

POPULASI TUMBUHAN ANGGOTA FAMILI ZINGIBERACEAE DI BLOK KOLEKSI TUMBUHAN TAHURA WAN ABDUL RACHMAN

*(Population of Plant of the Zingiberaceae Family Members at Plant Collection
Block in Tahura Wan Abdul Rachman)*

Merty Fertyana Dewy¹⁾ dan Indriyanto²⁾

^{1,2)}Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Email korespondensi: mertyfertyana10@gmail.com;

indriyanto.1962@fp.unila.ac.id

Diterima 29 Juli 2022/Disetujui 01 Oktober 2022

ABSTRACT

*The Wan Abdul Rachman Great Forest Park (Tahura) is one of the conservation forests in Lampung Province. The plant collection block serves as a place for the collection of native and artificial plants. The Collection Block has the potential as a place to grow members of the Zingiberaceae family. Zingiberaceae is a flowering plant known as ginger plants. This study aims to determine the population of plants belonging to the Zingiberaceae family in the Sumber Agung Plant Collection Block, Wan Abdul Rachman Great Forest Park. The study was conducted in June-July 2021. The method used was the transect method with a sampling intensity of 0.1% or an area of 1,411.8 m². There are 4 transect, each measuring 5 m wide and 180 m long. Sample plots measuring 5 m x 2 m were made continuous in all transect. The results showed the population of plants belonging to the Zingiberaceae family in the Sumber Agung Plant Collection Block as many as 15 species, namely temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), laos (*Alpinia galanga*), fragrant lempuyang (*Zingiber aromaticum*), ginger (*Zingiber officinale*), bitter lempuyang /emprit (*Zingiber amarican*), tepus (*Etlingera solaris*), lempuyang elephant (*Zingiber zerumbet*), temu putih (*Curcuma zedoaria*), white galangal (*Alpinia malaccensis*), pacing (*Costus speciosus*), temu giring (*Curcuma heyneana*), bangle (*Zingiber purpureum*), cardamom (*Amomum compactum*), honje/kecombrang (*Etlingera elatior*), and wresah (*Amomum delbatum*). The dominant population of Zingiberaceae plants is Laos with an INP of 75.809 and a density of 666.6 individuals/ha.*

Keyword: *collection blocks; great forest park; population; Zingiberaceae;*

PENDAHULUAN

Taman Hutan Raya (Tahura) Wan Abdul Rachman merupakan salah satu hutan konservasi yang berada di Provinsi Lampung. Menurut Undang-undang No. 5 tahun 1990 Taman Hutan Raya (Tahura) merupakan kawasan pelestarian alam untuk tujuan koleksi tumbuhan dan atau satwa yang alami atau buatan, jenis asli, dan atau bukan asli, yang dimanfaatkan bagi kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budaya, budaya, pariwisata dan rekreasi. Tahura Wan Abdul Rachman dibagi menjadi beberapa blok pengelolaannya, salah satunya adalah blok koleksi tumbuhan. Blok Koleksi Tumbuhan berfungsi sebagai tempat koleksi tumbuhan asli maupun buatan (UPTD Tahura Wan Abdul Rachman, 2017), termasuk tetumbuhan anggota famili Zingiberaceae terdapat didalamnya.

Zingiberaceae adalah famili tumbuhan terbesar dari ordo Zingiberales yang tersebar di seluruh dunia dengan jumlah anggota sebanyak 47 genus dan terdiri atas 1.400 jenis (Mutaqin *et al.*, 2017). Zingiberaceae merupakan kelompok Liliopsida yang tersebar secara alami di kawasan tropis maupun subtropis dan berhabitus sebagai herba teresterial. Zingiberaceae memiliki bentuk daun tersusun sebagai rozet akar atau berseling pada batang dan bertulang menyirip atau sejajar. Tangkai daun beralih menjadi pelepah yang membelah, pelepah daun berbatang (Washikah, 2016).

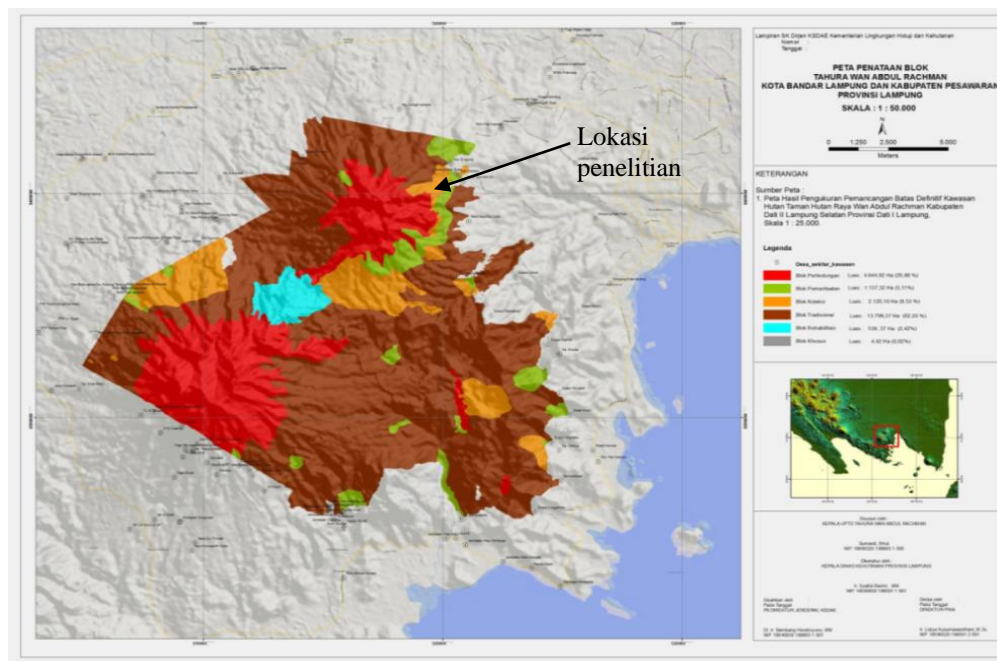
Berdasarkan Undang-Undang No. 41 tahun 1999 hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan. Hutan merupakan sumberdaya alam yang memiliki manfaat besar bagi kehidupan. Manfaat hutan terdiri dari manfaat ekologi, dan manfaat ekonomi (Arnold *et al.*, 2017). Manfaat ekologi membantu menahan jatuhnya air secara langsung kepermukaan tanah dan dapat mencegah erosi (Wardhani *et al.*, 2020). Fungsi lain dari tumbuhan Zingiberaceae adalah sebagai penutup tanah dan penambah bahan organik. Keberadaan tumbuhan Zingiberaceae dapat meningkatkan kestabilan tanah, meningkatkan produktifitas lahan kritis dan meningkatkan kesuburan tanah (Nikmah *et al.*, 2016). Tumbuhan Zingiberaceae memiliki manfaat ekonomi yang tinggi khususnya pada genus Zingiber, Amomum, Alpinia, dan Curcuma sehingga tumbuhan tersebut dapat membantu meningkatkan perekonomian masyarakat di sekitar kawasan hutan (Washikah, 2016).

Tumbuhan anggota famili Zingiberaceae memiliki banyak manfaat. Tumbuhan yang tergolong Zingiberaceae sudah terbukti dapat dimanfaatkan untuk pengendalian hama (jasad renik) karena memiliki sifat toksis (Evalina, 2017). Zat ekstraktif yang terkandung dalam tumbuhan tersebut antara lain flavonoid, terpenoid, saponin, dan minyak atsiri (Asmaliyah *et al.*, 2010). Minyak atsiri yang

dihasilkan dari rhizoma tumbuhan Zingiberaceae bersifat volatile (mudah menguap) dan berbau aromatik (Washikah, 2016). Tumbuhan anggota famili Zingiberaceae dapat bermanfaat bagi masyarakat yang berada di sekitar hutan sebagai pewarna alami makanan, minuman, sumber penghasil minyak esensial, obat-obatan tradisional dan bumbu masak (Mutaqin *et al.*, 2017). Masyarakat disekitar kawasan hutan memanfaatkan tumbuhan Zingiberaceae sebagai pengobatan alternatif untuk diri sendiri (Arnold *et al.*, 2017). Masyarakat yang berada disekitar kawasan hutan dapat memanfaatkan tumbuhan famili Zingiberaceae mulai dari bunga, rimpang, dan daun. Oleh karena itu, keberadaan jenis dan kondisi populasi tumbuhan Zingiberaceae yang tumbuh liar dalam kawasan hutan mudah mengalami perubahan akibat pemanfaatan oleh masyarakat di sekitar hutan. Berdasarkan masalah tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui populasi tumbuhan anggota famili Zingiberaceae di Blok Koleksi Tumbuhan Sumber Agung DS dalam Tahura Wan Abdul Rachman.

METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian dilakukan pada bulan Juni—Juli 2021. Lokasi penelitian berada di Blok Koleksi Tumbuhan Sumber Agung DS Resor Bandar Lampung dalam Tahura Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung (Gambar 1).

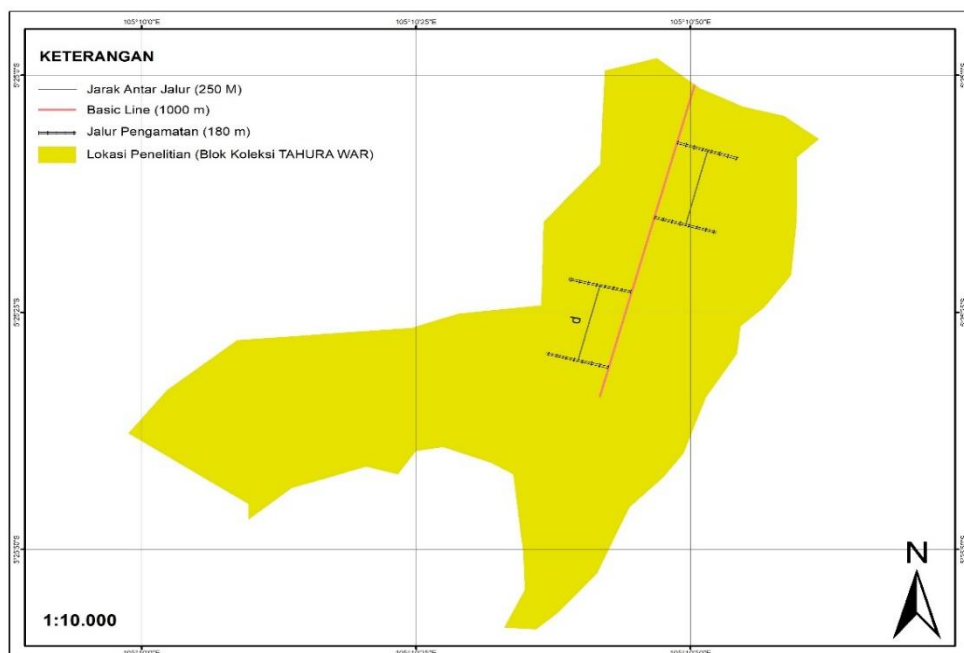


Gambar 1. Peta lokasi penelitian populasi tumbuhan anggota famili Zingiberaceae di Blok Koleksi Tumbuhan Sumber Agung DS Resor Bandar Lampung dalam Tahura Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung.

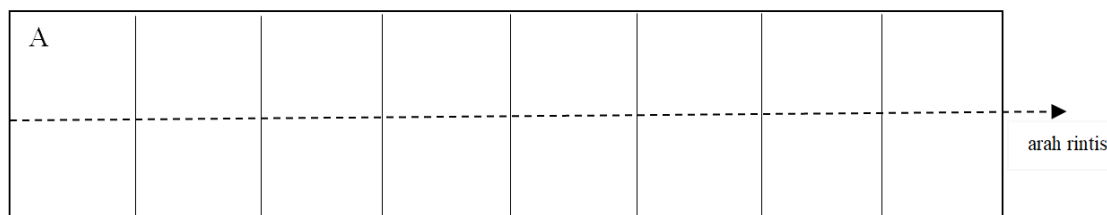
Alat yang digunakan dalam pengambilan data adalah buku kunci identifikasi dan/atau bahan pengenalan jenis tumbuhan famili Zingiberaceae, *tally sheet* (lembar pengamatan), meteran roll, tali rafia, kamera, kompas, GPS (*Global Positioning System*), dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam pengambilan data adalah tumbuhan anggota famili Zingiberaceae yang berada di Blok Koleksi Tumbuhan Sumber Agung DS dalam Tahura Wan Abdul Rachman.

Penghimpunan data dilakukan menggunakan metode transek/jalur. Metode tersebut dipilih karena dinilai lebih praktis, lebih mudah, dan lebih cepat dibandingkan menggunakan metode lainnya (Indriyanto, 2021). Luas lokasi penelitian adalah 141,18 ha, intensitas sampling yang digunakan sebesar 0,1 %, sehingga luas area penelitian adalah 1.411,8 m². Panjang garis dasar (*basic line*) 1.000, lebar jalur 5 m x 2 m. Panjang jalur pengamatan 180 m, jumlah jalur sebanyak 4 buah dengan jarak antarjalur 250 m dan jumlah petak contoh dalam seluruh jalur sebanyak 360 buah.

Variabel penelitian meliputi jenis tumbuhan, kerapatan (densitas) populasi, luas penyebaran populasi tumbuhan (frekuensi ditemukannya setiap jenis tumbuhan), dan dominansi (indeks nilai penting) tiap jenis tumbuhan. Adapun jenis data yang yang dihimpun meliputi jenis-jenis tumbuhan anggota famili Zingiberaceae, jumlah individu setiap jenis, serta kondisi lingkungan habitat meliputi temperatur udara, kelembapan udara, ketinggian tempat, dan intensitas radiasi matahari di bawah tegakan tempat keberadaan tumbuhan Zingiberaceae.



Gambar 2. Peletakan jalur di Blok Koleksi Tumbuhan Sumber Agung DS Resor Bandar Lampung dalam Tahura Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung.



Gambar 3. Desain petak contoh di lapangan dengan metode jalur.

Keterangan: A= petak berukuran 5 m x 2 m dalam jalur yang lebarnya 5 m dan Panjangnya 180 m untuk pengamatan tumbuhan Zingiberaceae (Indriyanto, 2021).

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut (Indriyanto, 2021).

1. Kerapatan setiap populasi tumbuhan (K_i)

$$K_i = \frac{\text{jumlah individu jenis ke } - i}{\text{luas seluruh petak contoh}}$$

2. Kerapatan relatif setiap populasi tumbuhan (KR_i)

$$KR_i = \frac{\text{kerapatan jenis ke } - i}{\text{kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

3. Frekuensi setiap jenis tumbuhan (F_i)

$$F_i = \frac{\text{jumlah petak contoh ditemukannya jenis ke } - i}{\text{luas seluruh petak contoh}}$$

4. Frekuensi relatif setiap jenis tumbuhan (FR_i)

$$FR_i = \frac{\text{frekuensi jenis tumbuhan ke } - i}{\text{frekuensi seluruh jenis tumbuhan}} \times 100\%$$

5. Indeks Nilai Penting (INP)

$$INP = KR + FR$$

$$INP_i = KR_i + FR_i$$

Keterangan:

INP_i = indeks nilai penting jenis tumbuhan ke - i

6. Tingkat dominansi setiap populasi jenis tumbuhan

Interval kelas dominansi= I

$$I = \frac{INP \text{ tertinggi} - INP \text{ terendah}}{3}$$

Tingkat dominansi setiap populasi jenis tumbuhan dalam komunitas tumbuhan atau dalam ekosistem ditentukan dengan kriteria sebagai berikut.

- a. Dominan (dominansi tinggi), jika $INP > (INP \text{ terendah} + 2I)$
- b. Dominansi sedang, jika $INP = (INP \text{ terendah} + I) - (INP \text{ terendah} + 2I)$
- c. Tidak dominan (dominansi rendah), jika $INP < (INP \text{ terendah} + I)$

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kerapatan Tumbuhan Anggota Famili Zingiberaceae

Ditemukan 15 jenis tumbuhan yang termasuk ke dalam 6 genus anggota famili Zingiberaceae di Blok Koleksi Tumbuhan Sumber Agung DS dalam Tahura Wan Abdul Rachman (Tabel 1). Tumbuhan anggota famili Zingiberaceae yang ditemukan merupakan tumbuhan yang tumbuh secara liar. Santosa dan Yulianti (2020) mengemukakan bahwa di kawasan hutan Gunung Bua Kerinci ditemukan 10 jenis tumbuhan anggota famili Zingiberaceae dan ditemukan 6 genus. Jenis yang ditemukan adalah kunyit (*Curcuma domestica*), lempuyang (*Zingiber aromaticum*), kesombrang (*Etingera elatior*), temu giring (*Curcuma heyneana*), temu hitam (*Curcuma aeruginosa*), temu putih (*Curcuma zedoria*), bangle (*Zingiber purpureum*), kapulaga (*Amomum compactum*), gandasuli (*Hedychium sp.*), dan kencur (*Kaempferia galanga*). Suriyanto *et al.*, (2015) mengemukakan tentang jumlah jenis tumbuhan anggota famili Zingiberaceae yang ditemukan di kawasan hutan Lindung Gunung Ambawang Kecamatan Kubu Kabupaten Kubu Raya ada sebanyak 10 jenis yang masuk ke dalam 7 genus, antara lain *Alpinia*, *Amomum*, *Elettaria*, *Globba*, *Hornstedtia*, *Plagiosthacys*, dan *Zingiber*.

Tabel 1. Jenis-jenis tumbuhan anggota famili Zingiberaceae yang ditemukan di Blok Koleksi Tumbuhan Sumber Agung DS dalam Tahura Wan Abdul Rachman.

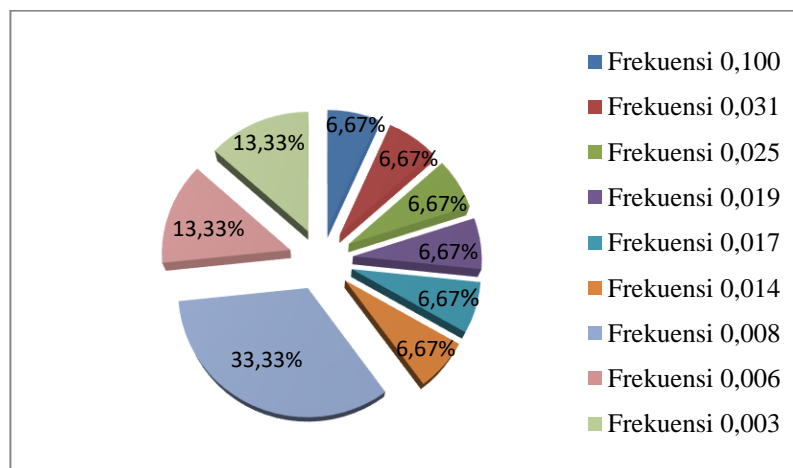
No.	Nama Lokal	Nama Latin	Genus	Jumlah tumbuhan pada seluruh petak contoh (individu/1.411,8 m ²)
1.	Temulawak	<i>Curcuma zanthorrhiza</i>	Curcuma	15
2.	Laos	<i>Alpinia galanga</i>	Alpinia	240
3.	Lempuyang wangi	<i>Zingiber aromaticum</i>	Zingiber	132
4.	Jahe	<i>Zingiber officinale</i>	Zingiber	13
5.	Lempuyang pahit/emprit	<i>Zingiber amarican</i>	Zingiber	48
6.	Tepus	<i>Etingera solaris</i>	Etingera	41
7.	Lempuyang gajah	<i>Zingiber zerumbet</i>	Zingiber	7
8.	Temu putih	<i>Curcuma zedoaria</i>	Curcuma	20
9.	Lengkuas putih	<i>Alpinia malaccensis</i>	Alpinia	19
10.	Pacing	<i>Costus speciosus</i>	Costus	9
11.	Temu giring	<i>Curcuma heyneana</i>	Curcuma	36
12.	Bangle	<i>Zingiber purpureum</i>	Zingiber	2
13.	Kapulaga	<i>Amomum compactum</i>	Amomum	12
14.	Honje/ Kecombrang	<i>Etingera elatior</i>	Etingera	30
15.	Wresah	<i>Amomum delbatum</i>	Amomum	9
	Jumlah			633

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah jenis tumbuhan anggota famili Zingiberaceae di Blok Koleksi Tumbuhan Sumber Agung DS Tahura Wan Abdul Rachman lebih banyak dibandingkan dengan di kawasan hutan Gunung Bua Kerinci dan kawasan hutan lindung Gunung Ambawang Kecamatan Kubu Kabupaten Kubu Raya. Meskipun demikian, sebagai kawasan konservasi menunjukkan bahwa jumlah jenis maupun genus tersebut masih sangat sedikit. Menurut Lianah (2020) bahwa di dunia terdapat lebih kurang lebih 53 genus dan 1.400 jenis tumbuhan anggota famili Zingiberaceae.

b. Frekuensi Tumbuhan Anggota Famili Zingiberaceae

Apabila dilihat dari nilai frekuensinya, maka luas penyebaran populasi tumbuhan anggota famili Zingiberaceae yang terdapat di Blok Koleksi Tumbuhan Sumber Agung DS dalam Tahura Wan Abdul Rachman sangat terbatas. Hal tersebut tampak dari nilai frekuensi yang sangat kecil, berkisar 0,003 hingga 0,100. Semakin besar nilai frekuensi dengan nilai maksimum 1, maka semakin luas penyebaran anggota populasi tumbuhan, sebaliknya semakin kecil nilai frekuensi maka penyebaran anggota populasi tumbuhan di habitatnya semakin terbatas (Indriyanto, 2019); (Indriyanto, 2021). Distribusi persentase jumlah jenis tumbuhan pada setiap nilai frekuensi cukup beragam (Gambar 4). Hal ini mengindikasikan perbedaan luasnya area penyebaran setiap jenis tumbuhan.

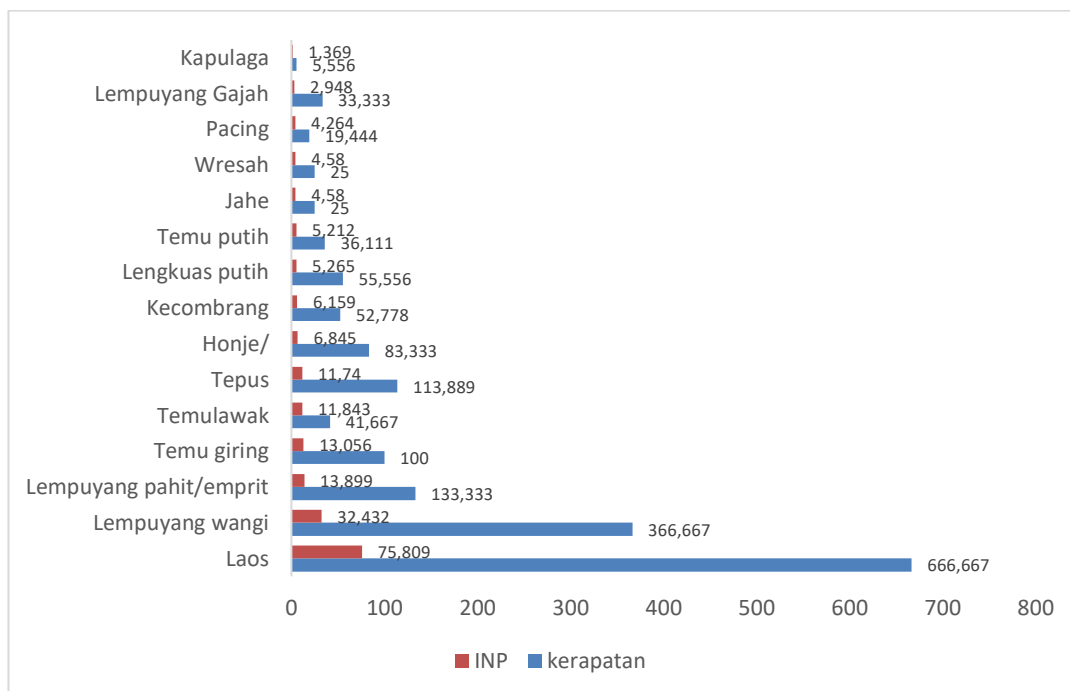
Tumbuhan anggota famili Zingiberaceae yang frekuensinya sebesar 0,100 adalah laos (*Alpinia galanga*), tumbuhan yang frekuensinya 0,031 adalah lempuyang wangi (*Zingiber aromaticum*), tumbuhan yang frekuensinya 0,025 adalah temulawak (*Curcuma zanthorrhiza*), tumbuhan yang frekuensinya 0,019 adalah temu giring (*Curcuma heyneana*), tumbuhan yang frekuensinya 0,017 adalah lempuyang pahit/emprit (*Zingiber amarican*), tumbuhan yang frekuensinya 0,014 adalah tepus (*Etilingera solaris*), tumbuhan yang frekuensinya 0,008 adalah jahe (*Zingiber officinale*), lempuyang gajah (*Zingiber zerumbet*), lengkuas putih (*Alpinia malaccensis*), pacing (*Costus speciosus*), dan wresah (*Amomum delbatum*), tumbuhan yang frekuensinya 0,006 adalah temu putih (*Curcuma zedoaria*) dan honje/kecombrang (*Etilingera elatior*) dan tumbuhan yang frekuensinya 0,003 adalah bangle (*Zingiber purpureum*) dan kapulaga (*Amomum compactum*). Dengan demikian, dari kelima belas jenis tumbuhan tersebut yang frekuensinya paling besar adalah laos dan yang frekuensinya paling kecil adalah bangle dan kapulaga.



Gambar 4. Persentase jumlah jenis tumbuhan anggota famili Zingiberaceae pada setiap nilai frekuensi di Blok Koleksi Tumbuhan Sumber Agung DS Resor Bandar Lampung dalam Tahura Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung.

c. Indeks Nilai Penting Tumbuhan Famili Zingiberaceae

Laos merupakan jenis tumbuhan yang paling dominan dalam komunitas tumbuhan anggota famili Zingiberaceae di Blok Koleksi Tumbuhan Sumber Agung DS dalam Tahura Wan Abdul Rachman. Hal tersebut diindikasikan oleh INP sebesar 75,809 yang paling besar dibandingkan dengan INP untuk jenis tumbuhan lainnya (Gambar 5). Nilai INP laos paling besar dibandingkan dengan jenis tumbuhan lainnya disebabkan oleh kerapatan dan frekuensi juga paling besar. Kerapatan laos sebesar 666,667 individu/ha. Menurut Hidayat (2017) dan (Indriyanto, 2019), jenis tumbuhan yang memiliki nilai INP paling besar, maka merupakan jenis tumbuhan yang dominan atau tumbuhan yang tingkat penguasaannya paling besar dalam komunitas tumbuhan. Demikian pula bahwa rendahnya nilai INP disebabkan oleh kerapatan dan frekuensinya yang rendah, sehingga tingkat dominansinya juga rendah. Rendahnya kerapatan dan frekuensi jenis tumbuhan bawah secara umum disebabkan oleh adanya pengaruh naungan tajuk pohon penyusun tegakan hutan. Naungan tajuk dapat mereduksi radiasi matahari yang besarnya reduksi bergantung kepada kepadatan tajuk tegakan hutan. Oleh karena itu, keterbatasan radiasi matahari yang sampai di lantai hutan dapat memengaruhi pertumbuhan tumbuhan bawah seperti jenis-jenis tumbuhan anggota famili Zingiberaceae yang hidup di bawah naungan tajuk hutan (Ura' *et al.*, 2017). Menurut Yunus *et al.* (2015), intensitas radiasi matahari berpengaruh terhadap fungsi stomata, khususnya fungsi yang berkaitan dengan proses fotosintesis.



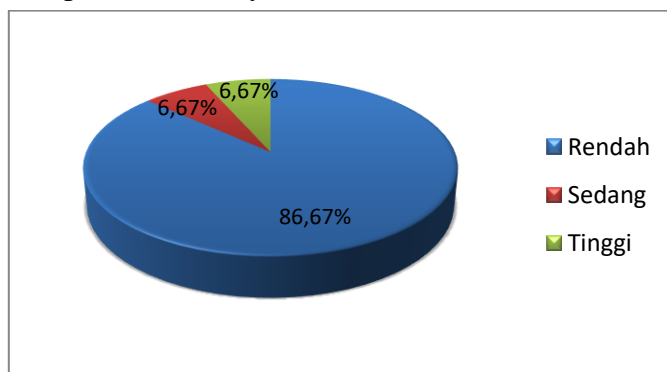
Gambar 5. Kerapatan dan Indeks Nilai Penting (INP) jenis tumbuhan anggota famili Zingiberaceae di di Blok Koleksi Tumbuhan Sumber Agung DS Resor Bandar Lampung dalam Tahura Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung.

d. Dominansi Tumbuhan Famili Zingiberaceae

Perkembangan populasi setiap jenis tumbuhan dalam komunitas tumbuhan berbeda-beda bergantung kepada kisaran toleransi ekologisnya dan kemampuan adaptasinya terhadap faktor-faktor ekologis habitatnya (Indriyanto, 2017). Dari 15 jenis tumbuhan anggota famili Zingiberaceae yang terdapat di Blok Koleksi Tumbuhan Sumber Agung DS, terlihat bahwa 6,67% (1 jenis tumbuhan) menduduki tingkat dominansi tinggi, sebanyak 6,67% (1 jenis tumbuhan) menduduki tingkat dominansi sedang, dan sebanyak 86,67% (13 jenis tumbuhan) menduduki tingkat dominansi redah (Gambar 6).

Keberadaan jenis-jenis tumbuhan anggota Zingiberaceae di Blok Koleksi Sumber Agung DS dalam Tahura Wan Abdul Rachman ditemukan pada area dengan ketinggian tempat 438 m dpl. hingga 522 m dpl.. Temperatur udara di lokasi penelitian sebesar 28 °C—31,9 °C dengan kelembapan udara 54 %--63 % dan intensitas radiasi matahari yang sampai di lantai hutan sebesar 210 lux—1.938 lux. Menurut Nugroho (2017) tumbuhan anggota famili Zingiberaceae dapat tumbuh optimum pada temperatur udara 20 °C—35 °C. Temperatur udara berpengaruh terhadap jumlah serapan intensitas radiasi matahari pada permukaan tanah, juga berpengaruh terhadap penyerapan air. Semakin rendah temperatur udara, maka

semakin sedikit air yang diserap. Sebaliknya semakin tinggi temperatur udara, maka air yang diserap semakin banyak (UPTD Tahura WAR, 2017).



Gambar 6. Persentase jumlah jenis tumbuhan anggota famili Zingiberaceae pada masing-masing tingkat dominansi di Blok Koleksi Tumbuhan Sumber Agung DS Resor Bandar Lampung dalam Tahura Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung.

Menurut Nugroho (2017), jenis-jenis tumbuhan anggota famili Zingiberaceae pada umumnya membutuhkan kelembapan udara yang tinggi, yaitu 60 %--90 %. Sedangkan di Blok Koleksi Tumbuhan Sumber Agung DS tercatat kelembapan udara sebesar 54 %--63 % merupakan kelembapan udara yang rendah. Rendahnya kelembapan udara tersebut bisa berakibat kurang optimalnya hidup dan pertumbuhan jenis-jenis tumbuhan anggota famil Zingiberaceae. Terbukti bahwa sebagian besar populasi jenis tumbuhan anggota famili Zingiberaceae di lokasi penelitian tidak berkembang dengan baik, sehingga kerapatan dan frekuensinya rendah. Diduga ada faktor yang menyebabkan tegakan hutan tidak mampu menjaga kelembapan udara tetap tinggi di lantai hutan yang mengakibatkan kurangnya keberadaan jenis tumbuhan dan rendahnya perkembangan populasi tumbuhan. Hanya satu jenis tumbuhan yang kerapatan dan frekuensinya paling tinggi, yaitu laos. Tumbuhan laos (*Alpinia galanga*) dapat tumbuh optimal pada dataran rendah sampai ketinggian 1.500 m dpl. dan dapat tumbuh mengelompok di tempat-tempat lembab, hutan sekunder atau lokasi yang baru terbuka (Sarangnga *et al.*, 2013).

KESIMPULAN

Jenis tumbuhan anggota famili Zingiberaceae yang terdapat di Blok Koleksi Tumbuhan Sumber Agung DS Tahura Wan Abdul Rachman ada sebanyak 15 jenis yang termasuk ke dalam 6 genus. Populasi tumbuhan Zingiberaceae yang

dominan adalah laos dengan INP sebesar 75,809 dan kerapatan sebesar 666,6 individu/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnold., Harijanto, H., dan Sustru. (2017). Keanekaragaman jenis dan pemanfaatan tumbuhan obat di kawasan Taman Nasional Lore Lindu (TNLL) di Desa Mataue Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi. *Jurnal Warta Rimba*, 5(1), 71–79.
- Asmaliyah., Wati, E. E. H., Utami, S., Mulyadi, K., Yudhistira., dan Sari, F. W. (2010). *Pengenalan tumbuhan penghasil pestisida nabati dan pemanfaatannya secara tradisional*. Jakarta : Kementerian Kehutanan.
- Evalina. (2017). *Efektifitas ekstrak tanaman Zingiberaceae terhadap mortalitas imago dan penghambatan penetasan telur Callosobruchus chinensis (L.)*. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Hidayat. (2017). Analisis vegetasi dan keanekaragaman tumbuhan di kawasan manifestasi geotermal ie suum Kecamatan Mesjid Raya kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Biotik*, 5(2), 114–124.
- Indriyanto. (2017). *Ekologi Spesies Pohon*. Yogyakarta: Plantaxia.
- Indriyanto. (2019). *Ekologi Hutan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Indriyanto. (2021). *Metode Analisis Vegetasi dan Komunitas Hewan (edisi 2)*. Yogyakarta: Graha Ilmu Yogyakarta.
- Lianah. (2020). *Biodiversitas Zingiberaceae*. Semarang: CV Budi Utami.
- Mutaqin, A. Z., Nurzaman, M., Setiawati, T., Budiono, R., dan Noviani, E. (2017). Pemanfaatan tumbuhan famili zingiberaceae oleh masyarakat sekitar kawasan wisata pantai rancabuaya Kecamatan Caringin Kabupaten Garut. *Jurnal Sains & matematika*, 5(2), 35-41.
- Nikmah, N., dan Wiryani, E. (2016). Struktur Komposisi Tumbuhan Bawah Tegakan Jati Di Kebun Benih Klon (Kbk) Padangan Bojonegoro. *Jurnal Biologi*, 5(1), 30–38.
- Nugroho, F. G. A. (2017). *Pengaruh kombinasi berbagai konsentrasi dan lama perendaman molases (Black strap) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jahe (Zingiber officinale Rosc.)*. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana. Metro.
- Santosa dan Yulianti. (2020). Identifikasi famili zingiberaceae di kawasan hutan

gunung bua kerinci. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar Dan Lingkungan Hidup*, 20(2), 74–78.

Sarangnga, Y., Suaib, dan Wijayanto, T. (2013). Karakteristik morfologi tumbuhan jahe-jahean (Zingiberaceae) di Daerah Aliran Sungai Katangana Tiworo Selatan. *Jurnal Penelitian Agronomi*, 2(2), 87–93.

Suriyanto, I., Dirhamsyah, M., dan Iskandar. (2015). Identifikasi jahe-jahean liar (Zingiberaceae) di kawasan hutan lindung ambawang Kecamatan Kubu Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Hutan Lestari*, 4(1), 65-71.

UPTD Tahura Wan Abdul Rachman. (2017). *Informasi Tahura*. Bandar Lampung: Dinas Kehutanan.

UPTD Tahura WAR. (2017). *Buku Informasi Tahura*. Bandar Lampung: Dinas Kehutanan.

Ura', R., Paembonan, S. A., dan Malamassam, D. (2017). Analisis vegetasi tanaman bawah berkhasiat obat pada sistem agrisilvikultur di Lembang Sereale Toraja Utara. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 8(16), 45–51.

Wardhani, F. K., Rofi'i, I., Kusumandari, A., Subrata, S. A., dan Wianti, K. F. (2020). Peran tumbuhan bawah dalam kesuburan tanah di hutan pangkuan desa pitu BKPH Getas. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 27(1), 14.

Washikah. (2016). Metode Analisis Vegetasi dan Komunitas Hewan. *Jurnal Serambi Sainia*, 4(1), 35–43.

Yunus, A., Rahayu, M., Samanhudi, Pujiasmanto, B., dan Dewangga, I. (2015). Pengaruh tingkat naungan dan cekaman air terhadap pertumbuhan dan hasil temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*). *Jurnal of Sustainable Agriculture*, 30, (141–47).