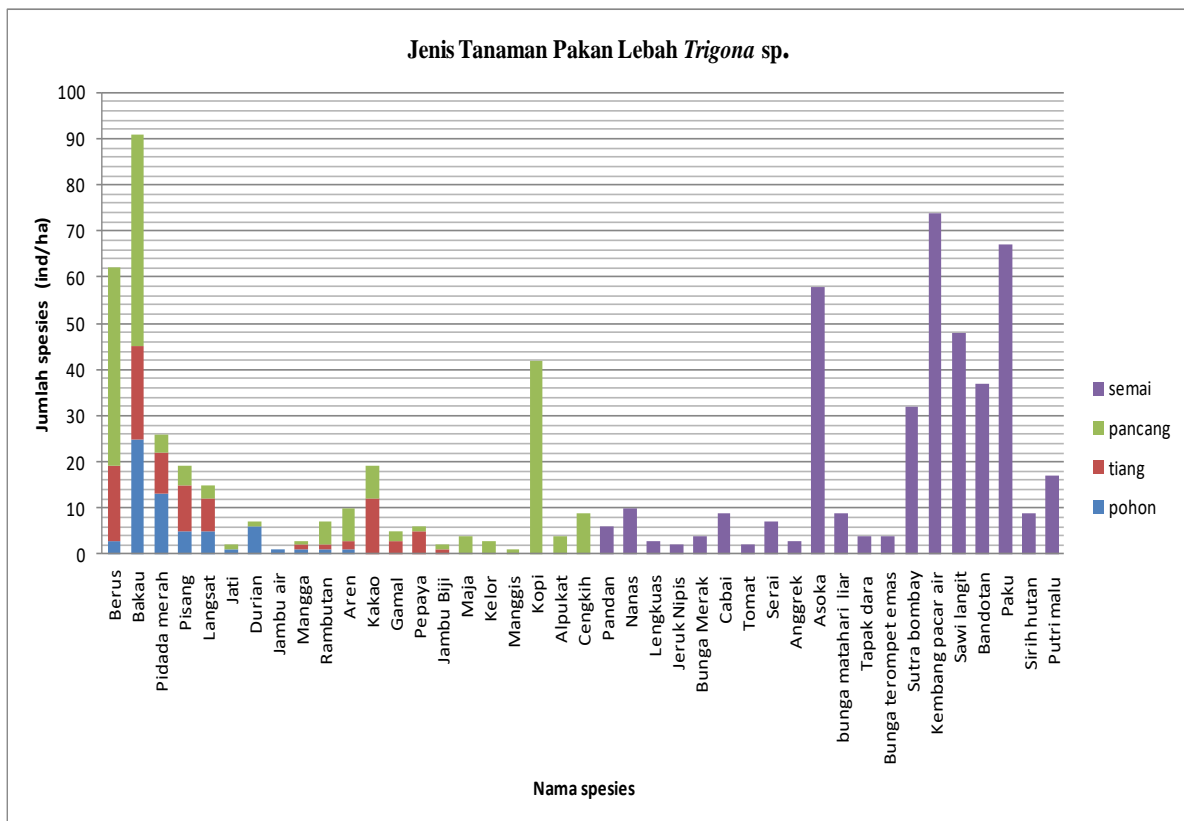
Kriteria :

- H' < 1 : keanekaragaman jenis rendah
 1 > H' < 3 : keanekaragaman jenis sedang
 H' > 3 : keanekaragaman jenis tinggi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jenis Tumbuhan Penghasil Pakan

Hasil identifikasi menunjukkan adanya 42 jenis tumbuhan sumber pakan lebah *Trigona* sp. di Desa Mirring Polewali Mandar. Jumlah tersebut termasuk ke dalam kategori keanekaragaman yang cukup tinggi, hal ini sejalan dengan pendapat Susanto (2012) yang menyatakan bahwa komposisi jenis penyusun tumbuhan di lokasi penelitian cukup beranekaragam. Berdasarkan Susanto (2012), Jenis tumbuhan sumber pakan lebah *Trigona* sp. yang dijumpai di lokasi penelitian disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Komposisi Jenis Tumbuhan Pakan Lebah *Trigona* sp.

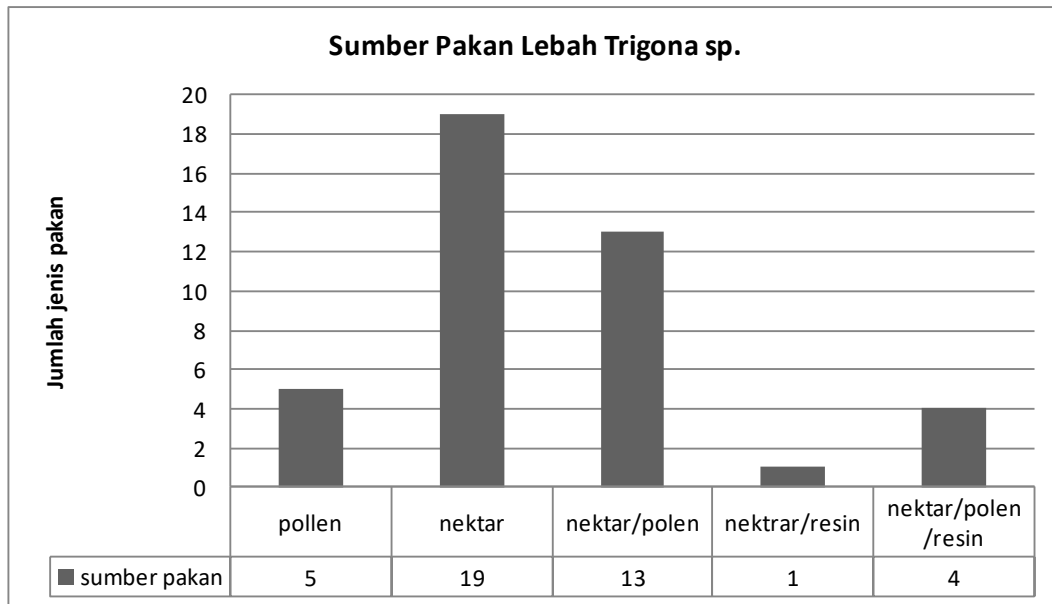
Hasil identifikasi pakan berdasarkan sumbernya (Gambar 3) menunjukkan terdapat 5 jenis tumbuhan yang hanya menghasilkan polen, 19 jenis tumbuhan yang hanya menghasilkan nektar, 13 jenis tumbuhan yang menghasilkan nektar dan polen, 1 jenis tumbuhan yang menghasilkan nektar dan

resin, dan 4 jenis tumbuhan yang menghasilkan nektar, polen, dan resin.

Pakan lebah *Trigona* sp. selalu tersedia sepanjang tahun, hal ini dikarenakan adanya keragaman jenis pada tumbuhan penghasil pakan lebah sehingga memungkinkan memberi peluang waktu berbunga yang

berbeda-beda. Jenis tumbuhan akan menghasilkan nektar, polen, atau resin sebagai penyedia pakan lebah, sehingga para lebah dapat menyimpannya di dalam sarang

sebagai cadangan makanan saat terjadi kekurangan sumber pakan atau masa paceklik (Halim, 2001; Irwansyah, 2018).



Gambar 3. Jumlah Jenis Pakan Lebah *Trigona sp.* berdasarkan Sumbernya

B. Kekaragaman Jenis Tumbuhan Penghasil Pakan

Struktur komunitas tumbuhan pada lokasi penelitian memiliki beberapa perbedaan dari hal INP dan H'. Berdasarkan Tabel 1. perhitungan INP total semua jenis tumbuhan pada daerah pesisir di Desa Mirring didapatkan hasil 300%. Nilai ini termasuk kategori tinggi. INP jenis yang paling tinggi adalah jenis *Rhizophora* yaitu 102,30 dan INP

jenis yang paling rendah adalah jenis *Bruguiera* yaitu 88,69. Pada tingkat pohon INP yang tergolong sedang berkisar antara 107,27 sampai dengan 162,50. Menurut Ramadon (2008), apabila INP berkisar antara 106-204 maka tergolong sedang. Menurut Sofian *et al* (2012), jika hasil INP menunjukkan nilai < 76,03 maka tergolong rendah.

Tabel 1. Indeks Nilai Penting dan Indeks Keragaman di Daerah Pesisir

No.	Jenis Tumbuhan	Karakteristik Sumber Pakan		
		INP	H'	Jenis Pakan
1.	Berus (<i>Bruguiera sp.</i>)	88,69	0,37	Nektar/pollen/resin
2.	Bakau (<i>Rhizophora sp.</i>)	109,01	0,34	Nektar/pollen/resin
3.	Pidada Merah (<i>Soneratia caseolaris</i>)	102,30	0,28	Nektar/pollen/resin

Parameter yang menunjukkan peran suatu jenis pada suatu ekosistem dapat dilihat berdasarkan indeks nilai pentingnya, kemampuan yang saling mengikat di dalamnya meliputi adaptasi dan toleransi terhadap kondisi lingkungan. Besarnya nilai INP menunjukkan tingkat penguasaan terhadap komunitas (Hidayat, 2017). Indeks keragaman pada daerah pesisir termasuk kategori keragaman rendah (0,99). Hal ini karena

daerah pesisir hanya dapat ditumbuhi oleh tumbuhan yang memiliki karakteristik tertentu untuk tumbuh dan berkembang. Tumbuhan yang terdapat pada daerah pesisir hanya berupa jenis mangrove. Menurut Riskawati *et. al.*, (2013) menyatakan bahwa keanekaragaman jenis dapat tinggi jika jenis penyusun komunitas juga beragam, begitu juga sebaliknya.

Tabel 2. Indeks Nilai Penting dan Indeks Keanekaragaman di Daerah Pemukiman

No.	Jenis Tumbuhan	Karakteristik Sumber Pakan		
		INP	H'	Jenis Pakan
1.	Maja (<i>Aegle marmelos</i>)	4,85	0,07	Nektar
2.	Kelor (<i>Moringa oleifera</i>)	4,33	0,06	Nektar
3.	Manggis (<i>Garcinia mangostana</i>)	3,28	0,02	Nektar/resin
4.	Pisang (<i>Musa paradisiaca</i>)	56,20	0,18	Nektar/pollen
5.	Langsat (<i>Lansiu domesticum</i>)	16,63	0,11	Nektar
6.	Jati (<i>Tectona grandis</i>)	10,21	0,04	Nektar
7.	Durian (<i>Durio zibetinus</i>)	24,57	0,02	Nektar/pollen
8.	Jambu Air (<i>Syzigium aqueum</i>)	9,19	0,04	Nektar/pollen
9.	Mangga (<i>Mangifera indica</i>)	9,60	0,06	Nektar/pollen/resin
10.	Rambutan (<i>Nephelium lappace</i>)	3,20	0,02	Nektar/pollen
11.	Kakao (<i>Theobroma cacao</i>)	15,22	0,31	Nektar/pollen
12.	Gamal (<i>Gliricidia sepium</i>)	5,78	0,13	Nektar
13.	Pepaya (<i>Carica papaya</i>)	6,41	0,06	Nektar
14.	Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i>)	6,42	0,04	Nektar
15.	Pandan (<i>Pandanus amarylifolius</i>)	8,08	0,04	Nektar/pollen
16.	Nanas (<i>Ananas comusus</i>)	5,83	0,10	Nektar
17.	Lengkuas (<i>Alpinia galanga</i>)	4,04	0,11	Nektar
18.	Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolius</i>)	3,60	0,06	Nektar
19.	Kaktus (<i>Opuntia cochenillifera</i>)	4,04	0,04	Nektar/pollen
20.	Bunga Merak (<i>Caesalpinia pulcherrima</i>)	4,49	0,07	Nektar/pollen
21.	Cabai (<i>Capsicum frutescens</i>)	7,19	0,07	Nektar/pollen
22.	Tomat (<i>Solanum melongena</i>)	3,60	0,04	Pollen
23.	Serai (<i>Cymbopogon citratus</i>)	5,83	0,11	Nektar
24.	Anggrek (<i>Dendrobium bigibbum</i>)	4,04	0,06	Nektar
25.	Ubi Kayu (<i>Manihot esculenta</i>)	8,06	0,16	Nektar/pollen
26.	Bambu (<i>Bambusa sp.</i>)	3,15	0,02	Nektar
27.	Asoka (<i>Saraca asoca</i>)	28,60	0,35	Nektar
28.	Bunga Matahari Liar (<i>Sphagneticola trilobata</i>)	6,72	0,13	Nektar
29.	Tapak Dara (<i>Catharantus roseus</i>)	16,99	0,28	Pollen
30.	Bunga Terompet Emas (<i>Allamanda cathartica</i>)	9,85	3,01	Pollen

Tumbuhan memiliki bentuk yang bervariasi serta memiliki jumlah yang banyak karena hidup berkelompok sehingga memiliki nilai

kepentingan dan nilai keanekaragaman. Tabel 2 menunjukkan hasil perhitungan INP total semua jenis tumbuhan pada daerah

pemukiman di Desa Mirring didapatkan hasil 300%. Nilai ini termasuk kategori tinggi. Jenis memiliki nilai INP tertinggi pada daerah pemukiman adalah jenis pisang (*Musa paradisiaca*) sebanyak 56,20. Sedangkan jenis yang memiliki nilai INP terendah adalah jenis bambu (*Bambusa* sp.) sebanyak 3,15. Suatu jenis dapat menguasai komunitas tertentu jika keberadaannya sebagian besar menemani komunitas tersebut (Hidayat, 2017). Tumbuhan akan mengalami persaingan untuk mempertahankan hidup sehingga yang mampu menguasai komunitas akan bertahan dan pertumbuhannya berkembang baik. Menurut Maisyaroh (2010) persaingan memberikan kompetisi tumbuh untuk setiap jenis, sehingga jenis yang dapat tumbuh dan bertahan akan menekan pertumbuhan jenis lainnya pada komunitas yang sama.

Tingkat kestabilan suatu komunitas dapat terlihat berdasarkan indeks keanekaragaman (H'). Bertambah tingginya nilai H' akan menggambarkan komunitas tumbuhan semakin stabil. Indeks keanekaragaman pada daerah pemukiman sebesar 3,01, angka ini tergolong dalam keanekaragaman yang tinggi. Tingginya indeks keanekaragaman pada daerah ini, disebabkan karena jumlah individu yang banyak dibandingkan dengan daerah lainnya. Pada daerah ini masyarakat memiliki kesadaran yang baik dalam melestarikan banyak jenis. Pada suatu komunitas yang memiliki nilai $H' < 1$ dikategorikan sebagai komunitas yang kurang stabil, namun jika nilai $H' > 2$ dikategorikan sebagai komunitas yang stabil (Kuswandi *et al.* 2015).

Tabel 3. Indeks Nilai Penting dan Indeks Keanekaragaman di Daerah Pegunungan

No.	Jenis Tumbuhan	Karakteristik Sumber Pakan		
		INP	H'	Jenis Pakan
1.	Kopi (<i>Coffea</i> sp.)	47,22	0,26	Nektar/pollen
2.	Alpukat (<i>Persea americana</i>)	5,67	0,05	Nektar
3.	Cengkih (<i>Syzigium aromaticum</i>)	11,98	0,09	Nektar/pollen
4.	Pisang (<i>Musa paradisiaca</i>)	7,92	0,05	Nektar/pollen
5.	Langsat (<i>Lansium domesticum</i>)	21,02	0,08	Nektar
6.	Durian (<i>Durio zibetinus</i>)	34,63	0,07	Nektar
7.	Aren (<i>Arenga pinata</i>)	15,77	0,12	Nektar
8.	Mangga (<i>Mangifera indica</i>)	4,77	0,03	Nektar
9.	Rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i>)	10,80	0,07	Nektar
10.	Kakao (<i>Theobroma cacao</i>)	28,04	0,10	Nektar/pollen
11.	Nanas (<i>Ananas comusus</i>)	5,03	0,04	Nektar
12.	Sutra Bombay (<i>Cyanthillium albican</i>)	18,04	0,27	Pollen
13.	Bunga Terompet Emas (<i>Allamanda cathartica</i>)	20,93	0,30	Pollen
14.	Kembang Pacar Air (<i>Ageratum conyzoides</i>)	14,86	0,24	Pollen
15.	Putri Malu (<i>Mimosa pudica</i>)	9,08	0,15	Nektar/pollen
16.	Cabai (<i>Capsicum frutescens</i>)	5,61	0,06	Nektar/pollen
17.	Paku (<i>Nephrolepis</i> sp.)	31,86	0,32	Nektar
18.	Sirih Hutan (<i>Piper aduncum</i>)	6,77	0,09	Nektar

Tabel 3 menunjukkan bahwa INP total semua jenis tumbuhan pada daerah pegunungan di Desa Mirring didapatkan hasil 300%. Nilai ini termasuk kategori tinggi. Jenis dengan nilai INP tertinggi pada daerah

pegunungan adalah jenis kopi (*Coffea* sp.) dengan jumlah 47,22. Sedangkan INP terendah terdapat pada jenis mangga (*Mangifera indica*) sebesar 4,77. Menurut Seameo Biotrop (2013), secara umum jenis

tumbuhan yang memiliki nilai INP tinggi dapat beradaptasi pada kawasan dengan suhu dan keasaman tanah yang tinggi. Faktor lain yang juga dapat mempengaruhi ialah jenis tumbuhan tersebut cukup mendominasi pada beberapa daerah dan menyebabkan nilai dominansinya tinggi. Jenis yang memiliki nilai INP yang tertinggi umumnya menyebar pada seluruh kawasan pengamatan (Hidayat, 2017).

Keanekaragaman jenis hadir dari sebuah keunikan dan karakteristik pada tingkatan tumbuhan yang diekspresikan berdasarkan susunan komunitas sehingga dapat dikatakan memiliki keanekaragaman tinggi jika terhimpun dari banyaknya jenis dalam komunitas tersebut (Juliyana *et. al.*, 2019). Indeks keanekaragaman keseluruhan lokasi penelitian memiliki rentang 0,99 – 3,01. Nilai keanekaragaman pada daerah pegunungan menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang yaitu 2,40. Indeks keanekaragaman ini mengacu pada Fachrul (2012); Sahira (2016) yang menyatakan jika $H' > 3$ maka ini menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis pada suatu komunitas itu melimpah tinggi, jika $1 > H' < 3$ maka ini menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis pada suatu komunitas melimpah sedang, sedangkan untuk nilai $H' < 1$ ini menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis pada suatu komunitas rendah. Menurut Riskawati *et al.*, (2013) gangguan lingkungan suatu ekosistem cenderung memberikan keanekaragaman jenis yang rendah dibandingkan ekosistem yang jarang terganggu.

Terdapat perbedaan nilai keanekaragaman tumbuhan penghasil pakan lebah *Trigona sp.* pada tiga wilayah yang diamati. Adanya perbedaan nilai keanekaragaman dipengaruhi oleh perbedaan jumlah jenis dan nilai INP pada masing-masing wilayah pengamatan. Keanekaragaman jenis pada wilayah pemukiman dan pegunungan cukup baik

untuk dilakukan budidaya lebah *Trigona sp.* karena adanya kelimpahan pakan yang cukup tinggi. Berbeda halnya dengan wilayah pesisir yang keanekaragaman jenisnya masih rendah sehingga perlu pengayaan jenis tumbuhan penghasil pakan terlebih dahulu.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Identifikasi sumber pakan lebah *Trigona sp.* di Desa Mirring, Kecamatan Binuang, Kabupaten Polewali Mandar yang terdiri atas 3 lanskap didapatkan komposisi penyusun tumbuhan sebanyak 42 jenis tumbuhan yang dapat menghasilkan nektar, polen, resin dan madu. Keanekaragaman jenis tumbuhan penghasil pakan tertinggi terdapat pada wilayah pemukiman (3,01) dan selanjutnya disusul pada wilayah pegunungan (2,40) dan wilayah pesisir (0,99).

B. Saran

Desa Mirring berpotensi untuk pengembangan budidaya lebah *Trigona sp.* meskipun demikian pengayaan dan pengelolaan secara intensif jenis pakan lebah tetap perlu dilakukan untuk kepentingan pengembangan lebah madu. Berdasarkan keanekaragaman sumber pakan wilayah pemukiman dan pegunungan cukup baik dilakukan budidaya lebah *Trigona sp.* dan untuk wilayah pesisir perlu dilakukan pengayaan jenis pakan terlebih dahulu. Selain itu disarankan untuk dapat melakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh sumber pakan terhadap produktivitas madu dan mengidentifikasi madu yang dihasilkan lebah *Trigona sp.* di Desa Mirring.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada KTH Buttu Puang, Aparat Desa Mirring, dan semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrol, DP. 2011. Honeybees of Asia. R. Hepburn and Sarah E. Radolf (Eds). *Berlin Heidelberg*. 257-292.
- Adalina, A. 2018. Analisis Habitat Koloni Lebah Hutan Apis Dorsata dan Kualitas Madu yang Dihasilkan Dari Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Rantau. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan*. Jawa Barat.
- Darwis, M. 2016. *Analisis Potensi Pakan Lebah Pada Hutan Desa Patteneteang*. Skripsi. Program Studi Kehutanan. Universitas Muhammadiyah Makassar. Makassar.
- Dominggus, JSA Lamerkabel, dan Ingrid, W. 2019. Inventarisasi Jenis Tumbuhan Penghasil Nektar dan Polen Sebagai Pakan Lebah Madu *Apis mellifera*. *Jurnal Agrinimal*. 7(2):77-82.
- Fachrul, MF. 2012. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Hidayat, M. 2017. *Analisis Tumbuhan dan Keanekaragaman Tumbuhan Di Kawasan Manifestasi Geothermal Ie Suum Kecamatan Masjid Raya Kabupaten Aceh Besar*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. UIN Ar-Rainiry. Banda Aceh.
- Harjanto, S, Meiardhy, M, Arbainsyah, Abrar. . 2020. Budidaya Lebah Madu Kelulut Sebagai Alternatif Mata Pencarian Masyarakat. *Petunjuk Praktis Meliponikultur*. Yayasan Swaraowa. Yogyakarta.
- Indriyanto, 2010. *Ekologi Hutan*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Irwansyah, P. 2018. *Analisis Potensi Pakan Lebah Trigona Sp Di Desa Pelat Nusa Tenggara Barat*. Skripsi. Program Studi Kehutanan. Universitas Muhammadiyah Makassar. Makassar.
- Juliyana, S. Gayatri, Y. 2019. Keanekaragaman Tumbuhan Tingkat Tinggi Di Desa Tlontoraja Kabupaten Pameksan Sebagai Bahan Ajar Berbasis Kearifan Lokal. *e-journal*. Pendidikan Biologi. Universitas Muhammadiyah Surabaya. Surabaya
- Kuswandi, R., Ronggo, S., Nunuk, S., dan Djoko, M. 2015. Keanekaragaman Struktur Tegakan Hutan Alam Bekas Tebangan Berdasarkan Biogeografi Di Papua. *Manusia dan Lingkungan*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. (2)22: 151-159.
- Maisyaroh, W. 2010. Struktur Komunitas Tumbuhan Penutup Tanah Di Taman Hutan Rakyat R. Soerjo Cangar Malang. *Jurnal Pembangunan Dan Alam Lestari*. Jurusan Tarbiyah. Jember.
- Mardiatmoko, G., Pieteresz, JH., dan Boreel, A. 2014. *Ilmu Ukur Kayu dan Inventarisasi Hutan*. Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. 9-10.
- Priawandiputra, W. 2020. Panduan Budidaya Labah Tanpa Sengat (*Stingless Bees*) di Desa Perbatasan Hutan. ZSL Indonesia.
- Riskawati, N., Femy, S., Sitti, N. 2013. *Kelimpahan, Keanekaragaman Dan Kemerataan Gastropoda di Ekosistem Mangrove*. Fakultas Ilmu Pertanian. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Sahira, M. 2016. *Analisis Tumbuhan Tumbuhan Asing Invasif Di Kawasan Taman Hutan Raya Dr. Moh. Hatta, Padang Sumatera Barat*. Skripsi. Sumatera Barat: Universitas Andalas Padang. Padang.
- Sajjad, A., Ali, M., & Saeed, S. (2017). Yearlong association of *Apis dorsata* and *Apis florea* with flowering plants: planted forest vs. Agricultural landscape. *Sociobiology*, 64(1), 18–25.
- Seameo-Biotrop (Southeast Asian Regional for Tropical Biologi). 2013. *Invasive Alien Jenis*. 28 Mei 2021. <http://kmtb.biotrop.org>.
- Sofian, A., Nuddin Harahab, Marsoedi. 2012. Kondisi Dan Manfaat Langsung Ekosistem Hutan Mangrove Desa Penunggul Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan. *El-Hayah*, 2(2).
- Susanto, A. 2012. Struktur Komposisi Tumbuhan di Kawasan Cagar Alam Manggis Gadungan. *Agritek* 13 (2) 78-87.
- Romadhon, A. 2008. Kajian nilai ekologi melalui inventarisasi dan nilai indeks nilai penting (INP) mangrove terhadap perlindungan lingkungan Kepulauan Kangean. *Embryo* 5(1): 82-97.

NILAI EKONOMI KEGUNAAN WISATA ALAM SITUGUNUNG TAMAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANGRANGO

(The Economic Value of Situgunung Nature Tourism Gunung Gede Pangrango National Park)

Amala Rezki¹, Ina Lidiawati², Bambang Supriono³

¹Fakultas Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa
Jl. K. H. Sholeh Iskandar Km 4 Tanah Sareal Bogor 16166
e-mail: amalarezki92@gmail.com

²Fakultas Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa
Jl. K. H. Sholeh Iskandar Km 4 Tanah Sareal Bogor 16166
e-mail: inalidiawati@yahoo.co.id

³Fakultas Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa
Jl. K. H. Sholeh Iskandar Km 4 Tanah Sareal Bogor 16166
e-mail: b.supriono53@gmail.com

Correspondent author : amalarezki92@gmail.com

ABSTRACT

The Situgunung area has direct usability value as recreation place and natural tourism. This study aims to determine the perception of visitors and the economic value usability on the natural tourism of Situgunung. This research method uses descriptive methods as well as traveling expenses or the Travel Cost Method (TCM). Testing the perception of visitors using validity and reliability tests were analyzed descriptively using a Likert scale and the economic value use was analyzed using the concept of travel cost (TCM). This result of the study indicates the index of visitors' perceptions of Situgunung Nature Tourism from the beauty is 89,25% very beautiful, the security aspect is 83,5 % very safe, the hygiene aspect is 77,5% very clean, the accessibility aspect is 77,75% very easy, the facility aspect is 74,25% complete. And the economic value of the use of Situgunung Nature Tourism is Rp.49.197.122.816/year, with the average traveling expenses calculated based on the zone or distance from the area from which the visitor came to the tourist location. With the high perception of visitors and the value of economic use of Situgunung Nature Tourism objects, a more professional management is needed without reducing the concept of natural sustainability.

Keywords : Economic Value, Perception, Travel Cost Method (TCM), Situgunung Nature Tourism

ABSTRAK

Kawasan Situgunung memiliki manfaat nilai guna langsung yaitu sebagai rekreasi atau wisata alam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persepsi pengunjung dan nilai ekonomi kegunaan terhadap Wisata Alam Situgunung. Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif serta biaya perjalanan atau *Travel Cost Method* (TCM). Pengujian data persepsi pengunjung menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas kemudian dianalisis secara deskriptif menggunakan skala likert serta nilai ekonomi kegunaan dianalisis dengan menggunakan konsep biaya perjalanan (TCM). Hasil penelitian ini menunjukkan nilai indeks persepsi pengunjung terhadap Wisata Alam Situgunung dari aspek keindahan sebesar 89,25% sangat indah, aspek keamanan sebesar 83,5% sangat aman, aspek kebersihan sebesar 77,5% sangat bersih, aspek aksesibilitas sebesar 77,75% sangat mudah, aspek fasilitas sebesar 74,25% lengkap. Ekonomi kegunaan Wisata Alam Situgunung adalah sebesar Rp 49.197.122.816/tahun (Empat puluh sembilan milyar seratus sembilan puluh tujuh juta seratus dua puluh dua ribu delapan ratus enam belas rupiah per tahun), dengan rata-rata biaya perjalanan dihitung berdasarkan zona atau jarak daerah asal pengunjung ke lokasi wisata. Dengan tingginya persepsi dari para pengunjung dan nilai kegunaan ekonomi terhadap obyek Wisata Alam Situgunung, diperlukan pengelolaan yang lebih profesional tanpa mengurangi konsep kelestarian alam.

Kata kunci : Nilai Ekonomi, Persepsi, Biaya Perjalanan (TCM), Wisata Alam Situgunung

I. PENDAHULUAN

Kegiatan wisata sudah menjadi bagian dari kehidupan masyarakat. Meningkatnya pendapatan ekonomi penduduk membuat masyarakat ingin melakukan perjalanan wisata. Situgunung merupakan salah satu destinasi wisata yang telah banyak didatangi oleh pengunjung. PT. Fontis Aquam Vivam selaku pemegang Izin Usaha Penyediaan Sarana Wisata Alam (IUPSWA) membangun wahana wisata jembatan gantung (*suspension bridge*) sepanjang 240 m yang merupakan jembatan gantung terpanjang di Asia (Resort PTN Situgunung, 2019).

Sejak dibukanya jembatan gantung, jumlah pengunjung meningkat hingga 603% hingga saat ini. Tingginya jumlah pengunjung berpotensi menimbulkan gangguan lingkungan sehingga dapat mengakibatkan kerusakan ekosistem. Adanya kerusakan ekosistem dapat menurunkan daya tarik ekowisata bahkan menurunnya aktivitas ekonomi yang dilakukan oleh masyarakat sekitar Wisata Alam Situgunung. Dengan demikian, perlu dilakukan penilaian persepsi pengunjung dan jasa wisata Situgunung untuk mengetahui nilai kegunaan sumberdaya alam melalui pendekatan biaya yang dikeluarkan untuk menikmati jasa sumberdaya alam. Hasil penilaian ini dapat menjadi salah satu bahan pertimbangan dalam pengembangan bentuk-bentuk layanan oleh manajemen pengelola objek wisata (Fauzi, 2013). Menurut Laraswati *et. al.*, (2017), penilaian ekonomi kawasan khususnya kawasan wisata dapat menggambarkan penilaian atas nilai ekonomi kawasan yang benar sehingga dapat memberikan pertimbangan atas objek kawasan yang dinilai dalam hal pengembangan dan pemanfaatan atas fungsi kawasan tersebut.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu

Penelitian dilakukan di Wisata Alam Situgunung yang merupakan bagian dari

wilayah kerja Resort PTN Situgunung, Seksi PTN Wilayah IV Situgunung, Bidang PTN Wilayah II Sukabumi. Wisata ini terletak di Desa Gede Pangrango, Kecamatan Kadudampit, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2020.

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu: alat tulis, laptop, kamera, kuesioner, dan literatur.

C. Metode Penelitian dan Pengambilan Sampel

Metode penelitian untuk persepsi menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan wawancara pengunjung. Untuk perhitungan nilai ekonomi kegunaan menggunakan metode biaya perjalanan atau *Travel Cost Method* (TCM). Sampel dalam penelitian ini menggunakan Rumus Slovin (Umar, 2005):

$$n = \frac{N}{N(E)^2 + 1}$$

Keterangan :

- n : Jumlah Sampel
- N : Jumlah Pengunjung
- E : Batas Error 10%
- 1 : Bilangan Konstan

Responden penelitian berjumlah 100 orang, yang diambil berdasarkan data kunjungan di Wisata Alam Situgunung dari kunjungan rata-rata selama lima tahun terakhir (2015-2019) sebanyak 105.344 orang (Bidang PTN Wilayah II Sukabumi, 2020).

D. Pengolahan dan Analisis Data

1. Analisis Karakteristik Responden

Analisis deskriptif adalah metode yang digunakan untuk menggambarkan secara sistematis fakta atau karakteristik populasi tertentu (Hasan, 2002). Sugiyono (2012) menyatakan bahwa metode deskriptif adalah suatu metode yang digunakan untuk

menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas.

2. Analisis Persepsi Responden

Data persepsi yang dianalisis berupa data mengenai kelayakan suatu tempat wisata

menjadi suatu wisata yang layak dikunjungi. Pengambilan data persepsi bertujuan untuk mengetahui persepsi responden terhadap pengelolaan Wisata Alam Situgunung. Persepsi tersebut dianalisis secara deskriptif menggunakan skala likert, uji validitas serta uji reliabilitas.

Tabel 1. Persepsi Pengunjung

Kriteria Skor (%)	Kebersihan	Keindahan	Aksesibilitas	Keamanan	Kondisi Fasilitas
75 – 100	Sangat bersih	Sangat indah	Sangat mudah	Sangat aman	Sangat lengkap
50 - 74,99	Bersih	Indah	Mudah	Aman	Lengkap
25 - 49,99	Kurang bersih	Kurang indah	Sulit	Kurang aman	Kurang lengkap
0 - 24,99	Tidak bersih	Tidak indah	Sangat sulit	Tidak aman	Tidak lengkap

3. Pendugaan Nilai Ekonomi Kegunaan

Sulistiyono (2007) menyebutkan tahapan penentuan nilai ekonomi kegunaan suatu wisata dengan menggunakan pendekatan metode perjalanan adalah :

- Menentukan jumlah wisatawan per tahun berdasarkan data pengunjung.
- Menduga presentase wisatawan dari tiap daerah atau asal, yang dirumuskan sebagai berikut:

$$P_i = \frac{J_{ci}}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

- P_i : Presentase wisatawan tiap daerah i
 J_{ci} : Jumlah wisatawan dari daerah i
 N : Total responden

- Menentukan total biaya yang dikeluarkan selama berwisata

$$BPT = BTr + BD + BKr + BL$$

Keterangan :

- BPT : Biaya perjalanan total (Rupiah/ orang/ hari)
BTr : Biaya transportasi dari tempat asal ke tempat wisata (Rupiah/ orang)
BD : Biaya dokumentasi (Rupiah/ orang)
BKr : Biaya konsumsi selama rekreasi (Rupiah/ orang)
BL : Biaya lain-lain (Rupiah/ orang/ hari)

Perhitungan besarnya biaya rata-rata perjalanan pengunjung untuk menuju wisata Situgunung menggunakan rumus:

$$ATC = \sum \frac{BPT}{n}$$

Keterangan :

- ATC : Biaya rata-rata perjalanan pengunjung
BPT : Biaya perjalanan total pengunjung
 n : Jumlah responden

Biaya rata-rata perjalanan per zona dihitung menggunakan rumus :

$$ATC_i = \sum \frac{BPT_{ji}}{n_i}$$

Keterangan :

- ATC_i : Biaya perjalanan rata-rata dari zona i
BPT_{ji} : Jumlah total biaya perjalanan ke j dari zona i
 n : Total pengunjung dari zona i

Total biaya perjalanan pengunjung :

$$TTC = \sum ATC \left[\frac{n_i}{N} \right]$$

Keterangan :

- TTC : Total biaya perjalanan
ATC : Rata-rata biaya perjalanan
 N : Jumlah total pengunjung
 n_i : Jumlah responden

Rumus untuk menentukan nilai ekonomi kegunaan wisata Situgunung yaitu:

$$\text{Nilai ekonomi kegunaan} = \frac{\text{rata-rata biaya perjalanan} \times \text{jumlah pengunjung}}{\text{rata-rata lima tahun terakhir}}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Pengunjung

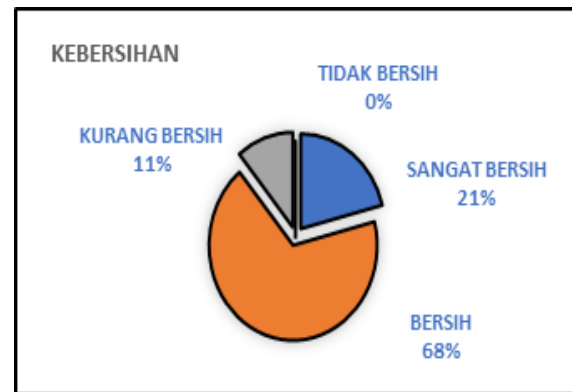
Karakteristik pengunjung Situgunung sebagai berikut :

- Jenis kelamin : 62% laki-laki dan 38% perempuan.
- Asal pengunjung : Kota Sukabumi, Kabupaten Sukabumi, Jabodetabek dan sekitarnya, Bandung, serta Provinsi Lampung.
- Usia pengunjung : 18 - 40 tahun sebesar 80%.
- Pendidikan : SMA sederajat sebesar 34%, perguruan tinggi sebesar 64%.
- Pekerjaan pelajar dan mahasiswa pegawai swasta sebesar 25% dan 35%.
- Pendapatan antara dua juta sampai empat juta rupiah sebesar 62%.
- Status pernikahan : sudah menikah sebesar 52% dengan jumlah tanggungan antara satu sampai lebih besar dari tiga sebesar 37%.
- Motivasi kunjungan : berlibur dan menikmati pemandangan alam (88%), camping (7%) dan penelitian/pendidikan (5%).
- Frekuensi kunjungan : satu kali (43%), dua sampai lebih tiga kali kunjungan (57%).
- Jarak tempuh ke lokasi : kurang dari 10 km (6%), jarak antara 11 km sampai 50 km (33%), dan lebih dari 50 km (61%).
- Kendaraan yang digunakan pengunjung : kendaraan umum (9%) dan kendaraan pribadi (91%).

B. Persepsi Pengunjung

1. Kebersihan

Persepsi pengunjung terhadap kebersihan disajikan pada Gambar 1.

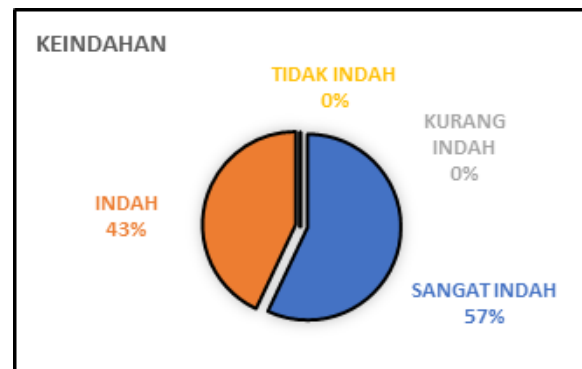


Gambar 1. Persepsi Terhadap Kebersihan

Nilai Indeks Kebersihan di Obyek Wisata Alam Situgunung sebesar 77,5% (sangat bersih) dengan nilai indeks sebesar 77,5%. Menurut (Gromang, 2005) kebersihan merupakan faktor yang sangat penting dihubungkan dengan kesehatan wisatawan.

2. Keindahan

Persepsi pengunjung terhadap keindahan disajikan pada Gambar 2.

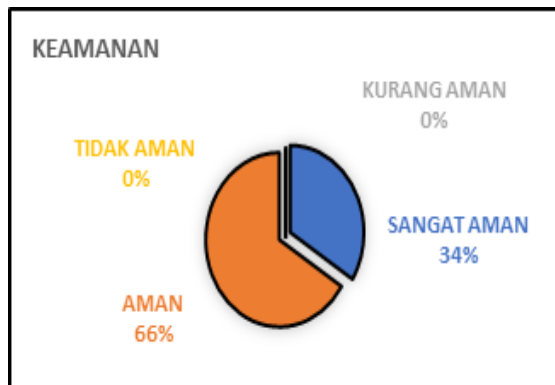


Gambar 2. Persepsi Terhadap Keindahan

Nilai Indeks Keindahan di Obyek Wisata Alam Situgunung sebesar 89,25%; termasuk kategori sangat indah. Menurut Manalu (2015), keindahan merupakan cerminan suatu kepuasan terhadap panorama alam yang disajikan pada suatu obyek wisata alam dan merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam menilai kualitas suatu wisata. Kunci pokok yang harus diperhatikan dalam pengembangan ekowisata adalah terjaganya kelestarian fungsi lingkungan serta terjaganya tradisi adat istiadat dan budaya.

3. Keamanan

Persepsi pengunjung terhadap keamanan menurut disajikan pada Gambar 3.



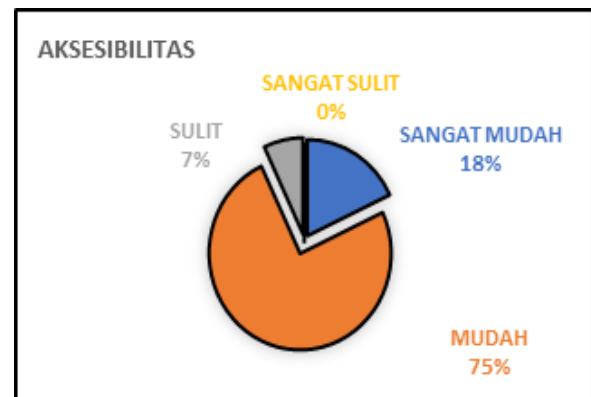
Gambar 3. Persepsi Terhadap Keamanan

Nilai Indeks Keamanan di Obyek Wisata Alam Situgunung sebesar 83,5%; termasuk kategori sangat aman. Fasilitas terkait keamanan berupa papan larangan pada tempat-tempat yang dianggap rawan terhadap keselamatan pengunjung. Faktor keamanan pada suatu kawasan wisata merupakan nilai tambah dan peluang untuk dikunjungi oleh wisatawan. Menurut Rizki (2015), setiap orang ingin merasa nyaman dan aman di manapun berada, termasuk saat melakukan wisata.

4. Aksesibilitas

Nilai Indeks Aksesibilitas ke Obyek Wisata Alam Situgunung termasuk kategori sangat mudah dengan nilai sebesar 77,75% (Gambar 4). Kemudahan tersebut dikarenakan

oleh tersedianya angkutan umum menuju ke lokasi wisata.

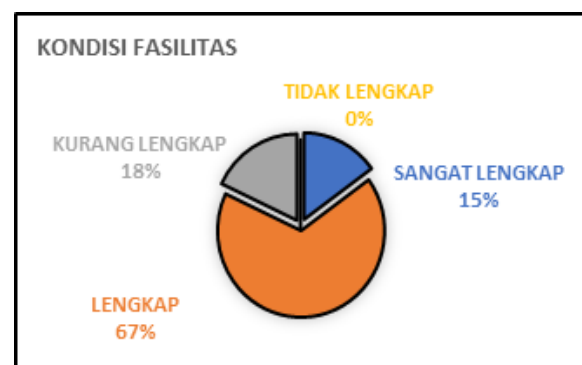


Gambar 4. Persepsi Terhadap Aksesibilitas

Kegiatan pariwisata tidak hanya didukung oleh potensi yang ada saja, tetapi harus didukung pula oleh ketersediaan aksesibilitas serta sarana dan prasarana pendukung yang baik. Menurut Suwanto (1997), aksesibilitas yang baik akan menentukan mudah atau tidaknya lokasi untuk dijangkau. Selanjutnya, Murti dan Sujali (2013) berpendapat bahwa aksesibilitas merupakan alat vital dalam industri pariwisata. Kemudahan untuk mencapai objek wisata salah satu faktor mendukung pengembangan objek wisata.

5. Kondisi Fasilitas

Nilai Indeks Kondisi Fasilitas di Wisata Alam Situgunung termasuk kategori lengkap dengan nilai sebesar 74,25% (Gambar 5).



Gambar 5. Persepsi Terhadap Kondisi Fasilitas

Fasilitas yang disediakan terdiri dari area parkir, pusat informasi, tempat ibadah, toilet, tempat penginapan, *camping ground*, tempat istirahat, tempat sampah dan sarana pendukung yang lain. Menurut Murti dan Sujali (2013), kekuatan daya tarik wisata yang dimiliki oleh suatu objek wisata mungkin tidak akan berarti tanpa adanya fasilitas pendukung yang memadai. Fasilitas objek wisata harus tertata sedemikian rupa agar keberadaan fasilitas pelengkap objek

wisata tidak melemahkan daya tarik wisata yang disajikan oleh objek wisata tersebut

C. Nilai Ekonomi Kegunaan

Pendugaan nilai ekonomi kegunaan wisata alam Situgunung memerlukan data besarnya biaya perjalanan rata-rata pengunjung dalam melakukan satu kali kunjungan, dengan menghitung biaya perjalanan rata-rata pengunjung berdasarkan daerah asal (Tabel 2).

Tabel 2. Biaya Rata-Rata Perjalanan Pengunjung Per Daerah Asal

No.	Daerah Asal	Pengunjung	Total Biaya Perjalanan	Rata-Rata Biaya Perjalanan
1.	Bandung	9	Rp 5.420.000	Rp 602.222
2.	Banten	2	Rp 1.052.000	Rp 526.000
3.	Bekasi	3	Rp 1.073.000	Rp 357.667
4.	Bogor	17	Rp 6.064.500	Rp 356.735
5.	Jakarta	15	Rp 8.202.500	Rp 546.833
6.	Kab. Sukabumi	25	Rp 3.080.000	Rp 123.200
7.	Karawang	3	Rp 1.202.000	Rp 400.667
8.	Kota Sukabumi	16	Rp 3.215.000	Rp 200.938
9.	Lampung	3	Rp 2.877.500	Rp 959.167
10.	Tangerang	7	Rp 4.177.000	Rp 596.714
Total		100	Rp 36.363.500	Rp 467.014

Biaya transportasi dari 10 daerah asal pengunjung pada Tabel 3 kemudian dikelompokkan menjadi 8 zona dengan berdasarkan jarak daerah asal pengunjung. Pengunjung wisata alam Situgunung sebagian besar berasal dari Jabodetabek

sebesar 53%, Propinsi Jawa Barat 42% dan lainnya berasal dari Lampung dan Banten. Biaya transportasi rata-rata dari pengunjung dengan transportasi kendaraan pribadi dan transportasi kendaraan umum disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Biaya Transportasi kendaraan pribadi dan kendaraan umum rata-rata pengunjung per daerah asal

Zona	Jarak (Km)	Kendaraan Pribadi (orang)	Total Biaya Kend. Pribadi (Ribu Rp)	Rata-rata Biaya Kend. Pribadi (Ribu Rp)	Transp. Umum (orang)	Total Biaya Transp. umum (Ribu Rp)	Rata-rata Transp. Umum (Ribu Rp)
1	≤ 10 – 30	16	850,00	53.125	0	0	0
2	30 – 50	20	775,00	38.750	3	33,00	11,00
3	67,1	17	1.575,00	92.647	2	350,00	175,00
4	114,6	15	2.950,00	196.667	0	0	0
5	141,0	11	2.750,00	250.00	2	290,00	145,00
6	112,1	9	2.050,00	227.778	0	0	0
7	232,9	2	680,00	340.00	0	0	0
8	471,4	1	500,00	500.00	2	750,00	375,00
Total		91	12.130,00	188,74	9	1.423,00	13.553

Perhitungan nilai ekonomi suatu obyek wisata dapat ditentukan dengan menggunakan pendekatan metode TCM Biaya tersebut meliputi biaya transportasi, biaya konsumsi, biaya dokumentasi dan biaya lain-lain yang dikeluarkan selama kunjungan wisata.

Tabel 3 menunjukkan bahwa biaya perjalanan pengunjung tertinggi per pengunjung berasal dari Lampung sebesar Rp 959.167,00 untuk tiap kali kunjungan, sedangkan biaya rata-rata terendah per pengunjung berasal dari Kabupaten Sukabumi sebesar Rp 123.200 tiap kali kunjungan. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Mateka *et.al.* (2013) dan Tambunan *et.al.* (2013), bahwa biaya perjalanan dan jarak menuju tempat wisata berbanding lurus, sehingga semakin jauh jarak menuju tempat wisata maka semakin tinggi biaya perjalanan pengunjung.

Nilai ekonomi obyek Wisata Alam Situgunung diperoleh dari hasil perkalian antara rata-rata biaya perjalanan pengunjung dari seluruh daerah dengan besarnya kunjungan rata-rata per tahun selama lima tahun terakhir (2015-2019) sebanyak 105.344 orang. Perhitungan nilai ekonomi obyek Wisata Alam Situgunung, dari perkalian jumlah pengunjung dengan biaya rata-rata per pengunjung yang dikeluarkan selama kunjungan sebesar Rp 49.197.122.816 per tahun. Peningkatan nilai ekonomi dapat dilakukan dengan cara penambahan dan perbaikan fasilitas, serta penguatan konsep pengelolaan wisata yang memperhatikan kelestarian alam.

IV. SIMPULAN

1. Persepsi pengunjung terhadap Objek Wisata Alam Situgunung sebagai berikut : aspek keindahan dikategorikan sangat indah, aspek keamanan dikategorikan sangat aman, aspek kebersihan dikategorikan sangat bersih, aspek aksesibilitas dikategorikan sangat mudah dan aspek fasilitas dikategorikan lengkap.

2. Nilai ekonomi kegunaan Wisata Alam Situgunung, berdasarkan metode biaya perjalanan (*Travel Cost Method*) sebesar Rp 49.197.122.816/tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauzi, R. 2013. *Valuasi Ekonomi Taman Nasional Kelimutu Melalui Pendekatan Nilai Ekonomi Wisata* [tesis]. Jakarta: Program Pascasarjana Ilmu Ekonomi, Universitas Indonesia.
- Gromang, Frans. 2005. *Tuntutan keselamatan dan Keamanan wisatawan*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Hasan, MI. 2002. *Pokok-pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*. Jakarta (ID): Ghalia Indonesia.
- Laraswati, D., Safitri, Y., Nilawati, L. 2017. *Model Penilaian Zona Nilai Ekonomi dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis pada Kawasan Wisata Cagar Budaya Setu Babapak*. Jurnal Muhammadiyah Jakarta. Vol. 4 (1): 1-9.
- Manalu, B.E. 2015. *Persepsi Masyarakat Terhadap Pengembangan Ekowisata di Desa Huta Ginjang, Kecamatan Sianjur Mula-Mula kabupaten Samosir Provinsi Sumatera Utara*. Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Mateka, J.A., Indriyani, E., dan Harahap, N. 2013. *Objek Wisata Pantai Balekambang Kabupaten Malang Jawa Timur*. Api Student Journal Vol. 1(1): 12-22.
- Mawardi, I., Sudaryono. 2006. *Konservasi Hutan dan Lahan Melalui Pemberdayaan Masyarakat Sekitar Hutan*. Jurnal Teknologi Lingkungan. Vol 7(3): 317-324.
- Murti, C.M dan Sujali. 2013. *Persepsi Wisatawan terhadap Pengembangan Objek Wisata Batang Dolphin Center*. Jurnal Bumi Indonesia. Vol 2 : 2.
- Pendit. 2006. *Ilmu Pariwisata: Sebuah Pengantar Perdana*. Penerbit Pradnya Paramita. Jakarta
- Bidang PTN Wilayah II Sukabumi Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. 2020. *Grafik Pengunjung Bidang Wilayah Sukabumi*. Tidak dipublikasikan.
- Resort PTN Situgunung Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. 2019. *Profil Resort PTN Situgunung*. Tidak dipublikasikan.
- Rizki, P. A. 2015. *Asuransi Kecelakaan terhadap Wisatawan Domestik di Objek Wisata Pantai*

Pananjung Kabupaten Pangandaran Provinsi Jawa Barat. Yogyakarta (ID): Universitas Islam Sunan Kalijaga.

Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R & B*. Bandung : Alfabeta.

Sulistiyono, N. 2007. Pengantar Ekoturisme. Editor Buku Oding Affandi. Buku Panduan Praktik Pengenalan dan Pengelolaan Hutan Departemen Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan.

Suwantoro, Gamal. 1997. *Dasar-Dasar Pariwisata*. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta.

Umar, Husein. 2005. *Riset Pemasaran dan Perilaku Konsumen*. PT Gramedia Pustaka Utama dengan Jakarta Business Research Center. Jakarta.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 1990. Tentang Pemanfaatan Sumber Daya Alam.

NILAI USAHA INDUSTRI PRIMER HASIL HUTAN KAYU PADA CV SINAR JAYA DI KECAMATAN CIGUDEG KABUPATEN BOGOR

*(Business Value of the Primary Industry of Timber Forest Products at CV. Sinar Jaya
in Cigudeg District, Bogor Regency)*

Gayuh Angga Pradipta¹, Tun Susdiyanti² dan Bambang Supriono³

¹Sekretariat Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia, KLHK
Gedung Manggala Wanabakti, Jl Gatot Subroto Blok 7 Jakarta Pusat 10270

e-mail: apradipta@gmail.com

²Fakultas Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa
Jl. KH. Sholeh Iskandar KM. 4 Tanah Sereal – Bogor 16166

e-mail: susdiyanti@gmail.com

³Fakultas Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa
Jl. KH. Sholeh Iskandar KM. 4 Tanah Sereal – Bogor 16166

e-mail: b_supriono53@gmail.com

Correspondent author : apradipta@gmail.com

ABSTRAK

Community forests are the source of raw materials for the Primary Wood Forest Products Industry at CV Sinar Jaya in Cigudeg District, Bogor Regency. Optimizing the use of these raw materials can affect the business value of the wood processing industry. The purpose of this study was to determine the yield value and to analyze the business value of sawmill activities at CV. Sinar Jaya. The research method was carried out by means of quantitative analysis methods of collecting production data by direct measurement and interviews as well as calculating the value of economic income obtained from sawmill activities and overall waste utilization, the size of wood raw materials includes 10 centimeters to 30 centimeters with a length of 2,8 meters to 3 meters. The results showed that the average yield value is 55%, productivity is 1.51 m³/hour round wood, sawn wood is 0.83 m³/hour production cost is Rp 1,181,600,000.0/year, Income value is Rp. 1,509,600,000.00/year, net profit value is Rp. 328,000.00/year, the value of marketing costs is Rp. 0 the value of the benefit cost ratio is 1.28/year and the work performance value of logs is Rp. 12,712.89 sawn wood Rp. 22,867.14. To increase the yield, the skills of the sawing workforce must be improved to minimize damage to each sortimen. In order for business value to increase, productivity must be intensified and the availability of raw materials must be sustainable.

Keywords: Community Forest, Forest Product Primary Industry, Redemen, Bisnis Value

ABSTRAK

Hutan rakyat menjadi sumber bahan baku Industri Primer Hasil Hutan Kayu di CV Sinar Jaya di Kecamatan Cigudeg Kabupaten Bogor. Optimalisasi penggunaan bahan baku tersebut dapat berpengaruh pada nilai usaha industri pengolahan kayu. Penelitian bertujuan untuk mengetahui nilai redemen dan menganalisis nilai usaha dari aktivitas penggergajian kayu di CV.Sinar Jaya. Metode penelitian dilakukan dengan cara metode analisis kuantitatif pengumpulan data produksi dengan cara pengukuran langsung dan wawancara serta perhitungan analisis nilai pendapatan ekonomi yang diperoleh dari aktivitas penggergajian kayu dan pemanfaatan limbah secara keseluruhan, ukuran bahan baku kayu antara lain 10 centimeter sampai dengan 30 centimeter dengan panjang 2,8 meter sampai dengan 3 meter nilai redemen rata-rata sebesar 55 %, produktivitas 1,51 m³/jam kayu bulat, kayu gergajian 0,83 m³/jam biaya produksi Rp 1,181,600,000/tahun Nilai pendapatan Rp. 1,509,600,000/tahun, nilai keuntungan bersih Rp. 328.000/tahun, dan nilai biaya pemasaran Rp.0, nilai *benefit cost ratio* 1,28/tahun dan nilai prestasi kerja kayu bulat Rp.12,712.89 kayu gergajian Rp. 22,867.14. Untuk meningkatkan nilai redemen keterampilan tenaga kerja penggergaji harus ditingkatkan untuk meminimalisir kerusakan pada masing masing sortimen. Agar nilai usaha dapat meningkat maka produktivitas harus diintensifkan dan ketersediaan bahan baku yang berkelanjutan.

Kata Kunci : Hutan Rakyat, Industri Primer Hasil Hutan, Rendemen, Nilai Ekonomi

I. PENDAHULUAN

Pengelolaan dan pemanfaatan hutan harus dilakukan dengan asas kelestarian dan keberlanjutan. Hasil hutan kayu menjadi tumpuan utama penyedia bahan baku Industri Primer Hasil Hutan Kayu (IPHHK) maupun industri lanjutan. IPHHK masih memiliki daya tarik utama para pelaku dunia usaha, hal tersebut dikarenakan tingkat kebutuhan dan permintaan yang cukup tinggi. Pada sektor kehutanan, industri primer hasil hutan pengolahan kayu memiliki nilai ekonomi dari pemanfaatan langsung hasil hutan berupa kayu terutama kayu rakyat. Hardjanto (2017) menjelaskan bahwa sumber utama pemasok bahan baku IPHHK antara lain berasal dari Hutan Alam, Hutan Tanaman Industri dan Hutan Rakyat. Saat ini Hutan Rakyat menjadi sumber utama dalam pemenuhan kebutuhan bahan baku kayu industri kayu rakyat yang diusahakan oleh rakyat baik secara perorangan ataupun badan usaha masyarakat. Hutan rakyat memiliki tujuan meningkatkan kesejahteraan rakyat, memenuhi kebutuhan rakyat atas hasil hutan dan juga untuk kelestarian lingkungan

Potensi tegakan hutan rakyat di Kecamatan Cigudeg Kabupaten Bogor menjadi salah satu pemasok kebutuhan industri kayu rakyat di Cigudeg dan sekitarnya. Menurut Bakti *et. al.* (2018), potensi tegakan hutan rakyat di empat desa di Kecamatan Cigudeg yaitu Desa Argapura, Desa Bangun Jaya, Desa Renggas Jajar, dan Desa Banyuwangi memiliki potensi total tegakan hutan sebesar 1.213,6 m³ dengan jenis tanaman seperti Sengon, Jabon, Akasia dan Jati. Lebih lanjut, Laksono (2016) menyatakan bahwa saat ini terdapat hampir 15 industri gergajian yang ada di Kecamatan Cigudeg yang masih aktif, dengan produk utama kayu papan dengan berbagai ukuran. Permintaan pasar yang cukup tinggi dan tersedianya bahan baku pemasok dari hutan rakyat yang menjadi kebutuhan dasar berlangsungnya IPHHK gergajian menjadikan usaha ini tetap berjalan dengan baik sampai dengan saat ini.

CV. Sinar Jaya merupakan salah satu IPHHK skala kecil yang ada di Kecamatan Cigudeg Kabupaten Bogor. Industri tersebut menggunakan bahan baku kayu rakyat sebagai bahan baku utama dalam kegiatan pengolahan kayu. Nilai usaha yang ada di CV. Sinar Jaya dapat mewakili nilai ekonomi dan keuntungan dalam bidang usaha dari kegiatan suatu industri. Kegiatan usaha industri tersebut sebagai acuan pelaku usaha IPHHK dalam memperkirakan nilai aset perusahaan terkini sekaligus untuk memproyeksikan arah pengembangan perusahaan di masa mendatang. Dengan mengetahui *valuasi* atau nilai usaha maka para pelaku usaha menerapkan berbagai strategi untuk pengembangan usaha agar dapat terus berjalan dengan baik.

Perhitungan nilai usaha industri meliputi nilai rendemen, nilai produktivitas, nilai perhitungan limbah, nilai biaya penyusutan alat, nilai biaya produksi, nilai pendapatan, nilai keuntungan bersih, nilai biaya pemasaran, nilai *benefit cost ratio* dan perhitungan nilai prestasi kerja. Nilai usaha berhubungan dengan penghematan dalam pemanfaatan bahan baku industri kayu rakyat. Pemanfaatan bahan baku merupakan bagian terpenting dalam pengelolaan usaha yang mengacu pada hubungan keluaran dan masukan atau *output* dan *input*, serta kemampuan dalam mengorganisasi menggunakan manajemen sumber daya secara tepat.

II. METODE PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan di CV. Sinar Jaya, Kecamatan Cigudeg, Kabupaten Bogor pada kurun waktu 1 Februari - 30 April 2021 me,alui metode observasi dan wawancara. Observasi dilakukan dengan pengamatan langsung dan pencatatan data produksi di CV. Sinar Jaya. Adapun wawancara dilakukan terhadap responden yang dipilih dengan metode *purposive sampling*. Selain itu, dalam

rangka memperkaya data dan informasi, dilakukan studi literatur dari berbagai sumber yang relevan.

B. Pengolahan Data

1. Volume Kayu Bulat

Pengukuran diameter dilakukan terhadap kedua bontos, diameter terpendek melalui pusat bontos diukur terlebih dahulu kemudian terpanjang melalui pusat bontos (Sopianoor *et.al.*, 2011). Menurut Mardiatmoko *et.al.* (2014) dan Lampiran Peraturan Direktur Jenderal Bina Produksi Kehutanan Nomor P.14/VI-BIKPHH/2009), diameter kayu bulat dapat dihitung dengan rumus:

$$D = \frac{1/2(d1+d2)+1/2(d3+d4)}{2} = \frac{DU+DP}{2}$$

Di mana :

- d1 = nilai jarak terpendek melalui pusat bontos pada bontos pangkal
- d2 = nilai jarak terpanjang melalui pusat bontos pada bontos pangkal
- d3 = nilai jarak terpanjang melalui pusat bontos pada bontos ujung
- d4 = nilai jarak terpanjang melalui pusat bontos pada bontos ujung
- DU = Diameter ujung
- DP = Diameter pangkal

Volume kayu bulat dihitung menggunakan rumus *Brereton metric* yang didasarkan pada pengukuran panjang kayu (p), dan diameter kayu bulat (d) dinyatakan dalam satuan meter kubik (m³) dinyatakan dengan rumus:

$$V = \frac{\frac{1}{4}\pi \cdot D^2 \cdot P}{10.000} (m^3) \text{ atau } V = \frac{0,7854 \cdot D^2 \cdot P}{10.000} (m^3)$$

Di mana :

- V = Volume Kayu/isi kayu bulat
- D = Diameter Kayu Bulat (cm)
- P = Panjang Kayu (m)

2. Volume Kayu Gergajian

Rumus volume kayu gergajian rumus *Brereton metric* yang didasarkan pada pengukuran panjang kayu (p), lebar kayu (l) dan tebal kayu (t).

$$V = \frac{P \times L \times T}{10.000} (m^3)$$

Di mana :

- V = Volume Kayu/isi kayu bulat
- P = Panjang Kayu (m)
- L = Lebar Kayu (cm)
- T = Tebal Kayu (cm)

3. Rendemen

Rendemen adalah perbandingan hasil kayu gergajian dengan bahan baku kayu bulat. Rumus yang digunakan dalam mengukur rendemen sebagai berikut (Radam, 2011):

$$R = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \times 100\%$$

Di mana :

- R = Rendemen Penggergajian Kayu (%)
- Output = Volume Sortimen Kayu Gergajian (m³)
- Input = Volume Kayu Bulat (m³)

4. Produktivitas

Produktivitas merupakan hasil dari kegiatan penggergajian yang merubah bentuk dari kayu bulat menjadi kayu gergajian berupa papan dengan berbagai ukuran. Kayu bulat merupakan variabel *input* sedangkan kayu gergajian merupakan *output*, sehingga produktivitas dalam kegiatan penggergajian kayu dapat dihitung :

$$\text{Produktivitas (m3/jam)} = \frac{\text{Input (m3)}}{\text{Waktu (jam)}}$$

5. Perhitungan Limbah

Perhitungan limbah sisa hasil produksi dilakukan dengan menggunakan variabel jumlah kayu bulat m³ (*input*) dan jumlah (*output*) yang dihasilkan. Uar (2016) menyatakan bahwa limbah kayu gergajian diperoleh dengan persamaan :

$$\text{Limbah} = \text{Input (m}^3\text{)} - \text{Output (m}^3\text{)}$$

6. Biaya Penyusutan

Biaya penyusutan secara periodik dapat dihitung menggunakan metode garis lurus (Sari, 2018).

$$\text{Penyusutan per tahun} = \frac{M-R}{N}$$

Di mana :

- M = Harga beli asset (Rupiah)
- R = Nilai sisa atau harga rongsokan 10% dari harga baru (Rupiah)
- N = Masa Pakai (Tahun)

7. Biaya Produksi

Asyisifa (2009) menyatakan bahwa biaya produksi (*total cost*) dikelompokkan menjadi biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*). Biaya tetap terdiri dari biaya gaji pegawai, biaya administrasi, biaya pemeliharaan dan biaya reparasi peralatan dan, biaya penyusutan, listrik, bahan bakar minyak, dan biaya lain-lain. Sedangkan biaya tidak tetap terdiri dari bahan baku kayu dan upah tenaga kerja.

$$TC = FC + VC$$

Di mana :

- TC = Total Cost (Rupiah)
- FC = Fixed Cost (Rupiah)
- VC = Variable Cost (Rupiah)

8. Nilai Pendapatan

Nilai pendapatan dapat dihitung menggunakan rumus :

$$TR = P \times Q$$

Di mana :

- TR = Total pendapatan (Rp)
- Q = Jumlah output yang dijual (unit)
- P = Harga jual per satuan unit (Rp)

9. Nilai Keuntungan Bersih

Keuntungan bersih (*Nett Profit*) didapatkan berdasar rumus :

$$NP = TR - TC$$

Di mana :

- TR = Total pendapatan/total *revenue* (Rp)
- NP = Besarnya keuntungan *Nett Profit* (Rp)
- TC = Jumlah biaya / *Total Cost* (Rp)

10. Nilai Biaya Pemasaran

Besar keseluruhan biaya yang dikeluarkan dalam kegiatan pemasaran dihitung dengan menjumlahkan komponen komponen biaya pemasaran yang meliputi biaya pengangkutan dan biaya bongkar muat.

11. Nilai *Benefit Cost Ratio*

Benefit Cost Ratio (BCR) adalah perbandingan antara penerimaan total dan biaya total. BCR dapat dihitung dengan rumus (Mazni *et. al.*, 2017) adalah:

$$BCR = \frac{B}{C}$$

Di mana :

- B = Keuntungan/*Benefit* (Rp)
- C = Produksi/*Cost* (Rp)

Kriteria :

- B/C > 1 = memberikan manfaat (untung)
- B/C < 1 = tidak memberikan manfaat (rugi)

12. Pendapatan Upah (Prestasi Kerja)

Metode perhitungan prestasi kerja upah dilakukan berdasarkan perbandingan upah tarif per hari atau metode perhitungan pendapatan atau prestasi kerja (Taher, 2017) :

$$P = \frac{\text{Upah}}{V_{\text{sor}}}$$

Di mana :

- P = Pendapatan (Rp/m³)
- V_{sor} = Volume Sortimen (m³ per hari)
- Upah = Upah borongan (Rp) per hari atau tarif per jam

C. Analisis Data

Analisis data penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif, yaitu menggambarkan dan menganalisis suatu hasil

penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas (Sugiyono, 2005).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rendemen

Rendemen diukur untuk pengolahan kayu dengan diameter antara 10-30 cm dan panjang

Tabel 1. Nilai Rendemen

No	Jumlah Kayu Bulat / Batang	Volume Kayu Bulat (m ³)	Jumlah Kayu Gergajian Keping	Volume Kayu Gergajian (m ³)	Rata Rata Rendemen (%)
1	120	11.45	670	6.61	57.68
2	180	14.62	642	7.72	53.63
3	183	10.15	564	5.66	53.50
Rata Rata	161	12.07	625.33	6.66	54.94

Tabel 1 menunjukkan rendemen pengolahan kayu rata-rata bernilai 54,94 %. Hasil ini masih sesuai *range* yang diperbolehkan menurut Peraturan Direktur Jenderal Bina Usaha Kehutanan No. P.12/VI-BPPHH/2014 tentang Rendemen Kayu Olahan Industri Primer Hasil Hutan Kayu, yakni 45-65%. Dalam penelitian ini sebagian besar kayu tidak terdapat cacat yang mereduksi. Nilai rendemen sangat penting bagi pengusaha untuk menjadi bahan pertimbangan perhitungan meminimalkan biaya produksi sehingga harga jual dapat bersaing dengan perusahaan lain.

1. Produktivitas

Nilai produktivitas dihitung untuk mendapatkan perbandingan kayu gergajian dengan waktu yang dibutuhkan selama proses penggergajian kayu tersebut berlangsung dengan memperhatikan waktu jam kerja yang diberlakukan di CV. Sinar Jaya. Jam kerja di CV. Sinar Jaya dimulai dari pukul 08.00-16.00 (delapan jam kerja). Berdasarkan hal tersebut, produktivitas di CV Sinar Jaya disajikan pada Tabel 2 dan 3.

antara 2,8-3 m pada berbagai ukuran sortimen (Tabel 1). Rendemen pengolahan kayu sangat tergantung dari ukuran diameter kayu, keterampilan penggergaji kayu, dan bentuk silindris kayu. Bentuk silindris mencakup juga kondisi cacat yang dapat mereduksi kayu (mata kayu gubal busuk dan gerowong).

Tabel 2. Produktivitas

No	Volume (m ³)	Sortimen	Jam Kerja	Hasil (m ³ /jam)
1	11.45	KB	8	1.43
1	14.62	KB	8	1.83
1	10.15	KB	8	1.27
Rata-Rata	12.07	KB		1.51
1	6.61	KG	8	0.83
1	7.72	KG	8	0.97
1	5.66	KG	8	0.71
Rata-Rata	6.67	KG		0.83

Sumber Data Primer 2021

Tabel 3. Produktivitas dalam interval waktu

No	Waktu	Jumlah Hari	Kayu Bulat (m ³)	Kayu Gergajian (m ³)
1	1 Hari	1	12.07	6.67
2	1 Minggu	6	72.44	40.00
3	1 Bulan	24	289.76	159.98
4	1 Tahun	288	3,477.12	1,919.77

Sumber Data Primer 2021

Proses produksi di CV. Sinar Jaya dengan menggunakan mesin *band saw*. Menurut Silviana dan Ismail (2017), penggunaan mesin *bandsaw* berpengaruh terhadap produktifitas. Dengan jumlah pekerja sebanyak sebanyak 3 orang dengan jumlah mesin *Band Saw* utama sebanyak 1 (satu) unit dengan produktivitas kayu bulat rata-rata 1,5 m³/jam dan 12,07 m³/hari sedangkan kayu gergajian 0,83 m³/jam dan 6,67 m³/jam. Menurut Standar Operasional Prosedur Pengolahan Kayu yang Efisien tahun 2009, kecepatan mesin *Band Saw* disarankan pada kisaran 1.800 s.d 2.000 RPM dengan batas bahaya getaran 11,2 m/detik. Kapasitas maksimum mesin *Band Saw* 2.000 jam kerja dalam satu tahun maka mesin yang berkerja di CV Sinar Jaya (24 hari x 8 jam x 12 Bulan) = 2.304 jam /tahun terdapat kelebihan 304 jam dalam kurun waktu 1 tahun dengan catatan bahwa produk afkir tidak dihitung.

2. Perhitungan Limbah

Limbah penggergajian kayu berupa potongan kayu dan serbuk gergajian. Rata-rata limbah yang dihasilkan dari setiap batang kayu dan presentase limbah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Limbah

No	Jumlah Kayu Bulat (Batang)	Volume Limbah Rata-Rata (m ³)	Prosentase Limbah Rata-Rata (%)
1	120	0.04	42.77
2	180	0.04	48.87
3	183	0.02	53.89
Rata Rata	161	0.03	48.51

Sumber Data Primer 2021

Nilai limbah didapat dari perhitungan volume kayu bulat dikurangi dengan volume kayu gergajian pada setiap satuan kayu yang telah diolah. Setelah didapat nilai rendemen dari pengolahan tersebut maka prosentase limbah didapat dari pengurangan bahan baku dikurangi dengan nilai rendemen. Prosentase rata-rata limbah di CV. Sinar Jaya sebesar 48,51 %. Nilai tersebut dipengaruhi oleh kondisi diameter kayu, keterampilan penggergagaji, dan sortimen yang dihasilkan. Limbah berupa potongan kayu dan serbuk gergajian dan kulit dimanfaatkan sebagai bahan baku kayu bakar industri pembuatan Tahu, sedangkan serbuk gergajian dimanfaatkan sebagai bahan baku pembakaran industri pembuatan batu bata tradisional yang masih dapat dimanfaatkan oleh masyarakat lainnya dengan harga untuk kayu bakar Rp.70.000/*pick up* sedangkan serbuk gergajian Rp. 2.000/karung rata-rata limbah yang dihasilkan dari setiap batang kayu.

B. Nilai Usaha

1. Biaya Penyusutan Alat

Biaya Penyusutan merupakan alokasi yang dapat disusutkan untuk masa pemanfaatan atau penggunaannya dalam suatu aktivitas produksi. Metode perhitungan penyusutan suatu aset merupakan pertimbangan suatu aset tersebut memberikan dampak atau nilai ekonomis yang relatif sama pada setiap periode waktu masa penggunaan atau setiap tahunnya (Tabel 5).

Tabel 5. Biaya Penyusutan CV. Sinar Jaya

No	Unit	Harga (Rupiah)	Residu (Rupiah)	Masa Pakai	Nilai (Rupiah)
1	Mesin Ban Saw	25,000,000	2,500,000	10 Tahun	2,250,000
2	Gedung Semi Permananen	30,000,000	3,000,000	10 Tahun	2,700,000
3	Mesin Diesel	9,000,000	900,000	5 Tahun	1,620,000

Sumber Data Primer 2021

2. Biaya Produksi

Biaya Produksi merupakan nilai angka rupiah yang harus dikeluarkan untuk mendapatkan hasil dari suatu proses kegiatan produksi menghasilkan suatu nilai barang atau jasa. Biaya produksi meliputi biaya tetap dan biaya tidak tetap dalam interval waktu tertentu (Tabel 6).

Tabel 6. Biaya Produksi

No	Waktu	Jumlah Hari	Biaya Produksi
1	1 Hari	1	4,040,000
2	1 Minggu	6	24,560,000
3	1 Bulan	24	102,000,000
4	1 Tahun	288	1,181,600,000

Sumber Data Primer 2021

3. Nilai Pendapatan

Nilai Pendapatan utama atau perolehan didapat dari banyaknya jumlah kayu gergajian yang dihasilkan yang kemudian dikalikan dengan harga pada masing masing sortimen kayu gergajian tersebut dalam kurun waktu tertentu, besarnya pendapatan dari sebuah aktivitas produksi secara keseluruhan dari aktivitas produksi kayu bulat yang di konversi ke dalam kayu gergajian dengan harga per masing- masing unit. Selain dari hasil kayu gergajian, pendapatan juga diperoleh dari pendapatan tambahan dari produk kayu afkir (*reject*) dan limbah kayu serta sebuk kayu.

Tabel 7. Nilai Ekonomi Limbah

Jenis limbah	Jumlah	Harga (Rp)	Satuan	Total (Rp)
Afkir	100	2.000	Hari	200,000
Limbah kayu	2	70,000	Pickup /hari	140,000
Serbuk gergaji	100	1,500	Karung/ Minggu	150,000
Total				490,000

Sumber : Data Primer (2021)

Tabel 8. Nilai Pendapatan

No	Jumlah Keping	Nilai Pendapatan	Reject	Limbah Kayu	Jumlah
1	670	4,767,000	200,000	140,000	5,107,000
2	642	5,926,000	200,000	140,000	6,266,000
3	564	3,937,000	200,000	140,000	4,277,000
	625	4,876,666.67		Rata-Rata	5,216,666.67

Sumber Data Primer 2021

Berdasarkan data sekunder diperoleh pendapatan total CV. Sinar Jaya dalam 1 minggu (Tabel 9).

Tabel 9 Nilai Pendapatan Selama Satu Minggu

No	Tanggal	Jumlah (kg)	Volume (m ³)	Nilai Total
1	15 Maret 2021	695	5.703	3,789,000
2	16 Maret 2021	512	10.0341	7,235,000
3	17 Maret 2021	738	6.5394	5,296,000
4	18 Maret 2021	800	7.2696	7,944,000
5	19 Maret 2021	579	5.5188	5,333,000
6	20 Maret 2021	925	8.751	9,981,000
	Total	4249	43.8159	39,578,000

Sumber : Data Primer (2021)

4. Nilai Keuntungan Bersih

Nilai keuntungan bersih dapat diketahui dengan menghitung selisih antara penerimaan

total (*total revenue*) dan biaya total (*total cost*). Nilai keuntungan bersih disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai Keuntungan Bersih

No	Waktu	Total Revenue	Total Cost	Keuntungan Bersih
1	1 Hari	5,216,666.67	4,040,000	1,176,666.67
2	1 Minggu	31,450,000	24,560,000	6,890,000
3	1 Bulan	125,800,000	102,000,000	23,800,000
4	1 Tahun	1,509,600,000	1,181,600,000	328,000,000

Sumber : Data Primer (2021)

5. Nilai Biaya Pemasaran

Biaya pemasaran merupakan biaya yang dikeluarkan dalam rangka pemasaran hasil produk tertentu. CV Sinar Jaya tidak melakukan promosi sehingga biaya pemasaran cenderung tidak ada. Produk kayu gergajian lebih banyak di pasarkan di sekitar Kecamatan Cigudeg dan sekitarnya. Permintaan produk dilakukan oleh konsumen dengan cara langsung datang ke CV. Sinar Jaya. Biaya hanya akan dikeluarkan pada kondisi tertentu (tentatif) yang membutuhkan negosiasi dalam kesepakatan kontrak kerja baru.

6. Nilai Benefit Cost Ratio

Nilai BCR digunakan sebagai alat untuk menganalisis kelayakan usaha. Nilai *BCR* dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Nilai Benefit Cost Ratio

No	Waktu	Penerimaan Total	Biaya Total	Nilai <i>BCR</i>
1	1 Hari	5,216,666.67	4,040,000	1.29
2	1 Minggu	31,450,000	24,560,000	1.28
3	1 bulan	125,800,000	102,000,000	1.23
4	1 Tahun	1,509,600,000	1,181,600,000	1.27

Sumber : Data Primer (2021)

Tabel 11 menunjukkan bahwa nilai *BCR* dalam 1 tahun sebesar 1,27, dengan demikian maka usaha pengolahan kayu CV. Sinar Jaya dapat katagorikan menguntungkan atau layak untuk dilanjutkan.

7. Nilai Prestasi Kerja

Pembayaran yang dilakukan di CV. Sinar Jaya dilakukan berdasarkan prestasi kerja yang dihasilkan oleh pekerja. Pembayaran dilakukan dengan menggunakan metode borongan kepada 3 orang (penggaji, pemilih kayu, dan *helper*) dengan nilai sebesar Rp. 450.000/hari untuk 8 jam. Perhitungan nilai prestasi kerja di CV Sinar Jaya disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai Prestasi Kerja

No	Upah (Rp)	Volume (m ³)	Sortimen	Pendapatan (Rp)
1	150,000	11.45	KB	13,100.44
2	150,000	14.62	KB	10,259.92
3	150,000	10.15	KB	14,778.33
	Rata-Rata	12.07	KB	12,712.89
1	150,000.00	6.614	KG	22,678.48
2	150,000.00	7.723	KG	19,421.65
3	150,000.00	5.660	KG	26,501.30
	Rata-Rata	6.67	KG	22,867.14

Sumber : Data Primer (2021)

Untuk menghindari kerugian pemilik CV. Sinar Jaya menargetkan perolehan kayu gergajian dalam satu hari minimal 6 sampai 8 m³/ hari hal ini dikarenakan jumlah biaya produksi dalam satu hari sendiri cukup besar. Perolehan prestasi kerja tersebut untuk kayu bulat rata-rata adalah sebesar 12,07 m³ dengan nilai nominal pendapatan Rp 12.712,89.

Sedangkan rata-rata prestasi kerja untuk kayu gergajian 6,67 m³ nilai nominal pendapatan Rp. 22.867.14. Nilai prestasi kerja tersebut dipengaruhi oleh ketersediaan bahan baku kayu bulat, keterampilan atau keahlian penggergaji, dan sortimen yang dihasilkan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan :

1. Rendemen pengolahan kayu gergajian di CV. Sinar Jaya rata-rata sebesar 54,94%.
2. Produktivitas pengelolaan kayu CV. Sinar Jaya sebesar 0,83 m³/jam dengan nilai *benefit cost ratio* 1,28 (layak diusahakan).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada CV. Sinar Jaya dan semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Asyisifa. 2009. Analisis Biaya dan Pendapatan Industri Mebel Jati di Banjarbaru Kalimantan Selatan. Program Studi Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat. Pontianak.
- Bakti, G. F., Supriono, B., & Meiganati, K. B. (2018). Pendugaan Potensi Tegakan dan Kontribusi Hutan Rakyat terhadap Pendapatan Masyarakat di Kecamatan Cigudeg Kabupaten Bogor (Estimation of Stands Potential and Contribution of People's Forest on Community Income in Cigudeg District, Bogor Regency). *Jurnal Nusa Sylva*, 18(2), 90–97.
- Hardjanto. 2017. Pengelolaan Hutan Rakyat. Bogor : IPB Press.
- Laksono, A. D., Susdiyanti, T., & M, K. B. (2016). produktivitas dan Rendemen Industri Penggergajian Kayu di Kecamatan Cigudeg Kabupaten Bogor (Productivity and Yield Industrial Sawmills in Cigudeg District of Bogor. *Jurnal Nusa Sylva*, 16(2), 50–58.
- Mardiatmoko, Gun, J.H. Pietersz dan A. Boreel. 2014. Ilmu Ukur Kayu dan Inventarisasi Hutan. Ambon: Badan Penerbit Fakultas Pertanian Universitas

- Patimura.
- Mazni, M., Sadjati, E., & Insusanty, E. (2017). Analisis Biaya Industri Kecil Pengolahan Kayu Dan Perabot Di Pangkalan Kerinci Kabupaten Pelalawan (Studi Kasus UD. Auzar Bersaudara dan UD. Dirgantara). *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 12(2), 1–19. <https://doi.org/10.31849/forestra.v12i2.205>
- Peraturan Direktur Jenderal Bina Produksi Kehutanan Nomor P.14/VI-BIKPHH/2009
- Peraturan Direktur Jenderal Bina Usaha Kehutanan No. P.12/VI- BPPHH/2014 tentang Rendemen Kayu Olah Industri Primer Hasil Hutan Kayu
- Random, Rosidah R, 2011. Studi Produktivitas dan Rendemen Industri Penggergajian Kayu Akasia Daun Lebar (*Acacia mangium* Willd) di Kecamatan Landasan Ulin Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis* Volume 12 No.31
- Rosidah R Radam. (2011). Studi Produktivitas dan Rendemen Industri Penggergajian Kayu Akasia Daun Lebar (*Acacia mangium* Willd) di Kecamatan Landasan Ulin Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan. *12(31)*, 99–107.
- Sari, D. I. (2018). Analisis Depresiasi Aktiva Tetap Metode Garis Lurus dan Jumlah Angka Tahun PT Adira Dinamika. *Jurnal Moneter*, V(1), 86–92.
- Silviana, & Ismail, N. R. (2017). Peningkatan Produktivitas Proses Produksi Pengrajin Kusen dan Pintu Berbasis Mesin *Band Saw Senaspro UMM*, 349–355.
- Sopianoor, Zuhdi Yahya, Maya Preva Biantary. 2011. Studi Rendemen Bahan Baku Log Pada IU-IPHHK Rusmandiansnyah Di Kecamatan Damai Kabupaten Kutai Barat. *AGRIFOR Volume XV Nomor 2, Oktober 2016*, 12(31), 99–107.
- Sugiyono.2015. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Taher, MHD Tarmizi.2017. “Potensi Peningkatan Nilai Ekonomi Pemanfaatan Kayu Hutan Rakyat di Desa Cisampih, Kecamatan Banjarsari, Kabupaten Lebak Banten (Kasus Pada Kayu Dimater 10-15 cm)” Fakultas Kehutanan. IPB.Bogor.
- Uar, N. I. (2016). Produktivitas dan Rendemen Kayu Gergajian Pada Perusahaan IUIPHHK PT. Katingan Timber Celebes. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 9(1), 16. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.9.1.16-22>

KARAKTERISTIK SPASIAL DAN POTENSI CADANGAN KARBON DI BENTANG ALAM MBELILING NUSA TENGGARA TIMUR

*(Spatial Characteristics and Potential Carbon Stock
in Mbeliling Landscape, East Nusa Tenggara)*

Serlina H. Oktian¹, Luluk Setyaningsih², Nengsih Anen³, Wahyu C. Adinugroho⁴

¹Badan Standardisasi Instrumen Pengelolaan Hutan Berkelanjutan
Jl. Gunung Batu No. 5, Kota Bogor, 16118
e-mail: serlinaoktian@gmail.com

²Progam Studi Kehutanan, Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa
Jl. KH. Soleh Iskandar Km.4 Kelurahan Cibadak Tanah Sareal, Kota Bogor, 16166
email: luluk.setya01@gmail.com

³Progam Studi Kehutanan, Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa
Jl. KH. Soleh Iskandar Km.4 Kelurahan Cibadak Tanah Sareal, Kota Bogor, 16166
email: nengsilviana@yahoo.com

⁴Badan Standardisasi Instrumen Pengelolaan Hutan Berkelanjutan
Jl. Gunung Batu No. 5, Kota Bogor, 16118
email: wahyukdephut@gmail.com

Correspondent author : nengsilviana@yahoo.com

ABSTRACT

Providing comprehensive information on carbon stock data on all carbon pools needs to be done to plan and measure climate change mitigation efforts that are carried out. This research was conducted by analyzing spatial characteristics and estimating carbon stocks with model development. Spatial analysis is carried out to provide an overview of the distribution of spatial values that can use the built model. Estimation of carbon stock is carried out by building a carbon stock estimator model that correlates the value of remote sensing parameters with the value of carbon stocks in all carbon storage sources. The characteristics of the vegetation index value in the forest category are greater than in the non-forest category and vice versa for the distribution of the digital number average value. The model development is only carried out on aboveground biomass and belowground biomass carbon pools. The results of the analysis of the estimation of carbon stocks based on the selected model showed the potential for aboveground biomass was 5,200,841.45 tC and the potential for belowground biomass was 1,317,948.10 tC.

Keywords : carbon stock, spatial characteristics, sentinel 2A

ABSTRAK

Penyediaan informasi data cadangan karbon secara komprehensif pada seluruh sumber penyimpanan karbon perlu dilakukan untuk merencanakan dan mengukur upaya mitigasi perubahan iklim yang dilakukan. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan analisis karakteristik spasial dan pendugaan cadangan karbon dengan pembangunan model. Analisis spasial dilakukan untuk memberikan gambaran sebaran nilai spasial yang dapat menggunakan model terbangun. Pendugaan cadangan karbon dilakukan dengan membangun model penduga cadangan karbon yang mengkorelasikan nilai parameter penginderaan jauh dengan nilai cadangan karbon pada seluruh sumber penyimpanan karbon. Karakteristik nilai indeks vegetasi pada kategori hutan lebih besar dari pada kategori non hutan dan sebaliknya untuk sebaran nilai rata-rata digital number. Pembangunan model hanya dilakukan pada sumber penyimpanan karbon biomassa atas permukaan tanah dan biomassa bawah permukaan tanah. Hasil analisis pendugaan cadangan karbon berdasarkan model terpilih menunjukkan potensi pada biomassa atas permukaan tanah sebesar 5.200.841,45 tC dan potensi pada biomassa bawah permukaan tanah sebesar 1,317,948.10 tC.

Kata Kunci: cadangan karbon, karakteristik spasial, sentinel 2A.

I. PENDAHULUAN

Emisi karbondioksida di atmosfer adalah Gas Rumah Kaca (GRK) terbesar dari faktor antropogenik, yaitu sebanyak 78% pada tahun 2010 (IPCC, 2014). Konsentrasi CO₂ meningkat dari 338 ppm pada 1980 menjadi 409,85 ppm pada tahun 2019 (Dlugokencky dan Tans, 2019). Data BMKG (2020) menunjukkan anomali peningkatan suhu udara rata-rata Indonesia sebesar 0,6°C dengan anomali suhu udara tertinggi pada bulan Juli 2020.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) adalah konvensi internasional yang menghasilkan kebijakan-kebijakan terkait perubahan iklim. Komitmen yang diambil Indonesia sebagai negara yang meratifikasi konvensi UNFCCC adalah penurunan emisi gas rumah kaca sebesar 29% pada tahun 2030 dengan upaya sendiri dan mencapai 41% dengan bantuan internasional dari kondisi tanpa adanya rencana aksi (Dirjen PPI, 2017). Upaya tersebut perlu didukung dengan ketersediaan data dan informasi yang akan menjadi dasar dalam menentukan tindakan perencanaan dan aksi-aksi penurunan emisi GRK. Berkaitan dengan hal tersebut diperlukan teknik pengukuran yang tepat, yang akan menghasilkan data dan informasi akurat sehingga bermanfaat untuk memenuhi prinsip *transparency, accuracy, consistency, completeness dan comparability* (TACCC), sesuai dengan persyaratan UNFCCC dalam *measurement, reporting and verification* (MRV) emisi GRK.

Hutan merupakan penyimpan karbon pada ekosistem terestrial dengan kapasitas penyimpanan sebanyak 48% dari total 3.600-5.050 MtC^e (IPCC, 2001). Hutan juga menyumbang 65% dari total emisi nasional yang disebabkan oleh deforestasi dan degradasi hutan (Krisnawati *et.al.*, 2010). Cadangan karbon tersebut tersimpan dalam 5 sumber penyimpanan karbon, Biomassa Atas Permukaan Tanah, Biomassa Bawah Permukaan Tanah, Kayu Mati, Serasah, dan

Tanah (IPCC, 2006). Biomassa Atas permukaan tanah merupakan komponen penting dari 5 sumber penyimpanan karbon yang ada karena sifatnya yang dinamis, dominan, dan dapat dimanipulasi. Dasar utama dalam inventarisasi karbon adalah estimasi biomassa atas permukaan tanah yang juga dijadikan dasar negosiasi internasional dalam skema perdagangan karbon (Anaya *et.al.*, 2009). Indonesia sebagai negara yang memiliki hutan tropis yang luas, memiliki kesempatan sangat besar untuk berkontribusi dalam mitigasi perubahan iklim global dalam skema UNFCCC.

Google Earth Engine (GEE) merupakan satelit milik *European Space Agency* yang merupakan *platform* analisis penginderaan jauh berbasis *cloud* yang menjadi solusi dari pengukuran terestrial dan analisis berbasis *windows* (Gorelic *et.al.*, 2017). Dataset GEE memiliki beberapa citra resolusi tinggi yang salah satunya adalah Sentinel-2A. Citra Sentinel 2A yang digunakan dalam penelitian ini merupakan citra siap analisis yang telah terkoreksi *Top of Atmospheric* (TOA). GEE dapat digunakan untuk kajian-kajian pemantauan lahan, vegetasi, tutupan tanah dan air, serta pengamatan jalur air pedalaman dan daerah pesisir. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan analisis karakteristik pengaruh perubahan cadangan karbon secara spasial dan melakukan estimasi potensi cadangan karbon skala bentang alam di Bentang Alam Mbeliling dengan menggunakan GEE.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Bentang Alam Mbeliling, Nusa Tenggara Timur, Indonesia (119°47'60" BT - 120°07'48" BT dan 08°32'06" LS-08°52'12" LS) dengan luas wilayah ± 93.126 ha. Bentang Alam Mbeliling merupakan salah satu wilayah kerja Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang pengelolaannya di bawah

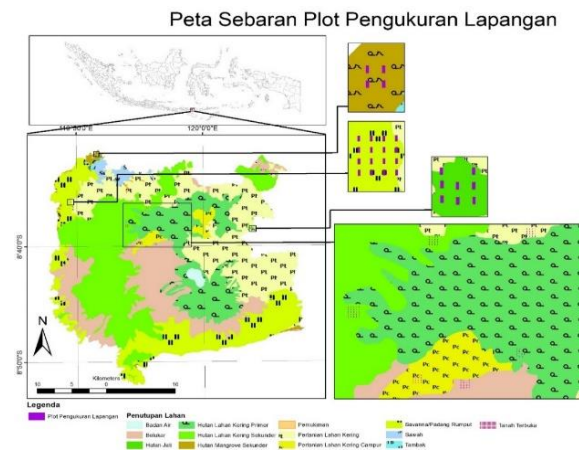
pendampingan Yayasan Burung Indonesia. Beberapa fungsi hutan yang ada di Kawasan Bentang Alam Mbeliling, yaitu Hutan Lindung, Cagar Alam, Hutan Produksi dan Areal Penggunaan Lain (APL).

B. Cadangan Karbon Lapang

Pendugaan cadangan karbon lapang dilakukan pada 75 plot sampel yang terdiri dari 8 penutupan lahan yaitu, Hutan Lahan Kering Primer (HLKP), Hutan Lahan Kering Sekunder (HLKS), Hutan Mangrove Sekunder (HMS), Hutan Jati (HJ), Pertanian Lahan Kering (PLK), Pertanian Lahan Kering Campur (PLKC), Belukar (B) dan Savana (S). Peta lokasi plot penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Pengukuran cadangan karbon dilakukan kepada semua sumber penyimpanan karbon, Biomassa Atas Permukaan Tanah, Biomassa Bawah Permukaan Tanah, Kayu Mati, Serasah, dan Tanah. Pengukuran cadangan

karbon secara terestris dilakukan oleh masyarakat sekitar wilayah penelitian dengan pendampingan ahli. Data cadangan karbon hasil pengukuran lapang dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Peta Plot Penelitian berdasarkan Penutupan Lahan

Tabel 1. Hasil Pengukuran Cadangan Karbon Lapang

Penutupan Lahan	Cadangan Karbon (ton C/ha)					Total
	BPAT	BBPT	Serasah	Kayu Mati	Tanah	
Belukar	67,41	16,77	0,84	5,41	139,93	
Hutan Jati	69,02	16,26	1,35	26,69	149,66	
Hutan Lahan Kering Primer	108,29	25,54	0,54	14,68	231,33	
Hutan Lahan Kering Sekunder	96,66	22,94	0,44	10,98	204,23	
Hutan Mangrove Sekunder	34,4	9,03	0,36	2,98	182,86	
Pertanian Lahan Kering	32,71	10,13	0,33	1,57	270,56	
Pertanian Lahan Kering Campur	68,35	17,13	0,93	4,33	180,14	
Savana	7,64	2,39	0,79	0,26	415,85	
Rata-rata	73,67	18,05	0,59	8,24	207,3	307,84

Sumber: Adinugoho *et.al.* (2020)

Keterangan:

BPAT : Biomassa Atas Permukaan Tanah

BBPT : Biomassa Bawah Permukaan Tanah

C. Parameter Penginderaan Jauh

Parameter penginderaan jauh yang dibahas dalam penelitian ini adalah band tunggal dan indeks vegetasi (Oktian *et.al.*, 2020). Parameter penginderaan jauh digunakan sebagai instrumen untuk melakukan analisis karakteristik spasial dari penutupan

lahan yang berada di areal penelitian yang dilakukan dengan analisis citra digital, selain itu untuk diketahui pula korelasi antara seluruh sumber penyimpanan karbon dengan parameter penginderaan jauh yang digunakan.

Band tunggal (Band 11 dan Band 12) merupakan parameter penginderaan jauh yang

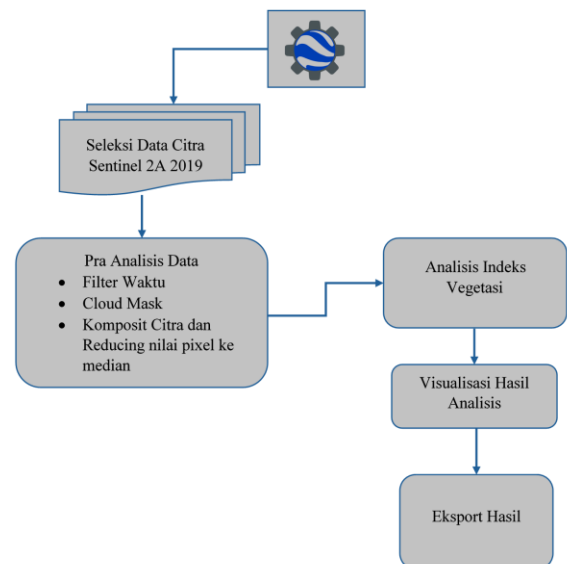
memiliki karakteristik berbeda-beda, baik dalam hal nilai sebaran, tujuan penggunaan atau kemampuan deteksi reflektansi objeknya. Objek tanah berdasarkan kurva reflektansi sangat sensitif pada panjang gelombang 1,8-2,4 (Riza *et al.*, 2011). Band tunggal memiliki nilai panjang gelombang berkisar antara 1,8-2,4. Indeks vegetasi adalah besaran nilai kehijauan vegetasi yang diperoleh dari pengolahan sinyal digital data nilai kecerahan (*brightness*) beberapa kanal data sensor satelit (Andana, 2015). Terdapat korelasi positif antara nilai indeks vegetasi pada citra satelit dengan biomassa lapangan (Rakhmawati, 2012); (Agustina, 2016); (Dewi, 2018); (Syarif, 2011). Dalam penelitian ini, indeks vegetasi yang digunakan adalah indeks vegetasi *Transformed Vegetation Index*-TVI (Hidayatullah, 2016), *Athmosperic Resistant Vegetation Index*-ARVI, *Red-Green Index*-RGI (Fadiakhumairah, 2018), *Difference Vegetation Index*-DVI (Xue, 2017), *Atmospherically Resistant Vegetation Index*-IAVI (Xue, 2017), *Normalized Difference Red Edge*-NDREI (Filho *et.al.*, 2019), dan *Global Ecosystem Dynamic Investigation*-GEDI. Formula indeks vegetasi masing-masing ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Formula Indeks Vegetasi

Indeks Vegetasi	Persamaan
TVI	$\left(\frac{NIR - RED}{NIR + RED} + C \right)^{\frac{1}{2}}$
ARVI	$\frac{NIR - RB}{NIR + RB}$
RGI	$\frac{GREEN - RED}{GREEN + RED}$
DVI	$NIR - RED$
IAVI	$\frac{NIR - [RED - \gamma(BLUE - RED)]}{NIR + [RED - \gamma(BLUE - RED)]}$
NDREI	$\frac{NIR - RE}{NIR + RE}$
GEDI	(Potapov, P)

D. Analisis Data Penginderaan Jauh dengan Google Earth Engine

GEE merupakan inovasi teknologi geospasial dari Google untuk analisis data penginderaan jauh. Analisis raster yang dapat dilakukan di GEE meliputi analisis data berbasis sistem informasi geografis, sosial, demografi, cuaca, model elevasi digital, dan lapisan data iklim (Mutanga dan Kumar, 2019). Analisis indeks vegetasi dilakukan di GEE dengan mengaplikasikan formula indeks vegetasi dalam bahasa pemrograman *Java Script* (Gambar 2).



Gambar 2. Proses Analisis Indeks Vegetasi di GEE

E. Model Penduga Cadangan Karbon

Estimasi cadangan karbon dapat dilakukan dengan pengukuran secara destruktif dan non destruktif. Pengukuran cadangan karbon secara destruktif memerlukan banyak waktu dan biaya, sedangkan pengukuran cadangan karbon secara non destruktif dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan alometrik dan pendugaan cadangan karbon secara spasial dengan citra digital. Perhitungan cadangan karbon pada penelitian ini menggunakan model penduga cadangan karbon BAPT =

14,046 + 272,496 RGI (Oktian *et.al.*, 2020). Model pendugaan cadangan karbon dapat dilakukan di tempat lain pada sumber penyimpanan karbon yang sama apabila memiliki kesamaan dalam nilai sebaran indeks vegetasi. Analisis korelasi pearson juga dilakukan dalam penelitian ini untuk melihat bagaimana kemampuan dari parameter penginderaan jauh dalam menjelaskan cadangan karbon di lapangan.

F. Potensi Cadangan Karbon

Perhitungan potensi cadangan karbon dilakukan menggunakan GEE dengan menambahkan model terbaik pada variabel indeks vegetasi terpilih. Dari peta areal studi yang telah memuat informasi cadangan karbon, dilakukan ekastraksi nilai cadangan karbon dengan menggunakan Arcmap. Perhitungan potensi cadangan karbon pada

skala *landscape* dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$Potensi = Total\ AGB \times Luas\ pixel$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Spasial

Karakteristik adalah ciri khas tertentu yang dimiliki oleh seseorang atau sesuatu yang sesuai dengan perwatakannya. Karakteristik yang dibahas pada penelitian ini dilakukan berdasarkan nilai pixel dari band tunggal dan indeks vegetasi yang dianalisis. Analisis karakteristik parameter penginderaan jauh dilakukan berdasarkan pengkategorian penutupan lahan hutan dan penutupan lahan non hutan. Nilai rata-rata parameter penginderaan jauh pada penutupan lahan non hutan dapat dilihat pada Tabel 3 dan penutupan lahan hutan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Nilai Parameter Penginderaan Jauh pada Penutupan Lahan Non Hutan

Parameter	N	Min	Max	Mean	Median	SE	SD
ARVI	34	0,18	0,73	0,53	0,61	0,03	0,18
BAND 11	34	1495	3066,78	2071,59	2029,31	63,31	369,14
BAND 12	34	762,31	2079,83	1110,63	988,05	57,94	337,86
DVI	34	1197,11	3491,50	2456,88	2728,55	105,55	615,45
GEDI	34	1	24,06	12,39	12,61	0,94	5,49
IAVI	34	0,27	0,84	0,65	0,74	0,03	0,18
NDREI	34	4,25	10,88	8,3	8,97	0,35	2,02
RGI	34	-0,09	0,29	0,14	0,18	0,02	0,11
TVI	34	0,93	1,16	1,09	1,12	0,01	0,07

Kategori penutupan lahan non hutan terdiri dari penutupan lahan savana, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campuran, dan belukar. Nilai rata-rata digital number dan indeks vegetasi menunjukkan nilai yang berbeda-beda. Nilai band tunggal dan indeks DVI berkisar pada angka ribuan, dengan rata-

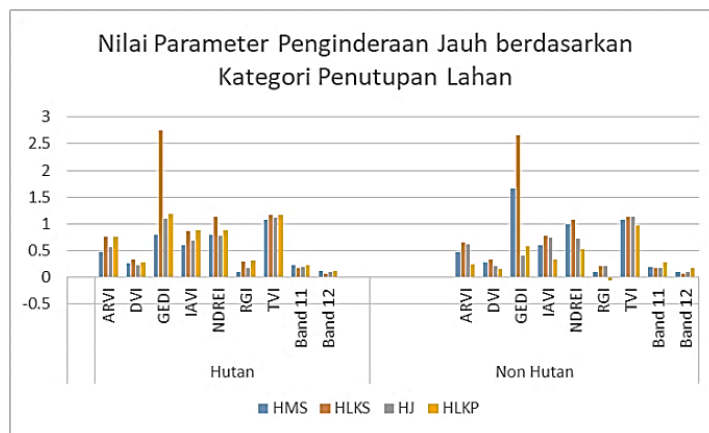
rata untuk band 11 adalah 2071,59, untuk band 12 adalah 1110,63, dan untuk indeks vegetasi DVI 2456,88. Nilai ini berbeda dengan nilai indeks vegetasi lainnya yang memiliki nilai rata-rata satuan. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh algoritma indeks vegetasi dari masing-masing indeks.

Tabel 4. Nilai Parameter Penginderaan Jauh pada Penutupan Lahan Hutan

Parameter	N	Min	Max	Mean	SE	SD
ARVI	41	0,4	0,78	0,72	0,01	0,09
BAND 11	41	1286,82	2292,61	1681,98	36,01	230,59
BAND 12	41	594,06	1413,16	738,59	25,42	162,76
DVI	41	1850,15	3615,11	3123,36	59,41	380,39
GEDI	41	1,33	32,56	24,35	1,23	7,88
IAVI	41	0,52	0,9	0,84	0,01	0,09
NDREI	41	6,55	12,99	10,53	0,2	1,29
RGI	41	0	0,34	0,29	0,01	0,07
TVI	41	1,04	1,17	1,16	0,004	0,03

Kategori penutupan lahan hutan terdiri dari penutupan lahan hutan mangrove sekunder, hutan jati, hutan lahan kering sekunder dan hutan lahan kering primer. Kategori hutan ini terdiri dari 41 plot lapangan. Rata-rata sebaran nilai indeks vegetasi ARVI, DVI, GEDI, IAVI, NDREI, RGI, dan TVI menunjukkan nilai yang lebih besar dibandingkan dengan nilai rata-rata pada

kategori penutupan lahan non hutan. Nilai *digital number* menunjukkan sebaran nilai yang berbeda, dimana nilai *digital number* pada kategori penutupan lahan hutan memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan kategori non hutan. Secara visual perbedaan karakteristik spasial pada kategori hutan dan non hutan dapat dilihat pada Gambar 3.



- Keterangan :
- DVI/10000
 - GEDI/10
 - NDREI/10
 - Band 11/10000
 - Band 12/10000

Gambar 3. Grafik Nilai Parameter Penginderaan Jauh pada Kategori Penutupan Lahan

Nilai indeks vegetasi yang berbeda pada penggunaan lahan yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan karakteristik sebaran vegetasi (Hidayati *et.al.*, 2018). Indeks vegetasi pada penutupan lahan tidak bervegetasi akan menunjukkan nilai indeks vegetasi yang minimum, sedangkan pada wilayah bervegetasi akan menunjukkan nilai

yang maksimum (Sudiana dan Diasmara, 2008). Dalam perhitungannya, indeks vegetasi dihitung dengan membandingkan tingkat kecerahan band merah (red) dan band NIR (Fadhly, 2011). Berdasarkan pola spektral pantulan vegetasi (Jensen, 1995), band merah dan NIR akan menghasilkan nilai kecerahan yang jauh berbeda dibandingkan band lain

dalam mendeteksi vegetasi. Hal tersebut disebabkan karena faktor dominan pengontrol pantulan daun, faktor tersebut adalah kemampuan klorofil daun dalam menyerap cahaya merah dan jaringan mesofil daun yang mampu memantulkan cahaya infra merah dekat.

Band 11 dan band 12 yang merupakan parameter penginderaan jauh yang masuk ke dalam kategori band tunggal, menunjukkan sebaran nilai yang berbeda dibandingkan dengan nilai indeks vegetasi. Nilai band tunggal menunjukkan nilai sebaran yang lebih besar pada kategori penutupan lahan non hutan dari pada kategori penutupan lahan hutan. Panjang gelombang band 11 dan band 12 berkisar antara 1,610-2,190, rentang panjang

gelombang tersebut memiliki sensitivitas yang lebih tinggi dalam mendeteksi objek tanah jika dibandingkan dengan band lainnya. Penutupan lahan non hutan memiliki penutupan tajuk yang lebih rendah dibandingkan dengan penutupan lahan hutan, sehingga pada penutupan lahan non hutan background tanah lebih banyak.

B. Korelasi Cadangan Karbon dengan Parameter Penginderaan Jauh

Uji korelasi pearson dilakukan untuk melihat hubungan antara indeks vegetasi dan sumber penyimpanan karbon, dimana hasilnya dapat menerangkan kemampuan parameter penginderaan jauh dalam menjelaskan sumber penyimpanan karbon (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil Analisis Korelasi Pearson

Sumber Penyimpanan karbon	Korelasi Pearson								
	Band 11	Band 12	ARVI	DVI	GEDI	IAVI	NDREI	RGI	TVI
BAPT	-	-	0,87**	0,84**	0,81**	0,86**	0,82**	0,91**	0,84**
BBPT	-	-	0,88**	0,85**	0,81**	0,87**	0,84**	0,92**	0,85**
Seresah	-	-	-0,05	-0,08	-0,18	-0,05	-0,08	-0,05	-0,05
Kayu mati	-	-	0,3**	0,3**	0,3**	0,29**	0,33**	0,33**	0,29**
Tanah	0,1	0,26	-	-	-	-	-	-	-

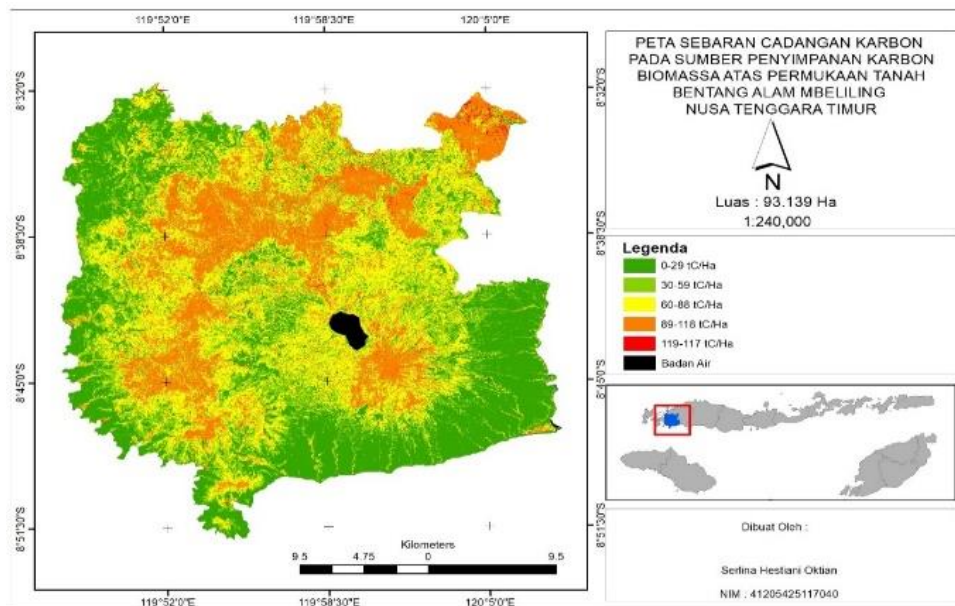
Korelasi sempurna antara parameter penginderaan jauh dengan sumber penyimpanan karbon hanya ditunjukkan oleh sumber penyimpanan karbon Biomassa Atas Permukaan Tanah dan Biomassa Bawah Permukaan Tanah. Biomassa atas permukaan tanah merupakan seluruh tumbuhan hidup yang berada di atas tanah termasuk daun, batang, buah, dan bunga. Biomassa bawah permukaan tanah merupakan biomassa hidup yang berada dibawah permukaan tanah yang termasuk akar tanaman dan biasanya akar < 2 mm diabaikan dalam perhitungan. Cara kerja satelit penginderaan jauh adalah memotret permukaan bumi dan mengolah sedemikian

rupa hasil pantulan sinyal elektromagnetik yang dipancarkan objek sehingga dapat dianalisis oleh pengguna. Objek yang dapat dideteksi sensor di permukaan bumi adalah vegetasi, air, dan tanah, atau dapat dikatakan pula bahwa indeks vegetasi menjelaskan struktur vegetasi dipermukaan bumi secara horisontal. Transformasi dari indeks vegetasi dapat digunakan untuk deteksi vegetasi. Sehingga, kemampuan indeks vegetasi dalam menerangkan keadaan biomassa atas permukaan tanah lebih besar dibandingkan sumber penyimpanan karbon lainnya. Karena informasi dari objek vegetasi yang terdapat pada sumber penyimpanan karbon tersebut

dipotret langsung oleh sensor. Biomassa bawah permukaan tanah dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan *root-to-shoot* ratio setelah diketahuinya nilai Biomassa Bawah Permukaan Tanah. Sehingga Biomassa Bawah Permukaan Tanah juga memiliki korelasi yang tinggi karena pendugaannya menggunakan hubungan antara biomassa atas permukaan tanah dengan biomassa akar.

C. Potensi Cadangan Karbon

Pendugaan cadangan karbon dengan menggunakan GEE dilakukan dengan menambahkan model $BAPT = 14,046 + 272,496 RGI$ (Oktian *et.al.*, 2020). Berdasarkan model tersebut didapatkan Peta Potensi Cadangan Karbon Biomassa Atas Permukaan Tanah (Gambar 4).



Gambar 4. Peta Potensi dan Sebaran Cadangan Karbon Biomassa Atas Permukaan Tanah

Ekstraksi nilai cadangan karbon dilakukan dengan menggunakan Arcmap, Ekstraksi dilakukan dengan membagi areal penelitian menjadi 25 zona untuk memudahkan ekstraksi yang dilakukan serta meminimalkan hilangnya data nilai pixel. Nilai cadangan karbon berdasarkan peta potensi cadangan karbon kemudian dikonversi ke cadangan karbon skala lanskap dengan dikalikan luas pixel citra Sentinel 2A. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, potensi cadangan karbon di Bentang Alam Mbeliling pada sumber penyimpanan karbon Biomassa Atas Permukaan Tanah adalah 5.200.841,45 tC. Penelitian lain yang dilakukan di Nusa

Tenggara Timur menunjukkan hasil cadangan karbon yang berbeda, pada Savana Huek sebesar 54.998.961,36 ton, pada Savana Gewang sebesar 141.927,9ton dan pada Savana Lontar sebesar 1.570.268,64 ton (Kurniawan dan Yuniati, 2013). Nilai tersebut berbeda dengan nilai total cadangan karbon di Bentang Alam Mbeliling, pada areal pembandingan fokus analisis berada pada areal savana dan luasannya juga lebih luas dibandingkan dengan areal Bentang Alam Mbeliling apalagi Savana Huek yang memiliki luasan sebesar 102.384,60 ha (Tabel 6).

Tabel 6. Potensi dan Sebaran Cadangan Karbon Biomassa Atas Permukaan Tanah

Kelas	Potensi (tC/ha)	Luas (ha)	Luas (%)
1	0-29	26,777.21	28.93
2	30-58	16,042.99	17.33
3	59-87	27,941.95	30.19
4	88-116	21,182.27	22.89
5	117-145	609.66	0.66
6	146-174	2.02	0.002
Total		92,556	100

Berdasarkan potensi dan sebaran cadangan karbon, cadangan karbon pada Biomassa Atas Permukaan Tanah di Bentang Alam Mbeliling didominasi oleh kelas 3 dengan potensi 59-87 tC/ha. Dominansi tersebut dijelaskan oleh sebaran areal yang memiliki potensi sebaran cadangan karbon 59-87 tC/ha, dimana luasan arealnya adalah 27.941,95 ha. Sedangkan sebaran paling rendah berada pada potensi 146-174 tC/ha atau pada kelas potensi cadangan karbon tertinggi.

III. KESIMPULAN

Karakteristik nilai spasial pada indeks vegetasi menunjukkan nilai penutupan lahan hutan lebih tinggi dibandingkan nilai penutupan lahan non hutan dan pada nilai spasial band tunggal menunjukkan hal yang sebaliknya. Potensi cadangan karbon Biomassa Atas Permukaan Tanah dilakukan dengan menggunakan model $BAPT = 14,046 + 272,496 RGI$. Cadangan karbon pada Biomassa Atas Permukaan Tanah di Bentang Alam Mbeliling adalah sebesar 5.200.841,45 tC.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho WC, Imanuddin R, Krisnawati H, Ayat A, Wirastami LA. 2020. Cadangan Karbon (C-stock) Bentang Alam Mbeliling. Burung Indonesia-Perhimpunan Pelestarian Burung Liar Indonesia. Bogor, Indonesia.
- Agustin RH. 2016. Pendugaan Biomassa Atas Tegakan menggunakan Citra Landsat 8 di Sektor Cerenti, Area Kerja PT. RAPP [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Agustina YS. 2016. Pendugaan Potensi Biomassa Atas Tegakan Menggunakan Citra Landsat 8 di Areal Kerja PT. Gunung Meranti [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Anaya J, Chuvieco E, Orueta A. 2009. Aboveground Biomass Assessment in Colombia : A Remote Sensing Approach. *Forest Ecology and Management* 257(2009) 1237-1246.
- Andana EK. 2015. Pengembangan Data Citra Satelit Landsat-8 Untuk Pemetaan Area Tanaman Hortikultura Dengan Berbagai Metode Algoritma Indeks Vegetasi (Studi Kasus: Kabupaten Malang Dan Sekitarnya). Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXII; Surabaya, 24 Januari 2015. Surabaya: Program Studi MMT-ITS . Hlm C-15-1 – C-15-10.
- [BMKG] Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2020. Anomali Suhu Rata-rata Bulan November 2020. <https://www.bmkg.go.id/iklim/?p=ekstrem-perubahan-iklim> [21 Agustus 2020]
- Dewi NMTG. 2018. Model Penduga Biomassa Hutan Lahan Kering Menggunakan Citra Resolusi Tinggi Berbasis Pikel dan Visual di Kalimantan Timur [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- [Dirjen PPI]. Direktorat Jendral Pengendalian dan Perubahan Iklim. Nationally Determined Contribution. 2017. Strategi Implementasi NDC. http://ditjenppi.menlhk.go.id/reddplus/images/adminppi/dokumen/strategi_implementation_ndc.pdf. [7 Juli 2021]
- Dlugokencky E, Tans P. 2019. Trends in Atmospheric Carbon Dioxide. National Ocean & Atmospheric Administration, Earth System Research Laboratory. https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/gl_d_ata.html. [18 Agustus 2020]
- Fadhly A. 2011. Pemanfaatan Teknik Penginderaan Jauh untuk Identifikasi Kerapatan Vegetasi Daerah Tangkapan Air Rawa Pening [Tesis]. Semarang: Fakultas Ilmu Sosial. Universitas Negeri Semarang.
- Fadiakhumairah M. 2018. Model penduga sediaan tegakan ekosistem mangrove menggunakan citra resolusi tinggi spot 6 di kabupaten kubu raya, kalimantan barat meranti fadiakhumairah [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Filho MG, Kuplich TM, Quadros FLFD. 2020. Estimating natural grassland biomass by vegetation indices using Sentinel 2 remote sensing data, *International Journal of Remote Sensing*, 41:8, 2861-2876

- Gorelick N, Hancher M, Dixon M, Ilyushchenko S, Thau D, Moore R. 2017. Google Earth Engine : Planetary-scale Geospatial Analysis for Everyone. *Remote Sensing of Environment* 202: 18-27. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.06.031>. [27 November 2020]
- Hidayati I N, Suharyadi R, Danoedoro P. 2018. Kombinasi Indeks Citra untuk Analisis Lahan Terbangun dan Vegetasi Perkotaan. *Majalah Geografi Indonesia* 32 (1):24-32.
- Hidayatullah MI. 2016. Pendugaan Potensi Biomassa Atas Tegakan Jati (*Tectona grandis* linn.f) Menggunakan Citra Landsat 8 di BKPH Wilangan Selatan KPH Saradan[skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- [IPCC]. Intergovernmental Panel of Climate Change. 2001. Third Assesment Report of IPCC, Climate Change 2021: The Scientific Basis, Contribution of Working Group 1 to the Third Assesment Report of The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge: Cambridge University Press.
- [IPCC]. Intergovernmental Panel of Climate Change. 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Agriculture, Forestry, and Other Land Use vol 4. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol4.html>. [18 Agustus 2020].
- Jensen, J. 1995. *Introductory to Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective*. New Jersey: Prentice Hall.
- Kurniawan H, Yuniati D. 2013. Potensi Simpanan Karbon pada Tiga Tipe Savana di Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea* Vol 4, issue 1. Hlm 51-62.
- Krisnawati et al. 2010. Status Data Cadangan Karbon dalam Biomas Hutan di Indonesia, Buku REDD+ & Forest Governance. Bogor: Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan.
- Mutanga O dan Kumar L. 2019. Google Earth Engine Applications. *International Journal of Remote Sensing*, 11:5, 1-4
- Oktian, Serlina H., Luluk Setyaningsih, Nengsih Anen, Wahyu C. Adinugroho. 2020. Model Pendugaan Cadangan Karbon Menggunakan Citra Sentinel-2A di Bentang Alam Mbeliling, Nusa Tenggara Timur [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa.
- Rakhmawati M. 2012. Hubungan Biomassa Penutupan Lahan dengan Indeks Vegetasi di Kabupaten Mamuju Utara, Sulawesi Barat. *Prosiding Globe* 14 (2). 157-169.
- Riza A, Raharja B, Fauzi M. 2011. Klasifikasi Multispektral Penutupan Lahan Citra Alos AV-NIR 2. <https://raharjabayu.wordpress.com/2011/08/10/106/> [10 Oktober 2020]
- Sudiana D. Diasmara E. 2008. Analisis Indeks Vegetasi menggunakan Data Satelit NOAA/AVHRR dan TERRA/AQUA-MODIS. *Prosiding Seminar on Intelligent Technology and Its Applications 2008*. Hlm 423-428.
- Syarif RD. 2011. Penyusunan Model Penduga dan Pemetaan Biomassa Permukaan pada Tegakan Jati (*Tectona grandis* Linn.F) menggunakan Citra Alos Palsar Resolusi 50 m dan 12,5 m [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor
- Xue J, Su B. 2017. Review Article Significant Remote Sensing Vegetation Indices: A Review of Developments and Applications. *Jurnal Hidawi* 2017:1-17. <https://doi.org/10.1155/2017/1353691>

**PERDAGANGAN ILEGAL KUKANG (*Nycticebus spp.*) DI JAWA BARAT
BERDASARKAN INFORMASI MEDIA SOSIAL 2019-2020**
*(Illegal Trade of Slow Lorises (*Nycticebus spp.*) in West Java
Based on Social Media Information 2019-2020)*

Amelya Apriliani Putri¹, Abdul Rahman Rusli², Dwi Agus Sasongko³

¹Fakultas Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa
Jl. K. H. Sholeh Iskandar Km 4 Tanah Sareal Bogor 16166
e-mail: amelyaputri49@gmail.com

²Fakultas Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa
Jl. K. H. Sholeh Iskandar Km 4 Tanah Sareal Bogor 16166
e-mail: rusli.abdulrahman@unb.ac.id

³Fakultas Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa
Jl. K. H. Sholeh Iskandar Km 4 Tanah Sareal Bogor 16166
e-mail: dwas314@gmail.com

Correspondent author : amelyaputri49@gmail.com

ABSTRACT

Slow lorises in the one of Indonesia's protected primates. Slow lorises are nocturnal (active at night) animals that move very slowly with a variety of habitat types. Slow lorises are also the second most popular primate animal as a pet. The high level of illegal slow loris trade in Indonesia is thought to be due to low knowledge and awareness of the community and driven by economic factors due to the high interest in traded animals. This study aims to obtain data on the types, conditions or body parts of slow lorises traded and to map the hotspots for illegal online slow loris trade in the West Java. Testing data on the illegal online slow loris trade uses primary and secondary data. Data on the online illegal trade in slow lorises was obtained through social media observations, data analysis is carried out in quantitative and qualitative descriptive methods. The results of this study show that lorises in a dead (dead) condition are more common, and the hotspots for the illegal trade of slow lorises in the West Java region through social media are Ciamis, Pangandaran, Indramayu, Kuningan, Tasikmalaya, Depok, Bandung, and Bogor

Key words : Slow lorises, illegal trade, social media, West Java

ABSTRAK

Kukang adalah salah satu primata Indonesia yang dilindungi. Kukang merupakan hewan nokturnal (aktif di malam hari) yang bergerak sangat lambat dengan tipe habitat yang beragam. Kukang juga merupakan satwa primata ke dua yang paling diminati sebagai satwa peliharaan. Tingginya tingkat perdagangan ilegal Kukang di Indonesia terjadi diduga karena pengetahuan dan kesadaran dari masyarakat yang masih rendah serta didorong faktor ekonomi karena tingginya peminat terhadap satwa yang diperdagangkan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data mengenai jenis, keadaan atau bagian tubuh Kukang yang diperdagangkan dan memetakan titik rawan perdagangan ilegal Kukang secara daring di Jawa Barat. Pengujian data perdagangan ilegal Kukang secara daring menggunakan data primer dan data sekunder. Data perdagangan ilegal Kukang secara daring diperoleh melalui observasi media sosial, analisa data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Hasil penelitian ini menunjukkan Kukang dalam kondisi tidak hidup (mati) lebih banyak ditemukan, dan titik rawan perdagangan ilegal Kukang pada wilayah Jawa Barat melalui media sosial adalah Ciamis, Pangandaran, Indramayu, Kuningan, Tasikmalaya, Depok, Bandung, dan Bogor.

Kata kunci : Kukang, perdagangan ilegal, media sosial, Jawa Barat

I. PENDAHULUAN

Perburuan dan perdagangan satwa merupakan ancaman utama terhadap keberlangsungan berbagai jenis satwa. Nilai ekonomi yang tinggi dari satwa-satwa tersebut baik secara utuh maupun bagian-bagian tubuhnya telah mendorong manusia untuk terus melakukan perburuan dan perdagangan ilegal. Perburuan dan perdagangan ilegal satwa sudah merupakan kejahatan terhadap satwa yang dilakukan secara terorganisir dengan rapi dan memiliki jaringan luas, mulai dari tingkat lokal hingga di negara tujuan. Bisnis perdagangan ilegal satwa merupakan bisnis yang memberikan keuntungan besar tetapi dengan resiko yang kecil. Bisnis ini cenderung meningkat mengikuti peningkatan permintaan terhadap bagian-bagian tubuh satwa dilindungi (Mangunjaya et al., 2017). Lebih lanjut, Susmianto (2007) menyatakan bahwa nilai perdagangan satwa liar ilegal mencapai peringkat kedua di dunia setelah perdagangan narkoba.

Perdagangan satwa dilindungi adalah tindak pidana kejahatan. Undang Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 (UU 5/1990) tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya, mencantumkan sanksi pidana bagi para pelaku perdagangan satwa yang dilindungi. Sanksi tersebut berlaku terhadap semua kasus perdagangan baik secara langsung maupun tidak langsung (media daring). Hal tersebut diperkuat dengan pemberlakuan Undang-Undang Nomor 11 tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (ITE) yang memungkinkan pelaku perdagangan ilegal secara daring dapat dikenakan sanksi pidana (Sari dan Zakaria, 2018).

Kukang (*Nycticebus spp.*) merupakan satwa primata ke dua yang paling diminati sebagai satwa peliharaan di sepuluh kota di Jawa-Bali (Malone *et.al.*, 2002) dan di Medan selama kurun waktu 1997-2008 (Sheperd, 2010). Kompilasi data perdagangan satwa liar dilindungi di Indonesia selama 1990-2006 menunjukkan terdapat 2.290 Kukang

diperdagangkan di pasar hewan (Montes-Navarro, 2008). Kukang (*Nycticebus spp.*) dikategorikan sebagai satwa yang terancam punah (*Endangered*) (IUCN, 2008). Hal tersebut sejalan dengan kebijakan pemerintah dalam Keputusan Menteri Pertanian Tanggal 14 Pebruari 1973 No. 66/Kpts/Um/2/1973. Perlindungan ini dipertegas lagi dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/Menlhk/Setjen/Kum.1/12/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi, yang mengkategorikan Kukang sebagai satwa yang dilindungi.

Ancaman perdagangan ilegal terhadap keberadaan Kukang terjadi karena rendahnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat, serta dorongan faktor ekonomi. Penegakkan hukum terhadap pelaku perdagangan ilegal masih terbilang rendah sehingga tidak memberikan efek jera. Mudahnya media sosial sebagai alat untuk jual beli dan kurangnya pengawasan dari pemerintah menjadikan tingginya tingkat perdagangan ilegal Kukang di Indonesia. Sebagai wilayah penyangga ibukota dan provinsi dengan jumlah penduduk yang padat, Jawa Barat memiliki posisi strategis sehingga terdapat kemungkinan banyaknya kasus perdagangan ilegal Kukang melalui media daring. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah kasus dan daerah rawan perdagangan ilegal Kukang di Jawa Barat melalui media daring pada tahun 2019-2020.

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei – Juli 2021. Proses pengumpulan data dilaksanakan secara daring. Media internet yang digunakan dalam pengumpulan data adalah platform *Facebook*, yang tercatat sebagai media sosial paling aktif di kunjungi oleh pengguna Indonesia (Hootsuite, 2019) dan *e-commerce* seperti *Shopee*, *Tokopedia*, dan *Bukalapak*.

B. Alat

Alat yang digunakan dalam pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu : Alat tulis, *Handphone*, laptop dan jaringan internet, Buku Panduan Identifikasi Jenis Satwa Liar Dilindungi “Mamalia”, *Tally Sheet*, *Microsoft Word* dan *Microsoft Excel 2016 MSO* (16.0.1.13929.20206) 32-bit, dan QGIS.

C. Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang dibuat oleh peneliti untuk maksud khusus menyelesaikan permasalahan yang sedang ditanganinya. Data dikumpulkan sendiri oleh peneliti langsung dari sumber pertama atau tempat objek penelitian dilakukan. Data sekunder yaitu data yang telah dikumpulkan untuk maksud selain menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi. Data ini dapat ditemukan dengan cepat (Sugiyono, 2009). Contohnya seperti dari orang lain atau dokumen-dokumen. Data sekunder bersifat data yang mendukung keperluan data primer. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumen-dokumen jurnal dan literatur lainnya. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer kuantitatif mengenai perdagangan ilegal Kukang melalui media sosial *Facebook* dan *e-commerce* seperti *Shopee*, *Tokopedia*, dan *Bukalapak*.

D. Prosedur Penelitian

1. Penentuan kata kunci produk

Kata kunci adalah hal yang penting dalam penelitian perdagangan Kukang secara daring. Penggunaan kata kunci yang relevan dan memadai dilakukan agar mendapat hasil maksimal. Penentuan kata kunci dimulai dengan penggunaan kata yang umum dalam perdagangan kemudian ditelusuri dan diperbaharui selama proses penelitian. Contoh kata kunci yang relevan digunakan seperti “jual Kukang”, “lepas adopsi Kukang”,

“Kukang jawa”, “jual Kukang murah”, “Kukang api”, “Kukang geni”, “minyak Kukang” dan sebagainya. Kata kunci tersebut dipilih berdasarkan kata yang sering muncul atau yang biasa dijadikan judul promosi produk.

2. Pencarian *e-commerce*/forum/situs/ media sosial

Penentuan *e-commerce* berdasarkan reputasi dan banyaknya jumlah pengunjung. *E-commerce* Indonesia dipilih berdasarkan data statistik pengunjung yang disurvei oleh lembaga *iPrice Group* pada tahun 2019. *E-commerce Tokopedia*, *Bukalapak*, dan *Shopee* merupakan *e-commerce* yang paling banyak dikunjungi oleh pengguna Indonesia yang masuk dalam peringkat 10 besar *e-commerce* paling diminati. Penentuan situs dan forum jual beli diawali dengan pencarian di mesin pencari menggunakan kata kunci yang relevan dengan perdagangan satwa khususnya perdagangan Kukang. Penentuan media sosial berdasarkan keaktifan kunjungan pengguna internet Indonesia. Pencarian di media sosial dilihat dari grup atau komunitas yang relevan dengan perdagangan satwa dan pengguna yang memperjualbelikan satwa liar, baik atas nama perseorangan atau nama toko.

3. Identifikasi produk

Pengumpulan data mengenai produk daring dibatasi oleh waktu produk tersebut dipasarkan. Produk perdagangan Kukang ditelusuri berdasarkan kasus jual beli pada periode Januari 2019 hingga Desember 2020. Produk perdagangan Kukang yang ditemukan kemudian diidentifikasi terkait karakteristik Kukang, kategori produk Kukang, status perlindungan jenis Kukang, hingga lingkup permintaan produk Kukang. Lokasi penjualan yang dimaksud berdasarkan data lokasi penjual.

4. Pengolahan Data

Pengumpulan data dilakukan secara langsung di media sosial yang telah ditentukan sebelumnya. Pengumpulan data tersebut dilakukan melalui observasi langsung yakni

metode pengumpulan data dimana peneliti mengamati, meneliti, mengukur dan mencatat informasi sebagaimana yang disaksikan selama penelitian. Observasi dilakukan dengan mengunjungi, menelusuri dan mencatat kegiatan perdagangan Kukang secara daring. Pengumpulan data juga dilakukan melalui studi literatur untuk memperoleh data yang dapat menunjang dan memperkuat penelitian. Sumber dari studi literatur berupa jurnal, laporan, makalah, buletin, penelitian lain dan data statistik.

Data mengenai perdagangan ilegal Kukang diolah melalui *Microsoft Excel* untuk mengetahui kondisi jenis satwa yang diperdagangkan mulai dari jumlah satwa yang dijual, kondisi satwa, jenis satwa, tahun kejadian, lokasi penjual, media sosial yang paling banyak digunakan, harga, dan bagian tubuh satwa yang diperdagangkan. Selanjutnya, data lokasi penjual diolah menggunakan aplikasi QGIS untuk dilakukan pemetaan titik-titik rawan terjadinya transaksi perdagangan ilegal Kukang. Pengolahan data juga dilakukan untuk mengetahui kecenderungan perdagangan dari tahun ke tahun. Data tersebut akan diurutkan berdasarkan jumlah dan disajikan 7 data tertinggi dalam bentuk grafik.

E. Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Data dipilah untuk memudahkan proses analisis sehingga dapat dideskripsikan. Data kuantitatif adalah jenis data yang dapat diukur atau

dihitung secara langsung, yang berupa informasi atau penjelasan yang dinyatakan dengan bilangan atau berbentuk angka (Sugiyono, 2010). Data kuantitatif diolah dan dianalisis dalam bentuk tabel frekuensi, silang atau grafik. Data kuantitatif selanjutnya diinterpretasikan untuk menunjang data kualitatif. Data kualitatif diolah dengan melakukan peringkasan data, penggolongan, penyederhanan, penelusuran dan pengaitan dengan tujuan penelitian. Data yang diperoleh disajikan secara deskriptif sesuai dengan pembahasan penelitian sehingga mendukung dalam penarikan kesimpulan serta penentuan rekomendasi tindak lanjut (Situngkir, 2009).

Pengolahan data yang dilakukan dengan mencatat data temuan kasus perdagangan Kukang melalui media sosial *Facebook* dan *e-commerce* seperti *Shopee*, *Tokopedia*, dan *Bukalapak*. Data yang dikumpulkan berupa kondisi satwa yang diperdagangkan mulai dari nama famili, jenis Kukang, nama ilmiah, jumlah, satuan, dan kategori.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jumlah Kasus Perdagangan Ilegal Kukang Setiap Bulan

Kasus perdagangan ilegal kukang di media sosial berjumlah 4 kasus pada tahun 2019, sedangkan pada tahun 2020 terdapat 13 kasus. Berdasarkan data tersebut, terjadi kenaikan kasus pada tahun 2020. Kasus terbanyak terjadi pada bulan September, Oktober, dan 3 kasus diantaranya tidak diketahui terjadi pada bulan apa (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram Jumlah Kasus Perdagangan Ilegal Kukang Setiap Bulan

Pola kasus perdagangan ilegal Kukang belum secara khusus dapat disimpulkan penyebabnya. Kecenderungan kenaikan kasus pada tahun 2020 diduga berkaitan dengan adanya pandemi COVID-19 yang menyebabkan semua aktivitas (termasuk perdagangan) dilakukan secara daring melalui media sosial

2. Platform Media Sosial yang Paling Banyak Digunakan

Platform media sosial yang paling banyak digunakan dalam perdagangan ilegal adalah Facebook (35,29%) disusul Shopee (23,52%); Tokopedia (11,76%) dan Bukalapak (29,41%) seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Platform Media Sosial yang Paling Banyak Digunakan

Platform	Jumlah Akun	Presentase (%)
Facebook	6	35,29
Shopee	4	23,52
Tokopedia	2	11,76
Bukalapak	5	29,41
Jumlah	17	

Berdasarkan data yang diperoleh, platform media sosial yang paling banyak digunakan pada perdagangan ilegal Kukang di wilayah Jawa Barat adalah Facebook (35%). Perdagangan Kukang dalam kondisi hidup hanya ditemukan pada platform Facebook, hal tersebut terjadi karena kemudahan mengakses Facebook. Pembeli dan penjual dapat bertemu secara langsung untuk melakukan transaksi

serta melihat kondisi produk yang dijual, dengan demikian kerahasiaan transaksi dapat terjamin. Walaupun demikian, perdagangan melalui Facebook umumnya hanya menampilkan foto produk dan keterangan, selanjutnya peminat akan menghubungi pemilik akun untuk menanyakan ketersediaan dan harga produk. Pada platform lain seperti Shopee, Tokopedia, dan Bukalapak lebih mudah ditemukan keterangan mengenai kondisi produk seperti harga, lokasi penjual, jumlah stok, dan cara penggunaan. Hal tersebut disebabkan karena ketentuan dari platform tersebut untuk mencantumkan keterangan pada produk yang dijual, namun kerahasiaan data penjual dan pembeli seperti lokasi, nomor telepon, e-mail, bahkan produk yang dijual atau dibeli dapat dilacak oleh kepolisian atau instansi terkait karena terdapat pihak ketiga pada platform Shopee, Tokopedia, dan Bukalapak.

3. Harga Jual yang Ditawarkan

Harga jual yang ditawarkan penjual sangat beragam. Berdasarkan data yang diperoleh harga jual tertinggi adalah Rp. 1.200.000 dengan persentase produk 8,3% hanya terdapat 1 produk yang ditawarkan dengan nominal tersebut dan produk tersebut berupa minyak kukang, selanjutnya 16,66% produk ditemukan dengan harga jual terendah yaitu Rp. 100.000 terdapat 2 produk dan produk tersebut berupa minyak kukang, lalu harga jual yang paling banyak ditemukan adalah Rp.

250.000 sebanyak 25% penjual menawarkan produknya dengan nominal tersebut dengan jumlah produk 3 buah produk dalam bentuk minyak kukang (Tabel 2).

Tabel 2. Harga Jual Produk yang Ditawarkan

Harga	Jumlah Produk	Presentase (%)
Rp. 100.000	2	16,66
Rp. 135.000	1	8,33
Rp. 150.000	2	16,66
Rp. 200.000	2	16,66
Rp. 225.000	1	8,33
Rp. 250.000	3	25
Rp. 1.200.000	1	8,33

4. Kondisi Kukang yang Diperdagangkan

Kukang yang diperdagangkan dalam keadaan tidak hidup (mati) cukup banyak. Produk tersebut dikemas dalam bentuk minyak Kukang dan tulang Kukang (Tabel 3).

Tabel 3. Kondisi Kukang yang Diperdagangkan

Kondisi	Jumlah Kasus	Stok	Satuan
Kukang Hidup	2	2	Ekor
Minyak Kukang	14	137	Botol
Tulang Kukang	1	2	Buah

Sebagian masyarakat masih banyak yang memperjualbelikan satwa dilindungi secara ilegal baik dalam keadaan hidup maupun dalam kondisi mati seperti bagian-bagian tubuh yang sudah diawetkan. Bahkan perdagangan ilegal satwa dilindungi juga dilakukan oleh beberapa pelaku untuk memanfaatkan organ tubuh satwa sebagai bahan obat tradisional. Perdagangan ilegal satwa dilindungi masih banyak dijumpai di pasar-pasar hewan dan media sosial. Kemudahan akses dan banyaknya pengguna media sosial membuat para pelaku perdagangan ilegal menjadikan media sosial sebagai media alternatif.

Perdagangan ilegal Kukang dalam kondisi hidup hidup lebih sedikit ditemukan, yaitu hanya 2 ekor Kukang dari 2 orang penjual. Jenis Kukang yang dijual dalam kondisi hidup

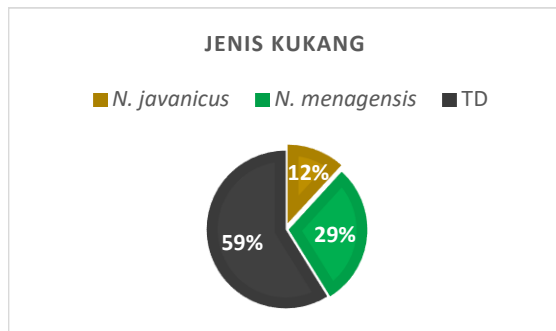
adalah *Nictycebus javanicus* atau biasa dikenal dengan Kukang Jawa. Kukang dalam kondisi hidup biasanya dijadikan hewan peliharaan atau nantinya akan dijual kembali. Kasus perdagangan ilegal Kukang sudah mulai menurun seiring dengan giatnya penegakan hukum dan sosialisasi kepada masyarakat bahwa Kukang adalah satwa yang dilindungi.

Sedangkan kondisi Kukang tidak hidup (mati) lebih banyak diperjualbelikan, terdapat 2 macam produk yang ditemukan diantaranya minyak Kukang dan tulang Kukang. Jenis Kukang yang dijual dalam kondisi tidak hidup tersebut adalah *Nictycebus menagensis* atau biasa disebut Kukang Borneo. Minyak Kukang lebih banyak ditemukan jumlahnya mencapai 14 orang penjual yang menawarkan produk minyak Kukang di media sosial dengan jumlah stok 137 buah botol dan ditemukan 1 orang penjual yang menawarkan tulang Kukang. Harga yang ditawarkan mulai dari Rp. 100.000 – Rp. 1.200.000. Minyak, tulang Kukang, dan semua bagian tubuh Kukang dipercaya secara mistis memiliki khasiat khusus. Walaupun keadaan tersebut hanya sebatas mitos yang belum teruji kebenarannya, namun sampai saat ini masih dipercaya oleh sebagian masyarakat. Salah satu gambaran mitos tersebut dapat terlihat pada proses pembuatan minyak Kukang yang biasanya dilakukan dengan cara menyembelih Kukang pada malam bulan purnama, kemudian diambil lemak yang menempel pada bagian tubuh atau wajah Kukang, lalu lemak tersebut dijemur dengan digantung di bawah terik matahari sehingga minyak menetes dan kemudian disimpan di dalam wadah (Wanfuad, 2017).

5. Jenis Kukang yang Diperdagangkan

Jenis Kukang yang paling banyak ditemukan pada kasus perdagangan ilegal Kukang di media sosial pada tahun 2019-2020 pada wilayah Jawa Barat baik dalam kondisi hidup ataupun hanya bagian tubuhnya saja yaitu *Nictycebus menagensis* atau biasa disebut Kukang Borneo (29%). Selanjutnya 12% pada *Nictycebus javanicus* atau biasa disebut Kukang

Jawa, dan 59% lainnya tidak diketahui atau tidak dapat diidentifikasi jenisnya karena sudah dalam bentuk minyak Kukang atau tulang Kukang (Gambar 2).



Keterangan : TD= Tidak Diketahui

Gambar 2. Jenis Kukang yang Diperdagangkan

Berdasarkan data, produk yang dijual oleh pelaku perdagangan ilegal Kukang bukan berasal dari jenis Kukang endemik Jawa atau Jawa Barat, jenis Kukang tersebut adalah *Nictycebus menagensis* atau biasa dikenal dengan Kukang Borneo yang berasal dari Kalimantan dan tersebar di pulau Borneo. Produk tersebut diolah langsung menjadi minyak Kukang dan lainnya dalam bentuk tulang Kukang dari Kalimantan. Hal tersebut karena di Jawa Barat, Kukang dipercaya merupakan satwa pembawa sial. Primata pemalu ini diketahui bisa menghilangkan rezeki sampai menyebabkan kecelakaan bagi siapa saja yang menyimpan dan memeliharanya. Keberadaan Kukang juga dipercaya dapat menyebabkan huru-hara apabila darahnya sampai jatuh ke tanah. Bahkan, satwa malam ini juga dipercaya dapat menyebabkan perceraian (Kukanku, 2021).

6. Titik Rawan Perdagangan Ilegal Kukang

Banyak ditemukan kasus perdagangan ilegal Kukang di Jawa Barat. Kasus perdagangan ilegal Kukang terbanyak adalah Kabupaten Ciamis sebanyak 5 kasus, diikuti Kabupaten Pangandaran sebanyak 4 kasus, dan

Kabupaten Indramayu sebanyak 3 kasus (Tabel 4).

Tabel 4. Titik Rawan Perdagangan Ilegal Kukang

Daerah	Jumlah Kasus	Presentase (%)
Indramayu	3	17,64
Kuningan	1	5,9
Pangandaran	4	23,52
Tasikmalaya	1	5,9
Depok	1	5,9
Bandung	1	5,9
Ciamis	5	29,41
Kabupaten Bogor	1	5,9

Perdagangan ilegal dan penyelundupan satwa liar merupakan permasalahan yang kompleks dan berkaitan dengan banyak pihak. Mengatasi permasalahan perdagangan ilegal dan penyelundupan satwa liar dilindungi perlu melibatkan banyak pihak, mulai dari masyarakat, pegiat lingkungan, hingga aparat penegak hukum, baik Polhut maupun Polisi (Larasati, 2019). Dalam perkembangan perdagangan ilegal Kukang di Indonesia sangat sulit untuk dilacak peredarannya, terlebih dengan berkembangnya teknologi yang semakin mempermudah proses perdagangan ilegal Kukang. Keterlibatan semua pihak terutama pemerintah diperlukan untuk menurunkan tingkat perdagangan ilegal satwa langka, termasuk Kukang. Peran pemerintah dapat diwujudkan melalui sosialisasi mengenai regulasi perdagangan satwa langka serta pemblokiran akun perdagangan ilegal melalui pelacakan secara rutin. Hingga saat ini pemberitaan media dan penegakkan hukum hanya terfokus pada Kukang yang masih dalam kondisi hidup, kurangnya perhatian media dan penyelidikan terhadap perdagangan ilegal minyak Kukang atau tulang Kukang menyebabkan masih banyak para penjual minyak Kukang dan tulang Kukang melakukan aktivitas perdagangan melalui media sosial.

Kukang tersebar cukup luas dan dapat ditemui hingga pada ketinggian 1300 mdpl serta habitat utamanya yaitu di hutan primer, hutan sekunder, hutan bambu dan hutan bakau,

namun kadang-kadang juga dapat dijumpai di daerah-daerah perkebunan (Supriatna dan Wahyono, 2000). Secara keseluruhan data sebaran Kukang di Indonesia sangat terbatas. Amandemen CITES tahun 2007 menyebutkan data sebaran dan populasi Kukang di Indonesia pada tahun 1986 adalah sekitar 1.14 juta individu (MacKinnon dan MacKinnon, 1987; CITES, 2007). Ancaman serius terhadap

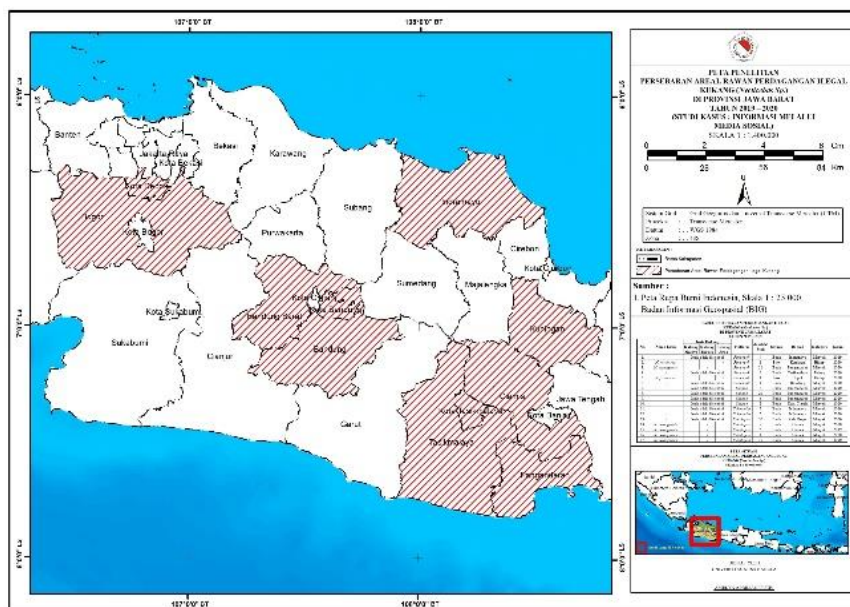
kelestarian Kukang selain disebabkan oleh tingginya tingkat perburuan dan perdagangan untuk peliharaan, juga disebabkan oleh tingkat kelahirannya yang rendah yaitu hanya menghasilkan satu anak dalam setahun (Nursahid dan Purnama, 2007). Namun ancaman terbesar terhadap kelestarian Kukang adalah tingginya tingkat perburuan dan perdagangan ilegal.



Gambar 3. Rantai Perdagangan Ilegal Kukang

Jalur perdagangan ilegal Kukang dimulai dari penangkapan langsung dari habitat Kukang oleh pemburu kemudian diolah untuk dijual beberapa bagian tubuhnya saja atau bisa langsung diserahkan ke pengumpul dalam kondisi hidup. Penjual atau eksportir membeli

Kukang dari pengumpul untuk kemudian diedarkan keluar daerah dan akan diterima lagi oleh pengumpul di luar daerah. Kukang tersebut kemudian akan dipasarkan pada pasar konvensional maupun daring.



Gambar 4. Peta Persebaran Titik Rawan Perdagangan Ilegal Kukang (*Nycticebus spp.*) di Jawa Barat Tahun 2019–2020

Titik rawan perdagangan ilegal Kukang berada pada wilayah Jawa Barat adalah Ciamis, Pangandaran, Indramayu, Kuningan, Tasikmalaya, Depok, Bandung, dan Bogor. Dari semua titik rawan tersebut tidak semua daerah secara alami terdapat Kukang, seperti pada wilayah Tasikmalaya dan Depok yang sudah tidak terdapat hutan di wilayah tersebut. Penyebab terjadinya kasus perdagangan ilegal pada kota-kota tersebut belum dapat diidentifikasi lebih lanjut, namun demikian dapat diduga terdapat faktor kurangnya peran pemerintah daerah dalam memberikan informasi mengenai perdagangan satwa langka, termasuk Kukang.

Perdagangan ilegal Kukang dalam kondisi hidup terdapat pada wilayah Kota Depok dan Kabupaten Kuningan. Jika dilihat dari promosi pelaku perdagangan ilegal Kukang, Kukang yang diperdagangkan dalam kondisi hidup tersebut kemungkinan adalah Kukang yang sudah lama dipelihara oleh penjual tersebut dan kemudian dijual kembali terlebih pada penjual yang berasal dari kota Depok karena pada wilayah tersebut sudah tidak terdapat kawasan hutan. Sedangkan perdagangan Kukang dalam kondisi tidak hidup (mati) terdapat pada wilayah Ciamis, Pangandaran, Indramayu, Tasikmalaya, Bandung, dan Bogor. Pada 6 titik rawan tersebut hanya pada wilayah Tasikmalaya yang sudah tidak memungkinkan ditemukan Kukang dikarenakan pada wilayah tersebut sudah tidak terdapat kawasan hutan.

Kukang yang diperdagangkan secara ilegal tersebut merupakan hasil tangkapan dari alam, termasuk dari kawasan konservasi. Akibat dari perdagangan ilegal Kukang di Indonesia menyebabkan penurunan populasi Kukang di alam, meskipun belum terdapat data ilmiah yang pasti dan akurat tentang jumlah populasi Kukang di alam. Berkurangnya habitat Kukang serta maraknya perburuan dan perdagangan ilegal menjadi indikator bahwa keberadaan Kukang di alam mengalami penurunan (Adi, 2017). Informasi populasi Kukang di alam sampai saat ini belum

memadai sehingga hanya dapat dugaan bahwa populasi Kukang mengalami penurunan karena masih maraknya pemeliharaan atau perburuan liar oleh masyarakat. Terjadinya kasus perdagangan ilegal Kukang dipengaruhi oleh adanya permintaan dari pembeli. Hal tersebut disebabkan oleh faktor bahwa (1) Kukang dapat dijadikan hewan peliharaan; (2) Kukang dapat dipergunakan sebagai obat tradisional atau sebagai kepercayaan mistis; serta (3) Lemahnya pengawasan dan penegakkan hukum terhadap kasus perdagangan ilegal Kukang.

IV. KESIMPULAN

A. Simpulan

1. Perdagangan ilegal Kukang dalam kondisi tidak hidup ditemukan 15 kasus (137 buah minyak Kukang dan 2 buah tulang Kukang). Perdagangan ilegal Kukang dalam kondisi hidup ditemukan 2 kasus (2 ekor Kukang).
2. Titik rawan perdagangan ilegal Kukang di Jawa Barat melalui media sosial ditemukan di wilayah Ciamis, Pangandaran, Indramayu, Kuningan, Tasikmalaya, Depok, Bandung, dan Bogor.

B. Saran

1. Diperlukan lebih banyak sosialisasi kepada masyarakat tentang status Kukang sebagai satwa dilindungi dan peran Kukang dialam, sosialisai yang dilakukan tidak hanya pada kondisi Kukang hidup namun pada kondisi Kukang tidak hidup seperti kepercayaan masyarakat terhadap mitos yang sampai saat ini masih dipercaya.
2. Pengawasan, penanganan, dan penegakan hukum perlu lebih ditingkatkan dan tidak hanya terfokus pada Kukang hidup melainkan beberapa produk yang berasal dari bagian tubuh Kukang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W. P. (2017). Implementasi CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) dalam Menangani Perdagangan Kukang Ilegal di Indonesia. *Journal of International Relations*, 3(5), 21–31.
- Convention on International Trade for Endangered Species of Nature and Natural Resources. 2007.
- Hootsuite, W. a. (2019). *Digital Indonesia January 2019*.
- International union for conservation of nature (IUCN), 2008, *Nycticebus pygmaeus, Nycticebus bengalensis, Nycticebus coucang*,
- Kukangku. 2021. *Mitos Kukang, Dari Media Sihir Hingga Satwa Pembawa Sial*. <https://Kukangku.id/mitos-Kukang-dari-media-sihir-hingga-satwa-pembawa-sial/>. (diakses pada 25 Juli 2021)
- Larasati, A. A. (2019). *Perdagangan ilegal satwa liar dilindungi di Indonesia berdasarkan data kasus selama tahun 2009-2018 [skripsi]*. 1–37.
- MacKinnon J, MacKinnon K. 1987. Conservation status of primates in Malesia, with special reference to Indonesia. *Primate Conservation* 8:175-183.
- Malone N, Purnama AR, Wedana M. 2002. Assessment of the sale of primates at Indonesian bird markets. *Asian Primates* 8:7–11.
- Mangunjaya, F. M., Prabowo, H. S., Tobing, I. S., Abbas, A. S., Saleh, C., Sunarto, Huda, M., & Mulyana, T. M. (2017). *Pelestarian Satwa Langka untuk Keseimbangan Ekosistem*. <https://doi.org/10.31219/osf.io/yx357>
- Nursahid, R. dan Purnama, A.R. 2007. *Perdagangan Kukang (Nycticebus coucang) di Indonesia*. www.profauna.or.id/indo/pressrelease/perdagangan_Kukang.html.
- Sari, R. A., & Zakaria, C. A. F. (2018). Penegakan Hukum Pidana terhadap Jual Beli Satwa Langka secara Online Dihubungkan dengan Undang-Undang No . 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya Jo . Undang-Undang No . 11 Tahun 2008 tentang Informasi Transaksi Elektronik. *Prosiding Ilmu Hukum*, 5, 178–185.
- Shepherd, C.R., Sukumaran, J. and Wich, S.A. 2004. *Open season: an analysis of the pet trade in Medan, Sumatra, 1997-2001*. TRAFFIC Southeast Asia, Selangor, Malaysia.
- Situngkir SVR. 2009. *Perdagangan dan Pemanfaatan Ular Secara Tradisional di Wilayah Bogor [skripsi]*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Sugiyono, 2009, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta, Cet. Ke 8, h. 137.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Supriatna, J., & Wahyono, E. H. (2000). *Panduan Lapangan Primata Indonesia*.
- Susmianto, A. (2007). *Kebijakan peredaran tumbuhan dan satwa liar. Lokakarya Nasional Wildlife Crime di Indonesia*.
- Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam dan Ekosistemnya.
- UndangUndang Nomor 11 tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik (ITE).
- Wan Fuad. 2017. Sanggar Buah Tamingsari. Minyak Kukang dan Cara Membuatnya. Tersedia dari : <http://wanfuad.blogspot.com/2017/12/cara-membuat-minyak-kukang-pelet-khas.html> (Diakses pada 12 Agustus 2021)



**BENTANG ALAM MBELILING
NUSA TENGGARA TIMUR**

Sumber : Oktian *et.al.* (2020)