

Vegetation diversity of Hemaq Beniung Customary Forest, West Kutai, East Kalimantan

Keanekaragaman tumbuhan Hutan Adat Hemaq Beniung, Kutai Barat, Kalimantan Timur

Swandari Paramita^{1,2*} , Raharjo Ari Suwasono³, Lasmito³, Iya' Setyasih^{4,5}, Ariyanto^{3,5}, Rachmad Mulyadi^{3,5}, Yohanes Budi Sulistioadi^{3,5,6}

¹Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman, Jl. Kerayan Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119, Kalimantan Timur, Indonesia

²Pusat Unggulan Ipteks Perguruan Tinggi Obat dan Kosmetik Bahan Alam Hutan Tropika Lembap (PUI-PT OKTAL) Universitas Mulawarman Jl. Long Apari Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119, Kalimantan Timur, Indonesia

³Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Jl. Ki Hajar Dewantara Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119, Kaltim, Indonesia

⁴Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mulawarman, Jl. Muara Pahu Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119, Kalimantan Timur, Indonesia

⁵Pusat Pengembangan Infrastruktur Informasi Geospasial (PPIIG) Universitas Mulawarman, Jl. Kerayan Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119, Kalimantan Timur, Indonesia

⁶Program Doktor Ilmu Lingkungan Universitas Mulawarman, Jl. Sambaliung Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119, Kaltim, Indonesia

Article Info

Article History:

Received 19 February 2022;

Accepted 8 August 2022;

Published online

30 November 2022

Keywords:

Critically endangered, customary forest, vegetation survey

Kata Kunci:

Terancam punah, hutan adat, survei vegetasi

How to cite this article:

Paramita, S., Suwasono, R.A., Lasmito., Setyasih, I., Ariyanto, Mulyadi, R., & Sulistioadi, Y.B. (2022).

Vegetation diversity of Hemaq Beniung Customary Forest, West Kutai, East Kalimantan.

Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea, 11(2), 111-123. 

<http://dx.doi.org/10.18330/jwallacea.2022.vol11i ss2pp111-123>

Read online




Scan this QR code with your Smart phone or mobile device to read online.


Abstract

Indonesia is a biodiversity-rich country with the second-largest tropical forest in the world. One East Kalimantan Forest area in focus is the Hemaq Beniung Customary Forest. The Hemaq Beniung Customary Forest is the first customary forest with its license granted in East Kalimantan by the Ministry of Environment and Forestry of the Republic of Indonesia. Information on vegetation diversity is essential to ensure sustainable management of this forest area. This research provides such information through a survey with purposively chosen samples representing Hemaq Beniung Customary Forest. The study reveals that the Importance Value Index of vegetation in different habitus (i.e., seedling, sapling, pole, and tree) are low, except for *Elateriospermum tapos Blume*, which has a moderate value for the vegetation at the pole and tree habitus. The research also shows a high Richness Index (R), high Diversity Index (H'), an almost evenly distributed Evenness Index (e), and a low Dominance Index (C). *Syzygium borneensis* (Miq.) Miq. and *Knema elmerii* Merr. have the highest Importance Value Index for seedling and sapling habitus, respectively, while *Elateriospermum tapos Blume* has the highest Species Significance Index for both pole and tree habitus. This study also found two dipterocarp tree species categorized as Critically Endangered (CR), namely *Shorea johorensis* Foxw. and *Shorea lamellata* Foxw. The presence of these CR species calls serious attention to managing the Hemaq Beniung Customary Forest mainly for hydrological function and conservation purposes while improving local communities' economy.

Abstrak

Indonesia adalah negara kaya akan keanekaragaman hayati yang memiliki hutan hujan tropis terbesar kedua di dunia. Salah satu hutan di Kalimantan Timur yang mendapat perhatian khusus adalah Hutan Adat Hemaq Beniung. Hutan ini merupakan hutan adat pertama di Kalimantan Timur yang ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Agar tetap terjaga kondisinya, maka hutan adat ini memerlukan pengelolaan yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan di Hutan Adat Hemaq Beniung yang dapat menunjang kelestariannya. Penelitian dilakukan dengan survei vegetasi menggunakan metode purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan tingkat semai, pancang, tiang, dan pohon di hutan tersebut tergolong rendah, kecuali untuk *Elateriospermum tapos Blume* yang memiliki INP sedang untuk tingkat tiang dan pohon. Hasil penghitungan nilai Indeks Kekayaan (R) jenis tumbuhan penyusun hutan cukup tinggi, Indeks Keanekaragaman (H') juga tinggi, dengan Indeks Kemerataan (e) hampir merata dan Indeks Dominansi (C) yang rendah. Jenis-jenis tumbuhan dengan INP tertinggi adalah *Syzygium borneensis* (Miq.) Miq. untuk tingkat semai, *Knema elmerii* Merr. untuk tingkat pancang dan *Elateriospermum tapos Blume* untuk tingkat tiang dan pohon. Terdapat dua tumbuhan yang ditemukan berstatus terancam punah (Critically Endangered (CR)), yaitu *Shorea johorensis* Foxw. dan *Shorea lamellata* Foxw. Diperlukan perhatian lebih dari pemangku kebijakan terkait untuk mempertahankan kondisi Hutan Adat Hemaq Beniung dan sekitarnya agar tetap terjaga kelestariannya.

*  Corresponding author. Tel: +62 8125863228

 E-mail address s.paramita@fk.unmul.ac.id (S. Paramita)

I. Pendahuluan

Indonesia adalah negara kaya akan keanekaragaman hayati atau disebut sebagai mega biodiversitas, yang memiliki hutan hujan tropis terluas nomor dua di dunia. Kekayaan biodiversitas ini di antaranya meliputi berbagai jenis tumbuhan berpotensi yang dapat dieksplorasi dan dimanfaatkan lebih lanjut (Dzulkipli, *et al.*, 2018). Salah satu hutan di Kalimantan Timur yang mendapat perhatian khusus adalah Hutan Adat Hemaq Beniung yang terletak di Kutai Barat (Kampung Juaq Asa, 2017). Hutan ini merupakan hutan adat pertama di Kalimantan Timur yang ditetapkan melalui SK Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor SK.4618/MENLHK-PSKL/PKTHA/PSL.1/9/2017 (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2017). Hutan Adat ini dikelola oleh Etnis Dayak Tunjung di Kampung Juaq Asa secara turun temurun, namun baru ditetapkan sebagai Hutan Adat oleh Pemerintah Kabupaten Kutai Barat dalam beberapa tahun terakhir. Dalam peraturan ini yang disebut sebagai hutan adat adalah hutan yang berada dalam wilayah hukum masyarakat adat, yaitu kelompok masyarakat yang bermukim di wilayah geografis tertentu secara turun temurun dengan memiliki ikatan pada leluhur asal usul, kekuatan hubungan di wilayah adatnya serta terdapat sistem nilai penentu yang berbeda dari masyarakat pada umumnya (Pemerintah Kabupaten Kutai Barat, 2014).

Suku Dayak adalah salah satu suku asli yang tinggal di Kalimantan termasuk Kalimantan Timur. Suku Dayak umumnya tinggal di daerah pedalaman di sekitar hutan hujan tropis dengan keanekaragaman hayati tinggi. Etnis Dayak Benuaq adalah kelompok etnis terbesar di Kutai Barat, diikuti oleh Dayak Tunjung dan Bentian (Az-zahra *et al.*, 2020). Kutai Barat adalah sebuah kabupaten terletak di hulu sungai Mahakam, yakni sungai terbesar di Kalimantan Timur. Tutupan hutan di Kutai Barat merupakan yang terluas di Kalimantan Timur. Luas kawasan hutan mencapai lebih dari 900.000 hektare terdiri atas hutan konservasi berupa cagar alam, hutan lindung, dan hutan produksi. Tutupan lahan hutan sekunder di Kutai Barat mencapai 28% dan hutan primer sekitar 8% (Pambudhi *et al.*, 2018).

Keunikan yang menonjol dari Hutan Adat Hemaq Beniung adalah kondisi tegakannya yang sudah mencapai tingkatan klimaks. Kondisi ini

ditandai dengan dijumpainya pohon-pohon besar dari famili *Dipterocarpaceae*. Pengelolaan hutan secara berkelanjutan melalui pengembangan menjadi sarana penelitian, sumber plasma nutfah, hingga pariwisata dan jasa ekosistem terkait menjadi sangat penting di tengah meningkatnya usaha ekstensifikasi pembangunan permukiman dan perkebunan. Agar tetap terjaga kondisinya, Hutan Adat Hemaq Beniung perlu dikelola secara berkelanjutan. Dengan demikian penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan di Hutan Adat Hemaq Beniung, Kampung Juaq Asa, Kecamatan Barong Tongkok, Kabupaten Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur yang dapat menunjang kelestariannya.

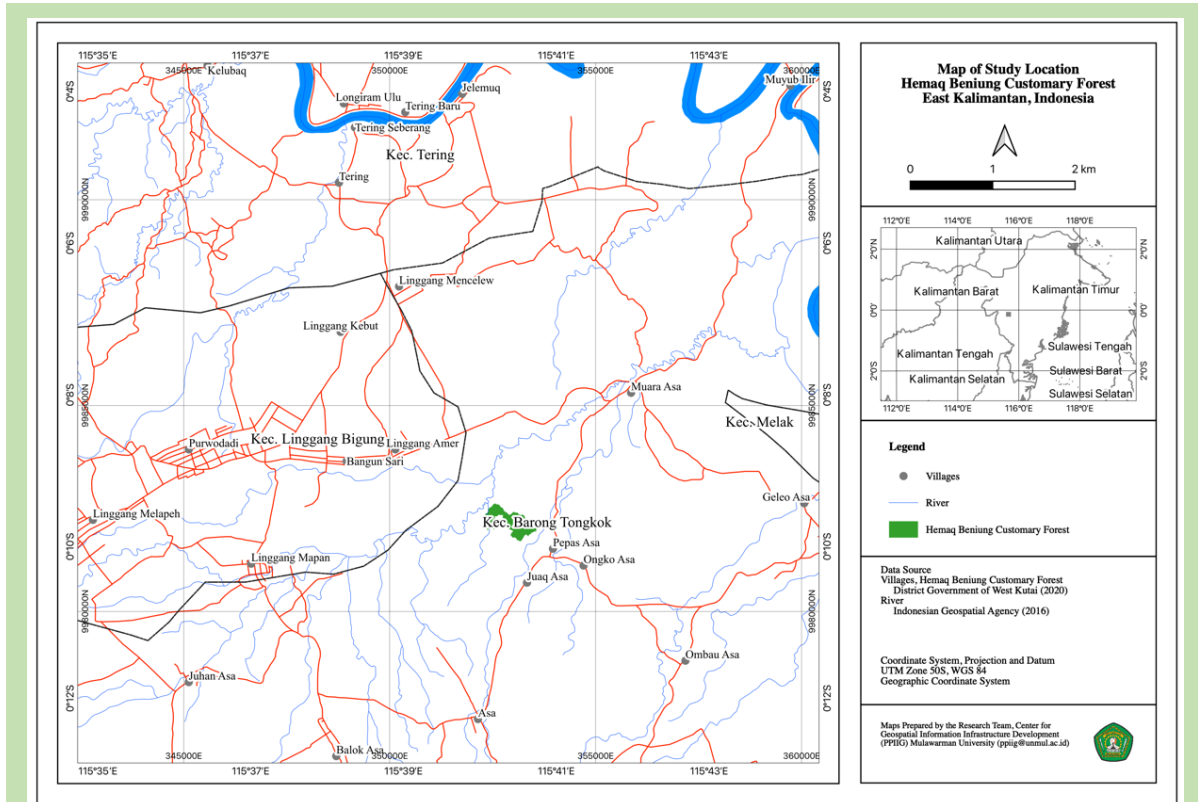
II. Metode Penelitian

A. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Hutan Adat Hemaq Beniung yang berada di 115°40'22,8" BT - 115°41'2,4" BT dan 0°9'25,2"LS - 0°9'54"LS (Gambar 1). Hutan Adat Hemaq Beniung memiliki luas areal 48,85 ha dan berada di Kampung Juaq Asa, Kecamatan Barong Tongkok, Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan Timur, yang berjarak 8 km dari ibu kota kabupaten (Pambudhi *et al.*, 2018). Penamaan Kampung Juaq Asa karena di tempat ini banyak ditemukan rotan Juaq. Selain itu juga kampung ini diapit oleh 2 (dua) sungai yaitu Sungai Juaq dan Sungai Asa (Kampung Juaq Asa, 2017). Hutan Adat Hemaq Beniung selama ini dikelola oleh masyarakat adat Kampung Juaq Asa secara turun-temurun. Hutan ini telah dikukuhkan menjadi hutan adat pertama di Kalimantan Timur melalui Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tanggal 5 September 2017 dengan Surat Keputusan Nomor SK.4618/MENLHK-PSKL/PKTHA/PSL.1/9/2017 (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2017). Sebelumnya, Pemerintah Daerah Kabupaten Kutai Barat telah menetapkan Hemaq Beniung sebagai hutan adat sejak tanggal 15 September 2014 (Pemerintah Kabupaten Kutai Barat, 2014). Penelitian dilakukan pada tanggal 23-27 Mei 2021.

B. Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat yaitu *Global Position System* (GPS) untuk menandai



Gambar 1. Lokasi Hutan Adat Hemaq Beniung di Kampung Juaq Asa, Kutai Barat, Kalimantan Timur
Figure 1. Location of Hemaq Beniung Customary Forest at Juaq Asa Village, West Kutai, East Kalimantan

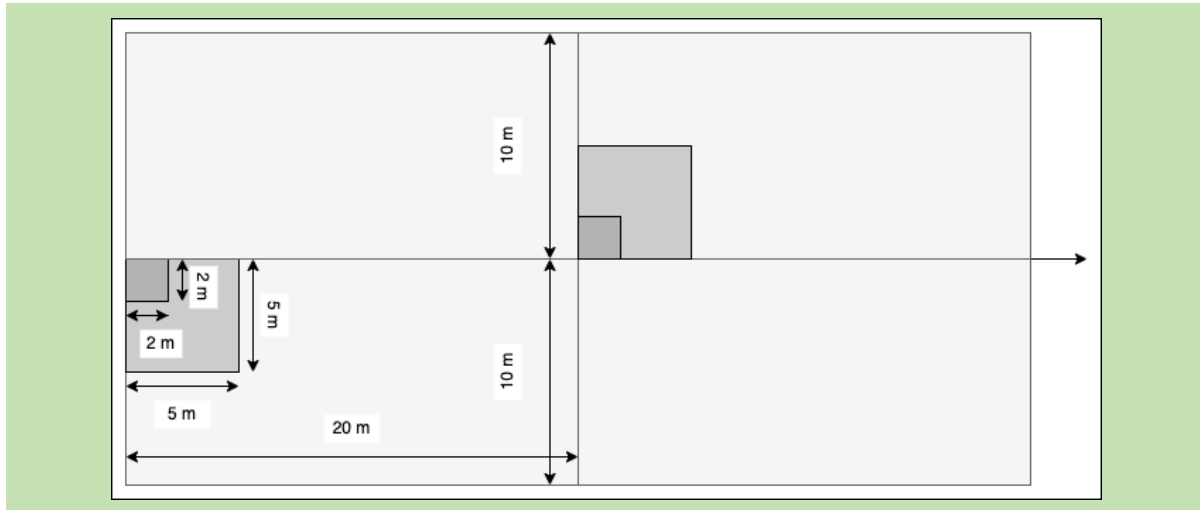
titik koordinat wilayah target pengamatan dan penelusuran jalur, kamera DSLR untuk dokumentasi. Peta lokasi studi digunakan sebagai panduan dalam menentukan posisi plot pengamatan vegetasi. Peralatan lain yang digunakan adalah kompas untuk penentuan arah jalur survei, klinometer untuk mengukur tinggi pohon, tongkat sebagai alat bantu dalam pengukuran tinggi pohon dengan menggunakan klinometer, meteran sebagai panduan ukuran dalam pembuatan plot, *phi-band* untuk mengukur diameter pohon, *laser distance meter* untuk membantu menentukan pohon yang masuk dalam plot, serta *flagging tape* untuk menandai batas plot (Diantika et al., 2018).

C. Survei Vegetasi

Sampling vegetasi dengan penentuan titik pembuatan plot dilakukan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu pada titik yang dianggap dapat mewakili kondisi hutan dan tipe tutupan vegetasi. Pengambilan data vegetasi dilakukan dengan menggunakan analisis vegetasi yang menggabungkan metode transek

dan metode petak berganda. Pada setiap titik masing-masing dibuat 2 transek, dan dalam setiap transek dibuat plot dan subplot. Pengambilan data vegetasi dilakukan pada tingkat pohon, tiang, pancang, semai, dan tingkat tumbuhan bawah. Ukuran sub-petak untuk setiap tingkat permudaan adalah 2 m x 2 m untuk semai dan tumbuhan bawah, 5 m x 5 m untuk pancang, serta 20 m x 20 m untuk tiang dan pohon (Gambar 2).

Untuk vegetasi tingkat pohon yang berdiameter >20 cm, yang didata adalah nama jenis, diameter setinggi 1,3 m dari permukaan tanah, dan tinggi total. Untuk vegetasi tingkat tiang yang berdiameter 10 cm – 20 cm, yang didata adalah nama jenis, diameter setinggi 1,3 m dari permukaan tanah, dan tinggi total. Untuk vegetasi tingkat pancang, permudaan dengan tinggi 1,5 m sampai anakan berdiameter kurang dari 10 cm, yang didata adalah nama jenis dan diameter setinggi 1,3 m dari permukaan tanah. Untuk vegetasi tingkat semai, permudaan mulai dari kecambah sampai anakan setinggi kurang dari 1,5 m, yang didata adalah nama jenis dan jumlah. Untuk tumbuhan bawah, tumbuhan



Gambar 2. Desain plot pengumpulan data vegetasi di Hutan Adat Hemaq Beniung
Figure 2. Vegetation data collection plot design in the Hemaq Beniung Customary Forest

selain permudaan pohon, seperti palem, perdu, herba, dan liana, yang didata adalah nama jenis dan jumlah individu (Trimanto *et al.*, 2021).

D. Analisis Data

Untuk mengetahui struktur dan komposisi vegetasi dalam penelitian ini dilakukan analisis vegetasi dengan variabel Indeks Nilai Penting (INP), Kerapatan Individu, Basal Area, Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), Indeks Kemerataan (e) dan Indeks Dominansi (C). Untuk tingkat pohon dilakukan penilaian INP berdasarkan jumlah Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), dan Dominansi Relatif (DR), sedangkan untuk tingkat tumbuhan bawah dan pancang dilakukan penilaian INP berdasarkan jumlah Kerapatan Relatif (KR) dan Frekuensi Relatif (FR) (Putri & Indriyanto, 2021).

Indeks Nilai Penting (INP) dihitung dengan rumus berikut, dengan kriteria dinyatakan tinggi jika INP > 42,66, sedang jika INP diantara 21,96 – 42,66, dan rendah jika INP < 21,96 (Magurran, 1988).

$$K = \frac{\sum \text{Individu Suatu Jenis}}{\text{Luas Petak Contoh}} \quad (1)$$

$$KR = \frac{K \text{ Individu Suatu Jenis}}{K \text{ Seluruh Jenis}} \times 100\% \quad (2)$$

$$F = \frac{\sum \text{Sub Petak Ditemukan Suatu Jenis}}{\sum \text{Seluruh Sub-Petak Contoh}} \quad (3)$$

$$FR = \frac{F \text{ Suatu Jenis}}{F \text{ Seluruh Jenis}} \times 100\% \quad (4)$$

$$D = \frac{\text{Luas Bidang Dasar Suatu Jenis}}{\text{Luas Petak Contoh}} \quad (5)$$

$$DR = \frac{D \text{ Suatu Jenis}}{D \text{ Seluruh Jenis}} \times 100\% \quad (6)$$

$$INP = KR + FR + DR \text{ atau } INP = KR + FR \quad (7)$$

Kerapatan Individu (ind/ha), Basal Area (m²/ha), Tinggi (H), Volume (m³) dan Potensi (m³/ha) dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kerapatan Individu} = \frac{\sum \text{Individu Suatu Jenis}}{\text{Luas Petak Contoh}} \times 10.000 \text{ m}^2 \quad (8)$$

$$\text{Basal Area} = \frac{\text{Luas Bidang Dasar Suatu Jenis}}{\text{Luas Petak Contoh}} \times 10.000 \text{ m}^2 \quad (9)$$

$$H = \frac{\% \text{Top} - \% \text{Base}}{\% \text{Tongkat} - \% \text{Base}} \times 4 \text{ m} \quad (10)$$

Keterangan:

- H = Tinggi pohon
- %Top = Hasil pengukuran klinometer terhadap puncak pohon
- %Base = Hasil pengukuran klinometer terhadap pangkal pohon
- %Tongkat = Hasil pengukuran klinometer terhadap puncak tongkat

$$\text{Volume} = 0,7 \times \text{Tinggi (m)} \times \text{Luas Bidang Dasar (m}^2) \quad (11)$$

$$\text{Potensi} = \frac{\text{Volume}}{\text{Luas Petak Contoh}} \times 10.000 \text{ m}^2 \quad (12)$$

Indeks Kekayaan Jenis (R) dihitung dengan formulasi Margalef sebagai berikut, dengan kriteria dinyatakan tinggi jika $R > 5,0$, sedang jika R diantara $3,5 - 5,0$, dan rendah jika $R < 3,5$ (Wijana, 2014).

$$R = \frac{S-1}{\ln(N)} \quad (13)$$

Keterangan:

R = Indeks kekayaan jenis

S = Jumlah jenis

N = Jumlah individu seluruh jenis

ln = Logaritma natural

Indeks Keanekaragaman Jenis (H') dihitung dengan formulasi Shannon dan Wiener (1949) dalam Odum (1996) sebagai berikut, dengan kriteria dinyatakan tinggi jika $H' > 3$, sedang jika H' diantara $2 - 3$, dan rendah jika H' diantara $0 - 2$.

$$H = - \sum_{i=1}^S (P_i \times \ln(P_i)) \quad (14)$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Jenis

S = Jumlah jenis yang menyusun komunitas

P_i = n_i/N atau rasio antara jumlah jenis i (n_i) dengan jumlah jenis dalam komunitas (N)

ln = Logaritma natural

Indeks Dominansi (C) dihitung dengan formulasi Simpson (1949) dalam Odum (1996) sebagai berikut, dengan kriteria dinyatakan tinggi jika $0,75 < C < 1$, sedang jika $0,5 < C < 0,75$, dan rendah jika $0 < C < 0,5$.

$$C = \sum_{i=1}^S P_i^2 \quad (15)$$

Keterangan:

C = Indeks Dominansi Simpson

S = Jumlah Jenis Spesies

n_i = Jumlah Total Individu Spesies i

N = Jumlah Seluruh Individu dalam Total n

P_i = n_i/N atau Proporsi Jenis ke- i

ln = Logaritma Natural

Indeks Kemerataan (e) dihitung dengan formulasi Pielou (1966) dalam Odum (1996) sebagai berikut, dengan kriteria dinyatakan tidak merata jika antara $0,00 - 0,25$, kurang

merata jika antara $0,26 - 0,50$, cukup merata jika antara $0,51 - 0,75$, hampir merata jika antara $0,76 - 0,95$, dan merata jika antara $0,96 - 1,00$.

$$e = \frac{H'}{\ln(S)} \quad (16)$$

Keterangan:

e = Indeks Kemerataan Jenis

H' = Indeks Keanekaragaman Jenis

S = Jumlah Jenis

ln = Logaritma Natural

III. Hasil dan Pembahasan

A. Komposisi Vegetasi Tingkat Semai dan Tumbuhan Bawah

Untuk tingkat semai dan tumbuhan bawah pada Hutan Adat Hemaq Beniung berhasil didata sebanyak 84 jenis yang tergolong dalam 69 genus dan 46 famili dengan kerapatan mencapai 69.250 ind/ha. Jenis yang memiliki nilai penting tertinggi adalah *Syzygium borneense* (Myrtaceae) dengan nilai sebesar 14,51%, dan kerapatan 7.500 ind/ha (Gambar 3). Semua nilai penting jenis tumbuhan tergolong rendah dengan nilai INP <21,96%. Sepuluh jenis tumbuhan dengan Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi untuk tingkat semai dan tumbuhan bawah pada Hutan Adat Hemaq Beniung disajikan pada Tabel 1.

Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian pada hutan produksi kawasan bekas tebangan di Kalimantan Tengah yang menemukan bahwa *Syzygium borneense* memiliki Indeks Nilai Penting tertinggi untuk tingkat semai (Pamoengkas *et al.*, 2019). Penelitian lain di hutan produksi Seruyan, Katingan, dan Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah juga menemukan *Syzygium borneense* sebagai jenis dengan Indeks Nilai Penting tertinggi di tingkat semai (Pamoengkas & Zamzam, 2017). Penelitian yang dilakukan di Hutan Lindung Kluang, Johor, Malaysia juga menemukan adanya *Syzygium borneense* sebagai tumbuhan endemis di sana (Fitri *et al.*, 2018).

B. Komposisi Vegetasi Tingkat Pancang

Untuk vegetasi tingkat pancang pada Hutan Adat Hemaq Beniung berhasil didata sebanyak 88 jenis yang tergolong dalam 63 genus dan 32 famili dengan kerapatan mencapai 9.840 ind/ha



Gambar 3. *Syzygium borneense* (Miq.) Miq. (Myrtaceae) tercatat mendominasi vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah di Hutan Adat Hemaq Beniung

Figure 3. *Species Syzygium borneense* (Miq.) Miq. (Myrtaceae) dominating vegetation at the ground cover and seedling layer in the Hemaq Beniung Customary Forest

dan area basal 4,3959 m²/ha. Jenis yang memiliki nilai penting jenis tertinggi adalah *Knema elmeri* Merr. (Myristicaceae) dengan nilai INP sebesar 18,15%, kerapatan mencapai 240 ind/ha dan area basal 0,5748 m²/ha (Gambar 4). Semua nilai penting jenis tumbuhan tergolong rendah dengan nilai INP <21,96%. Sepuluh jenis tumbuhan dengan Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi untuk vegetasi tingkat pancang pada Hutan Adat Hemaq Beniung disajikan pada Tabel 2.

Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian yang dilakukan di Taman Nasional Bukit Lambir di Sarawak, Malaysia, yang menemukan bahwa *Knema elmeri* tumbuh dengan baik di sana (Heineman et al., 2011). Penelitian yang dilakukan di Hutan Tutupan Tawang Selubang, Sintang, Kalimantan Barat menemukan bahwa *Knema elmeri* juga ditemukan tumbuh dengan baik di sana (Yusro et al., 2020). Sebuah penelitian menemukan bahwa genus *Knema* mengandung flavonoid,

Tabel 1. Sepuluh jenis tumbuhan bawah dan tingkat semai dengan INP tertinggi

Table 1. Ten ground cover and seedling layer species with highest IVI

No	Famili (Family)	Nama spesies (Name of species)	Kerapatan (ind/ha) (Density)	KR (%) (RD)	FR (%) (RF)	INP (%) (IVI)
1.	Myrtaceae	<i>Syzygium borneense</i> (Miq.) Miq.	7.500	10,83	3,68	14,51
2.	Marantaceae	<i>Stachyphrynium repens</i> (Körn.) Suksathan & Borchs.	5.500	7,94	5,15	13,09
3.	Euphorbiaceae	<i>Elateriospermum tapos</i> Blume	3.500	5,05	3,68	8,73
4.	Fabaceae	<i>Fordia brachybotrys</i> Merr.	3.750	5,42	2,94	8,36
5.	Lauraceae	<i>Cryptocarya impressa</i> Miq.	3.250	4,69	2,21	6,90
6.	Achariaceae	<i>Hydnocarpus castanea</i> Hook.f. & Thomson	2.500	3,61	2,94	6,55
7.	Anisophylleaceae	<i>Anisophyllea disticha</i> (Jack) Baill.	1.750	2,53	3,68	6,20
8.	Connaraceae	<i>Agelaea borneensis</i> (Hook.f.) Merr.	2.000	2,89	2,94	5,83
9.	Rubiaceae	<i>Urophyllum arboreum</i> (Reinw. ex Blume) Korth.	2.500	3,61	1,47	5,08
10.	Apocynaceae	<i>Willughbeia coriacea</i> Wall.	1.250	1,81	2,94	4,75
Keterangan:		Indeks Nilai Penting (INP), Frekuensi Relatif (FR), Kerapatan Relatif (KR)				
Remarks:		IVI (Important Value Index), RF (Relative Frequency), RD (Relative Density)				



Gambar 4. *Knema elmeri* Merr. (Myristicaceae) merupakan jenis yang mendominasi vegetasi tingkat pancang di Hutan Adat Hemaq Beniung

Figure 4. *Knema elmeri* Merr. (Myristicaceae) is a species that dominating vegetation at the sapling layer in the Hemaq Beniung Customary Forest

lignan, stilben, alkil/acil resorsinol, dan turunan fenilalkilfenol. Genus *Knema* memiliki potensi sebagai anti peradangan, anti bakteri, anti nematoda, dan sitotoksik (Salleh & Ahmad, 2017).

C. Komposisi Vegetasi Tingkat Tiang

Untuk vegetasi tingkat tiang pada Hutan Adat Hemaq Beniung berhasil didata sebanyak 65 jenis yang tergolong dalam 47 genus dan 26 famili dengan kerapatan mencapai 343 ind/ha,

area basal 5,80 m²/ha, dan potensi 52,05 m³/ha. Jenis yang memiliki nilai penting tertinggi adalah *Elateriospermum tapos* Blume (Euphorbiaceae) dengan nilai INP sebesar 38,81%, kerapatan mencapai 53 ind/ha, basal area 0,97 m²/ha, dan potensi 9,54 m³/ha (Gambar 5). Semua nilai penting jenis tumbuhan tergolong rendah dengan nilai INP <21,96%, kecuali hanya satu jenis yang mempunyai nilai INP sedang antara 21,96% - 42,66%, yaitu jenis *Elateriospermum tapos*. Sepuluh jenis tumbuhan dengan Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi

Tabel 2.		Sepuluh jenis tumbuhan tingkat pancang dengan INP tertinggi					
Table 2.		Ten species of sapling layer with highest IVI					
No	Famili (Family)	Nama spesies (Name of species)	Kerapatan (ind/ha) (Density)	Area basal (m ² /ha) (Basal area)	KR (%) (RD)	FR (%) (RF)	INP (%) (IVI)
1	Myristicaceae	<i>Knema elmeri</i> Merr.	240	0,5748	2,44	2,63	13,08
2	Euphorbiaceae	<i>Elateriospermum tapos</i> Blume	840	0,1178	8,54	3,95	2,68
3	Rubiaceae	<i>Urophyllum arboreum</i> (Reinw. ex Blume) Korth.	1.000	0,0538	10,16	1,32	1,22
4	Anacardiaceae	<i>Gluta wallichii</i> (Hook.f.) Ding Hou	160	0,3458	1,63	2,63	7,87
5	Myristicaceae	<i>Knema laurina</i> Warb.	160	0,3234	1,63	1,97	7,36
6	Dipterocarpaceae	<i>Dipterocarpus tempehes</i> Slooten	400	0,2045	4,07	1,97	4,65
7	Cannabaceae	<i>Gironniera nervosa</i> Planch.	200	0,1720	2,03	3,29	3,91
8	Annonaceae	<i>Mitrephora maingayi</i> Hook.f. & Thomson	120	0,2210	1,22	1,97	5,03
9	Phyllanthaceae	<i>Cleistanthus oblongifolius</i> (Roxb.) Müll.Arg.	480	0,0531	4,88	1,97	1,21
10	Anacardiaceae	<i>Melanochyla bullata</i> Ding Hou	160	0,1658	1,63	2,63	3,77
Keterangan:		Indeks Nilai Penting (INP), Frekuensi Relatif (FR), Kerapatan Relatif (KR)					
Remarks:		IVI (Important Value Index), RF (Relative Frequency), RD (Relative Density)					



Gambar 5. Jenis *Elateriospermum tapos* Blume (Euphorbiaceae) yang mendominasi vegetasi tingkat tiang di Hutan Adat Hemaq Beniung

Figure 5. Species *Elateriospermum tapos* Blume (Euphorbiaceae) dominating vegetation at the pole layer in the Hemaq Beniung Customary Forest

untuk vegetasi tingkat tiang pada Hutan Adat Hemaq Beniung disajikan pada Tabel 3.

Hasil penelitian ini serupa dengan yang ditemukan pada bagian hutan yang berada di area perkebunan kelapa sawit di Sarawak,

Malaysia. Tumbuhan *Elateriospermum tapos* adalah spesies yang paling dominan ditemukan di sana (Jana & Jusoh, 2021). Penelitian lain yang dilakukan di Hutan Tembawang, Landak, Kalimantan Barat menemukan bahwa

Tabel 3. Sepuluh jenis tumbuhan tingkat tiang dengan INP tertinggi

Table 3. Ten species of pole layer with highest IVI

No	Famili (Family)	Nama spesies (Name of species)	Kerapatan (ind/ha) (Density)	Area basal (m ² /ha) (Basal area)	Potensi (m ³ /ha) (Potency)	KR (%) (RD)	FR (%) (RF)	DR (%) (RDo)	INP (%) (IVI)
1	Euphorbiaceae	<i>Elateriospermum tapos</i> Blume	53	0,97	9,54	15,33	6,80	16,69	38,81
2	Dipterocarpaceae	<i>Dipterocarpus tempehes</i> Slooten	23	0,44	4,00	6,57	3,88	7,55	18,00
3	Dipterocarpaceae	<i>Vatica rassak</i> Blume	18	0,28	2,46	5,11	4,85	4,78	14,75
4	Cannabaceae	<i>Gironniera nervosa</i> Planch.	15	0,29	2,73	4,38	4,85	4,95	14,18
5	Dipterocarpaceae	<i>Shorea beccariana</i> Burck	15	0,30	2,95	4,38	2,91	5,10	12,39
6	Myrtaceae	<i>Syzygium borneense</i> (Miq.) Miq.	13	0,22	1,99	3,65	4,85	3,78	12,28
7	Myristicaceae	<i>Myristica iners</i> Blume	8	0,17	1,71	2,19	2,91	2,93	8,03
8	Burseraceae	<i>Santiria grandiflora</i> Kalkman	8	0,13	1,30	2,19	2,91	2,32	7,42
9	Phyllanthaceae	<i>Cleistanthus vestitus</i> Jabl.	8	0,11	1,04	2,19	2,91	1,94	7,04
10	Euphorbiaceae	<i>Macaranga gigantea</i> (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg	10	0,12	0,71	2,92	1,94	2,12	6,98

Keterangan: Indeks Nilai Penting (INP), Dominansi Relatif (DR), Frekuensi Relatif (FR), Kerapatan Relatif (KR)

Remarks: IVI (Important Value Index), RDo (Relative Dominance), RF (Relative Frequency), RD (Relative Density)

Tabel 4.		Sepuluh jenis tumbuhan tingkat pohon dengan INP tertinggi							
Table 4.		Ten species of tree layer with highest IVI							
No	Famili (Family)	Nama species (Name of species)	Kerapatan (ind/ha) (Density)	Area basal (m ² /ha) (Basal area)	Potensi (m ³ /ha) (Potency)	KR (%) (RD)	FR (%) (RF)	DR (%) (RDo)	INP (%) (IVI)
1	Euphorbiaceae	<i>Elateriospermum tapos</i> Blume	23	2,02	31,48	9,57	8,33	8,11	26,02
2	Dipterocarpaceae	<i>Dipterocarpus tempehes</i> Slooten	20	1,63	23,30	8,51	4,17	6,56	19,23
3	Dipterocarpaceae	<i>Shorea laevis</i> Ridl.	20	1,78	29,13	8,51	2,78	7,16	18,45
4	Sapotaceae	<i>Palaquium quercifolium</i> (de Vriese) Burck	13	1,53	25,01	5,32	5,56	6,15	17,02
5	Fabaceae	<i>Archidendron havilandii</i> (Ridl.) I.C.Nielsen	5	2,31	53,07	2,13	2,78	9,27	14,17
6	Moraceae	<i>Ficus stricta</i> (Miq.) Miq.	8	1,58	30,43	3,19	2,78	6,33	12,30
7	Dipterocarpaceae	<i>Shorea beccariana</i> Burck	13	0,61	8,31	5,32	4,17	2,44	11,93
8	Cannabaceae	<i>Gironniera nervosa</i> Planch.	8	0,71	8,44	3,19	4,17	2,86	10,22
9	Phyllanthaceae	<i>Cleistanthus vestitus</i> Jabl.	10	0,43	5,59	4,26	4,17	1,72	10,14
10	Olacaceae	<i>Scorodocarpus borneensis</i> (Baill.) Becc.	5	0,84	12,26	2,13	2,78	3,38	8,29
Keterangan:		Indeks Nilai Penting (INP), Frekuensi Relatif (FR), Kerapatan Relatif (KR)							
Remarks:		IVI (Important Value Index), RF (Relative Frequency), RD (Relative Density)							

Elateriospermum tapos adalah tumbuhan dengan indeks nilai penting tertinggi di sana (Septiawan *et al.*, 2017). Penelitian yang dilakukan di Hutan Lindung Boven Lais Kemumu, Bengkulu, juga menemukan bahwa *Elateriospermum tapos* adalah spesies yang tumbuh dengan baik di sana (Yansen & Deselina, 2020).

D. Komposisi Vegetasi Tingkat Pohon

Untuk vegetasi tingkat pohon pada Hutan Adat Hemaq Beniung berhasil didata sebanyak 45 jenis yang tergolong dalam 38 genus dan 22 famili dengan kerapatan mencapai 235 ind/ha, basal area 24,92 m²/ha, dan potensi 421,74 m³/ha. Jenis yang memiliki nilai penting jenis tertinggi adalah *Elateriospermum tapos* dengan

nilai INP sebesar 26,02%, kerapatan mencapai 23 ind/ha, basal area 2,02 m²/ha, dan potensi 31,48 m³/ha. Semua nilai penting jenis tumbuhan tergolong rendah dengan nilai INP <21,96%, kecuali hanya satu jenis yang mempunyai nilai INP sedang antara 21,96% - 42,66%, yaitu jenis *Elateriospermum tapos*. Sepuluh jenis tumbuhan dengan Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi untuk vegetasi tingkat pohon pada Hutan Adat Hemaq Beniung disajikan pada Tabel 4.

Tumbuhan *Elateriospermum tapos* merupakan spesies dengan Indeks Nilai Penting tertinggi juga untuk vegetasi tingkat tiang di Hutan Adat Hemaq Beniung. Penelitian yang dilakukan di Malaysia menemukan bahwa biji *Elateriospermum tapos* mengandung tinggi protein (59%) dan serat (77%), sehingga

Tabel 5.		Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (e) dan Indeks Dominansi (C) pada Hutan Adat Hemaq Beniung			
Table 5.		List of Richness Index (R), Diversity Index (H'), Evenness Index (e) and Dominance Index (C) in Hemaq Beniung Customary Forest			
Indeks (Index)	Tingkat pertumbuhan (Growth stage)				
	Semai (Seedling)	Pancang (Sapling)	Tiang (Pole)	Pohon (Tree)	
R	14,76	15,80	9,68	9,68	
H'	3,84	3,94	3,50	3,50	
C	0,04	0,03	0,04	0,04	
E	0,87	0,88	0,92	0,92	
Keterangan:		Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (e), Indeks Dominansi (C)			
Remarks:		Richness Index (R), Diversity Index (H'), Evenness Index (e), Dominance Index (C)			

berpotensi menjadi sumber protein yang baik (Husin *et al.*, 2013). Sebuah penelitian lain menemukan bahwa ekstrak *Elateriospermum tapos* memiliki potensi sebagai antioksidan serta dapat menghambat kerja pancreatic lipase

untuk metabolisme lemak, serta alpha-amylase dan alpha-glucosidase untuk metabolisme karbohidrat. Semua mekanisme di atas berperan penting dalam penatalaksanaan pasien obesitas dan diabetes (Nor-Liyana *et al.*,

Tabel 6.

Jenis tumbuhan yang termasuk dalam daftar IUCN dan CITES yang ditemukan di Hutan Adat Hemaq Beniung

Table 6.

Types of vegetation included in the IUCN and CITES lists found in the Hemaq Beniung Customary Forest

No	Famili (Family)	Nama spesies (Name of species)	IUCN	CITES
1	Anisophylleaceae	<i>Anisophyllea disticha</i> (Jack) Baill.	LC	
2	Annonaceae	<i>Maasia sumatrana</i> (Miq.) Mols, Kessler & Rogstad	LC	
3	Apocynaceae	<i>Dyera costulata</i> (Miq.) Hook.f.	LC	
4	Asparagaceae	<i>Dracaena elliptica</i> Thunb. & Dalm.	LC	
5	Burseraceae	<i>Dacryodes costata</i> (A.W.Benn.) H.J.Lam	LC	
6	Burseraceae	<i>Dacryodes rostrata</i> (Blume) H.J.Lam	LC	
7	Burseraceae	<i>Dacryodes rugosa</i> (Blume) H.J.Lam	LC	
8	Calophyllaceae	<i>Calophyllum soulattri</i> Burm.f.	LC	
9	Calophyllaceae	<i>Mammea acuminata</i> (Kosterm.) Kosterm.	LC	
10	Celastraceae	<i>Lophopetalum wightianum</i> Arn.	LC	
11	Dicchapetalaceae	<i>Dichapetalum gelonioides</i> (Roxb.) Engl.	LC	
12	Dipterocarpaceae	<i>Anisoptera grossivenia</i> V.Sloot.	LC	
13	Dipterocarpaceae	<i>Dipterocarpus tempehes</i> Slooten	EN	
14	Dipterocarpaceae	<i>Shorea beccariana</i> Burck	LC	
15	Dipterocarpaceae	<i>Shorea johorensis</i> Foxw.	CR	
16	Dipterocarpaceae	<i>Shorea laevis</i> Ridl.	VU	
17	Dipterocarpaceae	<i>Shorea lamellata</i> Foxw.	CR	
18	Dipterocarpaceae	<i>Shorea ovalis</i> Blume	LC	
19	Dipterocarpaceae	<i>Shorea pinanga</i> Scheff.	LC	
20	Dipterocarpaceae	<i>Vatica oblongifolia</i> Hook.f.	LC	
21	Dipterocarpaceae	<i>Vatica rassak</i> Blume	LC	
22	Dipterocarpaceae	<i>Vatica umbonata</i> Burck	LC	
23	Euphorbiaceae	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	LC	
24	Euphorbiaceae	<i>Paracroton pendulus</i> (Hassk.) Miq.	LC	
25	Euphorbiaceae	<i>Ptychopyxis glochidiifolia</i> Airy Shaw	LC	
26	Fagaceae	<i>Castanopsis tungurrut</i> (Blume) A.DC.	EN	
27	Fagaceae	<i>Lithocarpus gracilis</i> (Korth.) Soepadmo	LC	
28	Lamiaceae	<i>Teijsmanniodendron coriaceum</i> (C.B.Clarke) Kosterm.	LC	
29	Lauraceae	<i>Cryptocarya impressa</i> Miq.	LC	
30	Lauraceae	<i>Cryptocarya nitens</i> (Blume) Koord. & Valeton	LC	
31	Lauraceae	<i>Endiandra elongata</i> Arifiani	LC	
32	Malvaceae	<i>Scaphium macropodium</i> (Miq.) Beumée ex K.Heyne	LC	
33	Meliaceae	<i>Aglaiia cumingiana</i> Turcz.	VU	
34	Meliaceae	<i>Aglaiia edulis</i> (Roxb.) Wall.	NT	
35	Meliaceae	<i>Aglaiia leucophylla</i> King	NT	
36	Meliaceae	<i>Aglaiia macrocarpa</i> (Miq.) Pannell	NT	
37	Meliaceae	<i>Aglaiia tomentosa</i> Teijsm. & Binn.	LC	
38	Myristicaceae	<i>Knema elmeri</i> Merr.	LC	
39	Myristicaceae	<i>Myristica iners</i> Blume	LC	
40	Myristicaceae	<i>Myristica maxima</i> Warb.	LC	
41	Phyllanthaceae	<i>Cleistanthus oblongifolius</i> (Roxb.) Müll.Arg.	LC	
42	Polygalaceae	<i>Xanthophyllum adenotus</i> Miq.	LC	
43	Primulaceae	<i>Ardisia korthalsiana</i> Scheff.	LC	
44	Proteaceae	<i>Heliciopsis artocarpoides</i> (Elmer) Sleumer	LC	
45	Rubiaceae	<i>Urophyllum arboreum</i> (Reinw. ex Blume) Korth.	LC	
46	Sapotaceae	<i>Madhuca sericea</i> (Miq.) S.Moore	VU	
47	Sapotaceae	<i>Palaquium quercifolium</i> (de Vriese) Burck	LC	
48	Sapotaceae	<i>Payena acuminata</i> (Blume) Pierre	LC	
49	Sapotaceae	<i>Sarcosperma paniculatum</i> (King) Stapf & King	LC	
50	Theaceae	<i>Schima wallichii</i> (DC) Korth.	LC	
51	Thymelaeaceae	<i>Gonystylus affinis</i> Radlk.	VU	II
52	Thymelaeaceae	<i>Gonystylus areolatus</i> Domke ex Airy Shaw		II

Keterangan
(Remarks):

IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources), CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), II (Appendices II atau tidak segera terancam kepunahan) (Appendices II or not immediately threatened with extinction), CR (Kritis)(Critically Endangered), EN (Genting/ Terancam)(Endangered), VU (Rentan)(Vulnerable), NT (Hampir Terancam)(Near Threatened), LC (Risiko Rendah)(Least Concern)

2019). Penelitian serupa juga menemukan bahwa protein yang diperoleh dari biji *Elateriospermum tapos* memiliki potensi untuk pengobatan diabetes, obesitas, dan hipertensi (Arshad & Gan, 2019).

Daftar Indeks Kekayaan (R), Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Kemerataan (e), dan Indeks Dominansi (C) pada Hutan Adat Hemaq Beniung disajikan pada Tabel 5. Dari hasil perhitungan dan analisis data ditemukan nilai Indeks Kekayaan (R) tergolong tinggi pada semua tingkat pertumbuhan dengan nilai $R > 5,0$. Untuk nilai Indeks Keanekaragaman (H') tergolong tinggi pada semua tingkat pertumbuhan dengan nilai $H' > 3$ (Alhani et al., 2015). Sementara itu untuk nilai Indeks Dominansi (C) tergolong rendah pada semua tingkat pertumbuhan dengan nilai $0 < C \leq 0,5$ (Lathifah et al., 2015). Untuk nilai Indeks Kemerataan (e) tergolong hampir merata pada semua tingkat pertumbuhan dengan nilai e antara 0,76 – 0,95 (Karmilasanti & Fajri, 2020).

Secara keseluruhan jenis yang berhasil didata di kawasan Hutan Adat Hemaq Beniung sebanyak 191 jenis yang tergolong dalam 125 genus dan 59 famili. Jenis yang termasuk dalam daftar merah IUCN tercatat sebanyak 51 jenis, yang mana 2 jenis di antaranya berstatus kritis atau *Critically Endangered* (CR), yaitu jenis *Shorea johorensis* Foxw. dan jenis *Shorea lamellata* Foxw. (Dipterocarpaceae). Dua jenis berstatus genting/terancam atau *Endangered* (EN), yaitu jenis *Dipterocarpus tempehes* Slooten (Dipterocarpaceae) dan jenis *Castanopsis tungurrut* (Blume) A.DC. (Fagaceae). Dua jenis termasuk dalam Appendices II CITES, yaitu *Gonystylus affinis* Radlk. dan *Gonystylus areolatus* Domke ex Airy Shaw (Thymelaeaceae). Jenis tumbuhan yang termasuk dalam daftar IUCN dan CITES yang ditemukan di Hutan Adat Hemaq Beniung disajikan pada Tabel 6.

Terdapat dua tumbuhan di Hutan Adat Hemaq Beniung yang ditemukan berstatus *Critically Endangered* (CR), yaitu *Shorea johorensis* dan *Shorea lamellata*. Sejauh ini *Shorea johorensis* juga masih ditemukan dalam area Hak Pengusahaan Hutan (HPH) di Tabalong, Kalimantan Selatan (Panjaitan et al., 2012). Kondisi serupa juga ditemukan pada hutan produksi di Kalimantan Tengah yang dijumpai *Shorea johorensis* (Inada et al., 2015). Penelitian yang dilakukan di Taman Nasional Gunung Leuser, Aceh, juga menemukan bahwa *Shorea johorensis* masih tumbuh baik di sana (Harnelly

et al., 2018).

Sementara itu penelitian yang dilakukan di Muara Lawa, Kutai Timur, Kalimantan Timur masih menemukan *Shorea lamellata* tumbuh baik pada area reklamasi bekas tambang batu bara (Lestari et al., 2019). Penelitian serupa di sana juga menemukan bahwa *Shorea lamellata* menjadi spesies paling penting pada vegetasi tingkat pohon di lokasi tersebut (Fiqa et al., 2019). Penelitian pada Hutan Besiq Bermai, Kutai Barat, Kalimantan Timur yang merupakan area reklamasi tambang batu bara juga menjumpai *Shorea lamellata* tumbuh baik di sana (Trimanto & Sofiah, 2018).

IV. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Struktur komunitas vegetasi di kawasan Hutan Adat Hemaq Beniung memiliki keragaman yang tinggi dan stabil. *Elateriospermum tapos* Blume memiliki nilai Indeks Nilai Penting tertinggi pada tingkat tiang dan pohon. *Shorea johorensis* Foxw dan *Shorea lamellata* Foxw teridentifikasi sebagai jenis dengan status kritis, selain itu juga masih dijumpai 49 jenis lainnya yang termasuk dalam daftar merah IUCN, 2 jenis dibatasi perdagangannya oleh CITES, dan 41 jenis teridentifikasi sebagai jenis asli dan hanya dijumpai di Kalimantan saja. Dengan demikian kawasan Hutan Adat Hemaq Beniung merupakan salah satu habitat penting dan memiliki potensi sebagai kawasan konservasi untuk melindungi dan mengembangkan jenis-jenis tumbuhan dilindungi tersebut.

B. Saran

Upaya perlindungan terhadap Hutan Adat Hemaq Beniung adalah penting. Informasi keanekaragaman tumbuhan yang ditemukan di dalamnya sebagai dasar menunjang pengembangan hutan ini bagi kepentingan masyarakat adat di Kampung Juaq Asa. Oleh karena kondisi Hutan Adat Hemaq Beniung saat ini dikelilingi oleh kegiatan perkembangan pemukiman dan perkebunan di Kampung Juaq Asa, ke depan diperlukan perhatian lebih dari pemangku kebijakan terkait untuk mempertahankan kondisi Hutan Adat Hemaq Beniung dan sekitarnya agar tetap terjaga kelestariannya.

Ucapan Terima Kasih

Seluruh tim penulis mengucapkan terima kasih kepada GGGI (*Global Green Growth Institute*) yang telah mendanai kegiatan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga kepada kepala dan warga Kampung Juaq Asa, Barong Tongkok, Kutai Barat, serta KPHP Damai, Kalimantan Timur yang telah membantu penelitian di lapangan.

Deklarasi

Kontribusi Penulis

SP merupakan kontributor utama, konseptualisasi penelitian dan penulisan naskah; RAS dan L merupakan kontributor anggota, pelaksana penelitian, analisis dan interpretasi hasil; IS, A, dan RM merupakan kontributor anggota, pelaksana penelitian, dan pembuatan peta; YBS merupakan supervisor kegiatan penelitian.

Konflik Kepentingan

Para penulis telah menyatakan tidak memiliki hubungan keuangan atau pribadi yang mungkin secara tidak wajar mempengaruhi dalam penulisan artikel ini.

Daftar Pustaka

- Alhani, F., Manurung, T. F., & Darwati, H. (2015). Keanekaragaman Jenis Vegetasi Pohon di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. *Jurnal Hutan Lestari*, 3(4), 590–598.
- Arshad, N., & Gan, C. Y. (2019). Elateriospermum tapos Seed Protein as a New Potential Therapeutic for Diabetes, Obesity and Hypertension: Extraction and Characterization of Protein. *Pertanika J. Trop. Agric. Sc.*, 42(1), 27–43.
- Az-zahra, F. R., Sari, N. L. W., Saputry, R., Nugroho, G. D., Sunarto, S., Pribadi, T., & Setiawan, A. D. (2020). Traditional knowledge of the Dayak Tribe (Borneo) in the use of medicinal plants. *Biodiversitas*, 22(10), 4633–4647.
- Diartika, E. I. A., Sudrajat, A. K., Indrayanti, A. N., Wahyuningtyas, D., Rochmah, D. N., Aziza, D. A. N., & Ardy, F. A. (2018). Keanekaragaman Tumbuhan di Taman Nasional Alas Purwo, Banyuwangi. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 490–495.
- Dzulkipli, D., Matius, P., & Boer, C. (2018). Keanekaragaman Jenis Pohon pada Daerah Karst Sangkulirang Mangkalihat Kalimantan Timur. *Jurnal AGRIFOR*, 17(1), 47–54.
- Fiqa, A. P., Lestari, D. A., & Budiharta, S. (2019). The importance of in-situ conservation area in mining concession in preserving diversity, threatened and potential floras in East Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(1), 198–210.
- Fitri, Z. A., Sobre, Z. M., Latiff, A., Murshidi, Z. M., & Norazlinda, M. (2018). A preliminary checklist of flowering plants in lowland forest at Kluang Forest Reserve, Kluang, Johor, Malaysia. *Malayan Nature Journal*, 70(2), 129–148.
- Harnelly, E., Thomy, Z., & Fathiya, N. (2018). Phylogenetic analysis of Dipterocarpaceae in Ketambe Research Station, Gunung Leuser National Park (Sumatra, Indonesia) based on rbcL and matK genes. *Biodiversitas*, 19(3), 1074–1080.
- Heineman, K. D., Jensen, E., Shapland, A., Bogenrief, B., Tan, S., Rebarber, R., & Russo, S. E. (2011). The effects of belowground resources on aboveground allometric growth in Bornean tree species. *Forest Ecology and Management*, 261, 1820–1832.
- Husin, N., Tan, N. A. H., Muhamad, I. I., & Nawati, N. M. (2013). Physicochemical and Biochemical Characteristics of the Underutilized Elateriospermum tapos. *Jurnal Teknologi*, 64(2), 57–61.
- Inada, T., Kitajima, K., Kanzaki, M., Ano, W., Hardiwitono, S., Sadono, R., Setyanto, P.E., Saminto, S. (2015). Neighboring tree effect on the survival and growth of Shorea johorensis under a line planting system in a Bornean dipterocarp forest. *Tropics*, 24(1), 23–31.
- Jana, C. L., & Jusoh, I. (2021). Structure and tree species composition of forest fringe of a forest fragment in an oil palm plantation at Suai, Sarawak, Malaysian Borneo. *Biodiversitas*, 22(7), 3013–3019.
- Kampung Juaq Asa. (2017). *Perlindungan terhadap Hutan Adat Hemaq Beniung*. Peraturan Kampung Juaq Asa Nomor 1 Tahun 2017.
- Karmilasanti, K., & Fajri, M. (2020). Struktur dan Komposisi Jenis Vegetasi di Hutan Sekunder: Studi Kasus KHDTK Labanan Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 17(2), 69–85.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2017). *Penetapan Pencantuman Hutan Adat Hemaq Beniung kepada Masyarakat Adat Kampung Juaq Asa seluas 48,85 Hektare di*

- Kampung Juaq Asa Kecamatan Barong Tongkok Kabupaten Kutai Barat Provinsi Kalimantan Timur ke Dalam Peta Kawasan Hutan. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. SK.4618/MENLHK-PSKL/PKTHA/PSL.1/9/2017.
- Lathifah, S. S., Rahmaniah, R., Yuliani, R., Rosari, R., & Fathurrahman, A. (2015). Keanekaragaman Tumbuhan di Hutan Evergreen Taman Nasional Baluran, Situbondo, Jawa Timur. *Prosiding Semirata Bidang MIPA BKS-PTN Barat*, 123–134.
- Lestari, D. A., Fiqa, A. P., Fauziah, F., & Budiharta, S. (2019). Growth evaluation of native tree species planted on post coal mining reclamation site in East Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(1), 134–143.
- Magurran, A. E. (1988). *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton: Princeton University Press.
- Nor-Liyana, J., Siroshini, K., Nurul-Syahirah, M., Chang, W., Nurul-Husna, S., Daryl, J., Khairul-Kamilah, A.K., Hasnah, B. (2019). Phytochemical Analysis Of Elateriospermum tapos and Its Inhibitory Effects On Alpha-Amylase, Alpha-Glucosidase and Pancreatic Lipase. *Journal of Tropical Forest Science*, 31(2), 240–248.
- Odum, E. P. (1996). *Dasar-dasar Ekologi* (T. Samingan, Terjemahan). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Pambudhi, F., Matius, P., Harmonis, H., Ariyanto, A., Arifin, Z., & Naibaho, Y. (2018). *Studi Kelayakan/Feasibility Study (FS) Pembangunan Taman Hutan Raya (Tahura) di Kabupaten Kutai Barat*. Samarinda, Indonesia: Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman.
- Pamoengkas, P., Zamzam, A., & Dwisutono, A. (2019). Vegetation Recovery of Logged-over Dipterocarp Forests In Central Kalimantan, Indonesia. *Floresta e Ambiente*, 26(3), e20171239.
- Pamoengkas, P., & Zamzam, A. K. (2017). Komposisi Functional Species Group pada Sistem Silvikultur Tebang Pilih Tanam Jalur di Area IUPHHK-HA PT. Sarpatim, Kalimantan Tengah. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 8(3), 160–169.
- Panjaitan, S., Wahyuningtyas, R. S., & Adawiyah, R. (2012). Kondisi Lingkungan Tempat Tumbuh Shorea Johorensis Foxw. di Areal HPH PT Aya Yayang Indonesia, Kalimantan Selatan. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*, 6(1), 11–21.
- Pemerintah Kabupaten Kutai Barat. (2014). *Penetapan Kawasan Hemaq Beniung, Hutan Adat Kekau dan Hemaq Pasoq sebagai Hutan Adat*. Peraturan Daerah Kabupaten Kutai Barat Nomor 9 Tahun 2014.
- Putri, S. M., & Indriyanto, I. (2021). Keanekaragaman Tumbuhan Penyusun Vegetasi Hutan Lindung Bengkunt di Resor III KPH Unit I Pesisir Barat. *Jurnal Hutan Tropis*, 9(1), 212–221.
- Salleh, W. M. N. H. W., & Ahmad, F. (2017). Phytochemistry and Biological Activities of the Genus Knema (Myristicaceae). *Pharmaceutical Sciences*, 23, 249–255.
- Septiawan, S., Lumangkun, A., & Dewantara, I. (2017). Keanekaragaman Jenis Tegakan Hutan Tembawang di Desa Sehe Lusur Kecamatan Kuala Behe Kabupaten Landak. *Jurnal Hutan Lestari*, 5(3), 799–806.
- Trimanto, T., Hapsari, L., Yulistyarini, T., Budiharta, S., Danarto, S. A., Mas'udah, S., Damaiyani, J., Laksono, R.A., Lavianti, N., Yunanto, B. (2021). Keanekaragaman Tumbuhan dan Simpanan Karbon Tegakan di Wana Wisata Tampora, Situbondo, Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 10(2), 103–116.
- Trimanto, T., & Sofiah, S. (2018). Exploration of Flora Diversity and Recommending Species for Reclamation of Coal Mining with Biodiversity Concept in Besiq Bermai Forest, East Borneo. *The Journal of Tropical Life Science*, 8(2), 97–107.
- Wijana, N. (2014). *Metode Analisis Vegetasi*. Yogyakarta: Penerbit Plantaxia.
- Yansen, Y., & Deselina, D. (2020). Leaf Vein Density of Tree Saplings Composing Lower Canopy in Tropical Forest Reflects Their Ecophysiological Characteristics. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 5(3), 211–217.
- Yusro, F., Mariani, Y., Erianto, E., Hardiansyah, G., Hendarto, H., Aripin, A., & Nurdwiansyah, D. (2020). Identifikasi Potensi Tumbuhan Obat di Hutan Tutupan Tawang Selubang Kecamatan Kelam Permai Kabupaten Sintang Kalimantan Barat. *Biotropic the Journal of Tropical Biology*, 4(2), 64–81.