

**IDENTIFIKASI JENIS DAN POLA DISTRIBUSI
TUMBUHAN BAWAH INVASIF DI BLOK KOLEKSI LAURACEAE
KEBUN RAYA BOGOR**

(SKRIPSI)

Oleh

**MUHAMMAD IDRIS
2014151028**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

IDENTIFIKASI JENIS DAN POLA DISTRIBUSI TUMBUHAN BAWAH INVASIF DI BLOK KOLEKSI LAURACEAE KEBUN RAYA BOGOR

Oleh

MUHAMMAD IDRIS

Tumbuhan invasif merupakan tumbuhan yang dapat berasal dari luar wilayah asli dan dapat mengancam kestabilan ekosistem serta menimbulkan gangguan yang merusak struktur, komposisi, dan pertumbuhan vegetasi asli pada suatu ekosistem. Keberadaan tumbuhan invasif dapat memberikan dampak negatif terhadap keberadaan tumbuhan lain yang terkoleksi di Kebun Raya Bogor, memengaruhi kondisi habitat, serta pertumbuhan vegetasi lainnya. Oleh karena itu, penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan bawah invasif, menganalisis tingkat dominansi, dan pola distribusi masing-masing jenis tumbuhan tersebut. Data dihimpun menggunakan metode petak ganda dengan intensitas sampling 2% yang masing-masing petak berukuran 2 m x 2 m, lalu data dianalisis kerapatan, frekuensi, Indeks Nilai Penting, dan Indeks Morisita. Hasil penelitian ditemukan 10 jenis tumbuhan bawah invasif yaitu *Ageratum conyzoides*, *Asystasia intrusa*, *Cyanthillium cinereum*, *Dioscorea bulbifera*, *Elephantopus scaber*, *Epipremnum pinnatum*, *Mikania micrantha*, *Spermacoce alata*, *Synedrella nodiflora*, dan *Syngonium podophyllum*. Terdapat 2 jenis tumbuhan bawah invasif yang paling mendominasi dikarenakan memiliki Indeks Nilai Penting tertinggi yang menunjukkan kemampuan adaptasi dengan habitat dan toleransi yang baik terhadap kondisi lingkungannya, tumbuhan bawah invasif tersebut ialah jenis *Dioscorea bulbifera* dan *Elephantopus scaber* yang memiliki pola distribusi mengelompok. Korelasi antara jumlah individu jenis tumbuhan bawah invasif terhadap faktor lingkungannya terjadi lebih banyak bersifat positif daripada bersifat negatif.

Kata kunci: Tumbuhan bawah, invasif, dominansi, pola distribusi.

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF SPECIES AND DISTRIBUTION PATTERNS OF INVASIVE UNDERGROWTH IN THE LAURACEAE COLLECTION BLOCK OF THE BOGOR BOTANICAL GARDENS

By

MUHAMMAD IDRIS

Invasive plants are plants that can originate from outside the native areas and can threaten the stability of the ecosystem and cause disturbances that damage the structure, composition, and growth of native vegetation in an ecosystem. Likewise, the existence of invasive plants can hurt the existence of other plants collected at the Bogor Botanical Gardens, affecting habitat conditions and the growth of other vegetation. Therefore, the research was conducted to determine the species of invasive undergrowth, analyzing the dominance level, and distribution patterns of each plant species. Data were collected using the double plots method with a sampling intensity of 2%, each plot measuring 2m x 2m, and then the data were analyzed by calculating density, frequency, Importance Value Index, and Morisita Index. The results of the research found 10 invasive undergrowth species, namely *Ageratum conyzoides*, *Asystasia intrusa*, *Cyanthillium cinereum*, *Dioscorea bulbifera*, *Elephantopus scaber*, *Epipremnum pinnatum*, *Mikania micrantha*, *Spermacoce alata*, *Synedrella nodiflora*, and *Syngonium podophyllum*. Two invasive undergrowth species dominant the most because they have the highest Importance Value Index which indicates adaptability to habitat and good tolerance to environmental conditions. The invasive undergrowth is the species of *Dioscorea bulbifera* and *Elephantopus scaber* which has a clustered distribution pattern. The correlation between the number of individuals of invasive understory species and environmental factors is more positive than negative.

Keywords: Undergrowth, invasive, dominance, distribution pattern.

**IDENTIFIKASI JENIS DAN POLA DISTRIBUSI
TUMBUHAN BAWAH INVASIF DI BLOK KOLEKSI LAURACEAE
KEBUN RAYA BOGOR**

Oleh

MUHAMMAD IDRIS

SKRIPSI

sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEHUTANAN

pada

**Jurusan Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul : **IDENTIFIKASI JENIS DAN POLA DISTRIBUSI
TUMBUHAN BAWAH INVASIF DI BLOK
KOLEKSI LAURACEAE KEBUN RAYA BOGOR**

Nama Mahasiswa : **Muhammad Idris**

NPM : 2014151028

Program Studi : Kehutanan

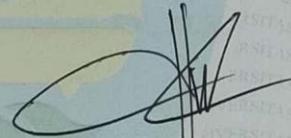
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI,

I. Komisi Pembimbing

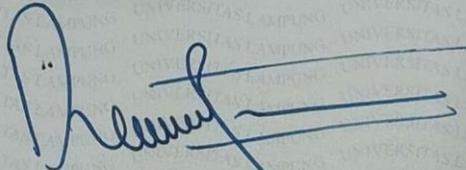


Ir. Indriyanto, M.P.
NIP 196211271986031003



Muhammad Rifqi Hariri, M.Si.
NIP 199005212018011004

II. Ketua Jurusan

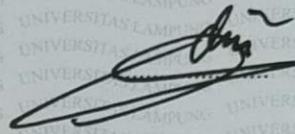


Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM.
NIP 197310121999032001

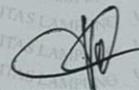
MENGESAHKAN

1. **Tim Penguji**

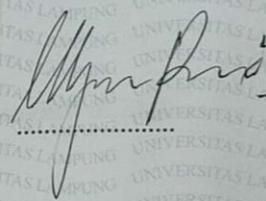
Ketua : Ir. Indriyanto, M.P.



Sekretaris/Anggota : Muhammad Rifqi Hariri, M.Si.

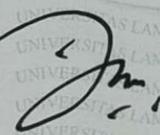


**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si.**



2. **Dekan Fakultas Pertanian**

Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP 196411181989021002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 2 April 2024

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Idris
NPM : 2014151028
Program Studi : Kehutanan
Alamat Rumah : Dsn. Singkup RT/RW 03/07 – Ds. Jayagiri
Kec. Panumbangan – Kab. Ciamis
Prov. Jawa Barat.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul:

“ Identifikasi Jenis dan Pola Distribusi Tumbuhan Bawah Invasif di Blok Koleksi Lauraceae Kebun Raya Bogor ”

Adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan norma dan etika akademik yang berlaku. Saya juga tidak berkeberatan apabila sebagian atau seluruh data pada skripsi ini digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi. Jika dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 4 April 2024
Yang membuat pernyataan,



Muhammad Idris
NPM 2014151028

RIWAYAT HIDUP



Muhammad Idris (Penulis) atau akrab disapa Idris, lahir di Ciamis, 04 Maret 2000 yang merupakan anak ke-3 dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Sujana dan Ibu Neny Suhaeny. Penulis telah menyelesaikan pendidikan di TK PGRI Cempaka Warna Desa Jayagiri, Tahun 2006 – 2007, SDN 2 Jayagiri Tahun 2007 – 2013, SMPN 1 Panumbangan Tahun 2013 – 2016 dan SMKS Bhakti Kencana Kota Banjar Tahun 2016 – 2019. Setelah lulus SMK di Tahun 2019 penulis sempat berhenti sekolah formal (Gap Year) yang diisi dengan bekerja dan persiapan masuk perkuliahan. Kemudian tahun 2020 Penulis melanjutkan pendidikan dan terdaftar sebagai Mahasiswa di Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur penerimaan Ujian Tulis Berbasis Komputer (UTBK) dalam Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama berkuliah, penulis menjadi anggota di Organisasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan (Himasyilva) Universitas Lampung. Penulis pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah Pengantar Ekonomi Kehutanan pada tahun ajaran 2021/2022 di bagian dosen Bapak Dr. Hari Kaskoyo, S.Hut., M.P. selama 5x pertemuan. Penulis juga menulis jurnal sebagai syarat kelulusan dengan judul “*Species, Dominance, and Distribution Patterns of Invasive Undergrowth in the Lauraceae Collection Block of the Bogor Botanical Gardens, Indonesia*” yang terbit di Jurnal “*Quest Journal of Research in Agriculture and Animal Science*”, ISSN (Online): 2321-9459, Volume-11, Issue-2, Page No. 12-23, [2024].

Kegiatan keprofesian yang pernah diikuti oleh penulis ialah selama 30 hari mengikuti kegiatan Magang di Pusat Riset Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya, dan Kehutanan (PRKTKRK) – Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) pada

Tanggal 12 Juli – 12 Agustus 2022. Penulis juga mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sukabumi, Kecamatan Buay Bahuga, Kabupaten Way Kanan, Provinsi Lampung selama 40 hari pada bulan Januari – Februari 2023. Selain itu, Penulis juga mengikuti kegiatan Praktik Umum (PU) di dua lokasi yaitu Hutan Pendidikan Wanagama I Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Yogyakarta dan KHDTK Getas, Kabupaten Blora, Provinsi Jawa Tengah selama 20 hari pada bulan Juli – Agustus 2023.

*Karya Tulis ini kupersembahkan khusus untuk kedua orang tuaku tersayang,
Ayahanda Sujana dan Ibunda Neny Suhaeny*

SANWACANA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur yang tiada terkira penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat, rahmat, serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Jenis dan Pola Distribusi Tumbuhan Bawah Invasif di Blok Koleksi Lauraceae Kebun Raya Bogor” dengan baik.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan menempuh gelar Sarjana Kehutanan di Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penyelesaian penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dorongan berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan sebesar – besarnya kepada.

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., IPM., ASEAN Eng. selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM. selaku Ketua Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Bapak Ir. Indriyanto, M.P. selaku pembimbing pertama yang telah membimbing Penulis dengan penuh khidmat dan kesabaran, memberikan banyak arahan, perhatian, nasihat, dorongan, dan motivasi kepada Penulis.
5. Bapak Muhammad Rifqi Hariri, M.Si. selaku pembimbing ke dua yang telah membimbing Penulis dengan sabar, memberikan banyak arahan, perhatian, nasihat, dorongan serta motivasi kepada Penulis.
6. Ibu Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si. selaku pembahas skripsi yang telah memberikan banyak kritik, saran, perbaikan, nasihat, dan motivasi kepada Penulis dalam proses penyempurnaan skripsi.

7. Ibu Susni Herwanti, S.Hut., M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan dan motivasi kepada Penulis selama menempuh perkuliahan sampai penyusunan skripsi.
8. Segenap dosen Jurusan Kehutanan yang telah memberikan wawasan dan ilmu pengetahuan kepada Penulis selama menuntut ilmu di Universitas Lampung.
9. Bapak Dr. Bayu Adjie, S.Si. M.Sc. selaku Kepala Satuan Kerja Pusat Riset Biosistemika dan Evolusi (PRBE) – Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) beserta jajarannya yang telah memberikan izin kegiatan penelitian.
10. Kedua orang tua Penulis yaitu Bapak Sujana dan Ibu Neny Suhaeny, orang tua yang selalu mengusahakan yang terbaik untuk anak – anaknya, selalu mendorong Penulis untuk termotivasi menjadi pribadi yang lebih baik setiap harinya, dan menempuh pendidikan setinggi – tingginya. Doa dan harapan orangtua yang membuat Penulis mampu membuat langkah-langkah besar dalam hidup Penulis.
11. Kepada kakak – kakak Penulis dan keluarga kecilnya, yaitu Ariep Ridwan, Iim Siti Rohmah, Hafidz Ridwan Arrasyid & Hisyam Ridwan Alqorni serta Irma Nurmilah, Ambar Maolana & Adiba Humaira Maolana Syam yang telah memberikan dukungan, semangat serta selalu menyertai pada setiap langkah Penulis.
12. Kepada nenek Penulis, yaitu Ibu Odja Hodijah, terima kasih telah memberikan doa dan dukungannya serta membantu memberikan biaya selama Penulis berkuliah.
13. Kepada keluarga paman dan bibi yang berada di Bogor yaitu Bapak Mamat Rahmat, Ibu Siti Widaningsih, Yasyfa Shabirah, Dendi Hidayat, Nadine Allesya Hidayat & Nadhif Arrasya Hidayat, terima kasih banyak telah membantu Penulis selama melakukan penelitian di Kebun Raya Bogor.
14. Kepada teman – teman terdekat penulis yaitu Fitria Nur Saleha dan Syita Mutia Jamil (SMK), Galina Febiyani, Yunika Rahmawati, Frada Setia Mona, Nur Ahmad Fadli, dan Wulandhari (Kuliah) yang selalu memberikan semangat, dukungan, tempat berkeluh kesah, selalu ada kapanpun, dan dimanapun.
15. Saudara seperjuangan angkatan 2020 (BEAVERS).

16. Serta kepada seluruh pihak yang terlibat dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.
17. Dan terakhir, kepada diri saya sendiri. Muhammad Idris. Terima kasih telah bertahan sejauh ini. Terima kasih tetap memilih berusaha dan merayakan dirimu sendiri sampai di titik ini, walau sering kali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil, namun terima kasih tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba, terima kasih karena memutuskan tidak menyerah dan dapat menyelesaikannya di tahun ini. Sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini kamu telah mencoba menyelesaikannya sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan salah satu pencapaian yang patut dirayakan untuk diri sendiri. Berbahagialah selalu dimanapun berada, driss. Apapun kurang dan lebihmu mari merayakan diri sendiri.
Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas seluruh kebaikan dan ketulusan yang diberikan oleh para pihak kepada Penulis, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 4 April 2024

Muhammad Idris

DAFTAR ISI

	Halaman
SANWACANA	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	5
1.3 Manfaat Penelitian	5
1.4 Kerangka Pemikiran	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Keadaan Umum Daerah Penelitian	8
2.2 Tumbuhan Invasif	11
2.3 Ciri-ciri Tumbuhan Invasif	11
2.4 Pengaruh Tumbuhan Invasif	12
2.5 Pola Distribusi Tumbuhan Invasif	13
2.6 Suku Lauraceae dan Peranannya	15
2.7 Contoh Tumbuhan Bawah Invasif di Indonesia	16
III. METODE PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2 Alat dan Objek Penelitian	23
3.3 Jenis Data	23
3.4 Teknik Pengumpulan Data	23
3.5 Analisis Data	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Jenis-jenis Tumbuhan Bawah	29
4.2 Deskripsi Jenis-jenis Tumbuhan Bawah	34

	Halaman
4.2.1. <i>Asystasia intrusa</i> L.	34
4.2.2 <i>Hemigraphis reptans</i> G.Forst.	35
4.2.3 <i>Pseuderanthemum variabile</i> (R. Br.) Radlk.	36
4.2.4 <i>Epipremnum pinnatum</i> (L.) Engl.	37
4.2.5 <i>Syngonium podophyllum</i> Schott.	38
4.2.6 <i>Typhonium roxburghii</i> Schott.	39
4.2.7 <i>Ageratum conyzoides</i> L.	40
4.2.8 <i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H.Rob.	41
4.2.9 <i>Elephantopus scaber</i> L.	42
4.2.10 <i>Mikania micrantha</i> Kunth.	43
4.2.11 <i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	44
4.2.12 <i>Exallage auricularia</i> L.	45
4.2.13 <i>Spermacoce alata</i> Aubl.	46
4.2.14 <i>Merremia emarginata</i> Burm.f.	47
4.2.15 <i>Costus afer</i> Ker Gawl.	48
4.2.16 <i>Melothria pendula</i> L.	49
4.2.17 <i>Dioscorea bulbifera</i> L.	50
4.2.18 <i>Lindernia viscosa</i> (Hornem.) Bodlingh.	51
4.3 Dominansi dan Pola Distribusi Tumbuhan Bawah Invasif	52
4.4 Lingkungan Tempat Tumbuh Tumbuhan Bawah Invasif	56
V. SIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Simpulan	62
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil identifikasi tumbuhan bawah di Blok Koleksi Lauraceae ..	29
2. Hasil perhitungan INP dan Indeks Morisita untuk tumbuhan bawah invasif	53
3. Pengukuran faktor lingkungan pada petak contoh	56
4. Lingkungan tempat tumbuh tumbuhan bawah invasif	57
5. Hasil korelasi antara jumlah individu dengan faktor lingkungan .	59
6. Perhitungan INP tumbuhan invasif	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran penelitian tentang “Identifikasi Jenis dan Pola Distribusi Tumbuhan Bawah Invasif di Blok Koleksi Lauraceae Kebun Raya Bogor”.....	7
2. Pola distribusi suatu spesies di alam	14
3. Tumbuhan bawah invasif jenis <i>A. riparia</i>	17
4. Tumbuhan bawah invasif jenis <i>T. diversifolia</i>	18
5. Tumbuhan bawah invasif jenis <i>I. cylindrica</i>	19
6. Tumbuhan bawah invasif jenis <i>C. odorata</i>	20
7. Peta lokasi penelitian di Blok Koleksi Lauraceae.....	22
8. Contoh petak ganda sistematis	24
9. Tata letak petak contoh pada areal penelitian dalam Blok Koleksi Lauraceae	25
10. Famili tumbuhan bawah invasif yang ditemukan di Blok Koleksi Lauraceae Kebun Raya Bogor	33
11. Tumbuhan bawah jenis <i>A. intrusa</i> (a.) habitus tumbuhan, (b.) morfus bunga, dan (c) morfus daun	35
12. Tumbuhan bawah jenis <i>H. reptans</i> (a.) habitus tumbuhan, (b.) morfus daun, dan (c) morfus bunga	36
13. Tumbuhan bawah jenis <i>P. variable</i> (a.) habitus tumbuhan dan (b.) morfus daun	37
14. Tumbuhan bawah jenis <i>E. Pinnatum</i> (a.) morfus daun dewasa dan (b.) morfus daun muda	38
15. Tumbuhan bawah jenis <i>S. podophyllum</i> (a.) habitus tumbuhan dan (b.) morfus daun	39
16. Tumbuhan bawah jenis <i>T. roxburghii</i> (a.) habitus tumbuhan dan (b.) morfus daun	40
17. Tumbuhan bawah jenis <i>A. conyzoides</i> (a.) habitus tumbuhan, (b.) morfus bunga, dan (c) morfus daun	41

	Halaman
18. Tumbuhan bawah jenis <i>C. cinereum</i> (a.) habitus tumbuhan, (b.) morfus bunga, dan (c) morfus daun	42
19. Tumbuhan bawah jenis <i>E. scaber</i> (a.) habitus tumbuhan, (b.) morfus bunga, dan (c) morfus daun	43
20. Tumbuhan bawah jenis <i>M. micrantha</i> (a.) habitus tumbuhan, (b.) morfus daun muda, dan (c) morfus daun tua	44
21. Tumbuhan bawah jenis <i>S. nodiflora</i> (a.) habitus tumbuhan, (b.) morfus bunga, dan (c) morfus daun	45
22. Tumbuhan bawah jenis <i>E. auricularia</i> (a.) habitus tumbuhan dan (b.) morfus daun	46
23. Tumbuhan bawah jenis <i>S. alata</i> (a.) habitus tumbuhan dan (b.) morfus daun	47
24. Tumbuhan bawah jenis <i>M. emarginata</i> (a.) habitus tumbuhan dan (b.) morfus daun	48
25. Tumbuhan bawah jenis <i>C. afer</i> (a.) habitus tumbuhan dan (b.) morfus daun	49
26. Tumbuhan bawah jenis <i>M. pendula</i> (a.) habitus tumbuhan dan (b.) morfus daun	50
27. Tumbuhan bawah jenis <i>D. bulbifera</i> (a.) habitus tumbuhan, (b.) umbi udara, dan (c) morfus daun	51
28. Tumbuhan bawah jenis <i>L. viscosa</i> (a.) habitus tumbuhan dan (b.) morfus daun	52
29. Petak contoh di areal terbuka	73
30. Petak contoh di areal ternaungi	73
31. Pengukuran pH dan kelembapan tanah	74
32. Pengukuran suhu dan intensitas cahaya matahari	74
33. Proses identifikasi tumbuhan bawah	75

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara beriklim tropis yang berada di garis khatulistiwa sehingga menjadikan Indonesia memiliki kekayaan alam dalam segi keanekaragaman jenis tumbuhan maupun satwa yang tergolong cukup tinggi (Nabila *et al.*, 2021). Karena hal tersebut Indonesia dijuluki sebagai negara *mega-biodiversity* (Sahira, 2016). Indonesia juga dikenal sebagai salah satu pusat keanekaragaman hayati baik flora maupun fauna di dunia karena memiliki potensi yang tak ternilai harganya. Keanekaragaman hayati tersebut sangat berlimpah yang dapat ditemukan di wilayah daratan maupun lautan. Kusmana *et al.* (2015) memperkirakan bahwa Indonesia memiliki 20.000 jenis tanaman berbunga, 4.000 jenis tanaman paku, 1.260 jenis tanaman obat, 400 jenis tanaman palem, dan tanaman lainnya yang tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia. Salah satu tempat yang dapat dijumpai keanekaragaman hayati di Indonesia yaitu ada di Kebun Raya Bogor (KRB), Jawa Barat.

Kebun raya merupakan suatu lahan atau tempat yang sengaja ditanami oleh berbagai jenis tumbuhan yang diperuntukan untuk keperluan koleksi, penelitian, dan konservasi *ex-situ* atau konservasi di luar habitat aslinya (Purnomo *et al.*, 2015). Salah satu kebun raya yang berada di Indonesia dan terletak di tengah pusat Kota Bogor yaitu Kebun Raya Bogor. Kebun Raya Bogor memiliki lima fungsi utama yaitu sebagai fungsi konservasi, fungsi pendidikan lingkungan, fungsi penelitian, fungsi rekreasi, serta fungsi jasa lingkungan. Dalam menjalankan salah satu fungsinya yaitu fungsi konservasi dan fungsi penelitian, Kebun Raya Bogor memegang peranan penting sebagai benteng terakhir dalam pemeliharaan jenis tumbuhan yang terancam punah karena frekuensi populasinya yang sangat kecil di alam (Hariri *et al.*, 2021). Kebun Raya Bogor memiliki lebih dari 12.141 spesimen tumbuhan hidup yang tercakup ke dalam 3.156 jenis serta 213 suku

(Hariri *et al.*, 2021). Koleksi tumbuhan yang terdapat di Kebun Raya Bogor merupakan tumbuhan yang berasal dari berbagai wilayah di Indonesia serta hasil pertukaran jenis dari luar negeri, sehingga menciptakan Kebun Raya Bogor sebagai kawasan konservasi *ex-situ* yang kaya akan keanekaragaman jenis tumbuhan (Peniwidiyanti, 2017). Tumbuh tumbuhan di Kebun Raya Bogor ditanam dalam petak-petak tanam atau blok-blok koleksi yang dikelompokkan berdasarkan tingkatan suku atau keluarga dari tumbuhan tersebut maupun tema tertentu (Hariri *et al.*, 2021).

Sebagai salah satu tempat konservasi *ex-situ* keanekaragaman hayati tumbuhan di Indonesia, Kebun Raya Bogor sangat rentan terhadap ancaman serta gangguan yang dapat berasal dari dalam maupun luar wilayah Kebun Raya Bogor. Ancaman tersebut dapat memengaruhi baik secara langsung ataupun tidak langsung terhadap kualitas keanekaragaman hayati maupun potensi lainnya. Menurut Sunaryo *et al.* (2012) salah satu ancaman dan gangguan terhadap suatu wilayah yang asalnya dari luar wilayah asli tersebut ialah adanya keberadaan jenis tumbuhan invasif. Keberadaan jenis tumbuhan invasif ini telah diketahui memberikan dampak negatif yang sangat besar pada sebuah ekosistem wilayah. Secara langsung tumbuhan invasif tersebut mengancam keberadaan jenis lain koleksi Kebun Raya Bogor yang tadinya sengaja ditanam, sekaligus dapat menyebabkan penurunan kualitas lingkungan, serta hilangnya habitat, dan berkurangnya nilai estetika di wilayah Kebun Raya Bogor (Yuliana & Lekito, 2018).

Invasif merupakan perluasan wilayah tempat hidup tumbuhan, baik tumbuhan lokal ataupun tumbuhan asing, di areal yang tidak seharusnya diduduki oleh tumbuhan tersebut. Tumbuhan invasif merupakan tumbuhan yang telah tersebar luas di luar jangkauan normal yang memiliki pengaruh negatif terhadap suatu habitat dan keanekaragaman hayati (Purnomo *et al.*, 2015). Dampak negatif yang diberikan oleh tumbuhan invasif ketika suatu ekosistem terserang ialah ekosistem tersebut tidak dapat lagi mempertahankan keutuhan ekologi serta kesejahteraan mahluk hidup lainnya (Diana *et al.*, 2021).

Penyerangan tumbuhan invasif yang terjadi di berbagai kawasan konservasi, seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Widiyawati *et al.* (2022) di wilayah Kebun Raya Tanjung Puri menemukan tumbuhan bawah invasif jenis *Ageratum*

conyzoides, *Eupatorium inulifolium*, *Imperata cylindrica*, dan *Scleria triglomerata* yang telah memengaruhi komposisi vegetasi yang berada di Kebun Raya Tanjung Puri tersebut. Penelitian lain mengenai tumbuhan invasif dilakukan oleh Sunaryo *et al.* (2012) di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak (TNGH-S) Jawa Barat, yang menemukan 4 jenis dari tumbuhan invasif yang mempunyai potensi ancaman terhadap ekosistem dan tumbuhan asli di TNGH-S tersebut, yakni jenis *Austroeupatorium inulaefolium*, *Calliandra calothyrsus*, *Clidemia hirta* dan *Piper aduncum*. Kemudian penelitian yang dilaksanakan oleh Mutaqien *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa jenis tumbuhan invasif *Cestrum aurantiacum* Lindl merupakan jenis tumbuhan yang dapat berpotensi invasif di kawasan hutan Wornojiwo – Kebun Raya Cibodas, karena penyebaran tumbuhan tersebut ditemukan hampir diseluruh kategori tegakan pohon di lokasi pengamatan. Jenis ini juga telah mencemari kawasan hutan alami Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP) yang berbatasan dengan Kebun Raya Cibodas (Mutaqien *et al.*, 2011).

Tumbuhan yang berada di Kebun Raya Bogor dapat berbentuk pohon, perdu, ataupun tumbuhan bawah seperti herba, semak, serta berbagai jenis tumbuhan lainnya. Dalam suatu wilayah ekosistem tertentu, tumbuh hidup, dan berhubungan erat satu dengan yang lainnya. Hubungan tersebut terlihat dengan adanya variasi yang beragam dalam jumlah masing-masing jenis tumbuhan yang berbeda-beda. Menurut Soerianegara & Indrawan. (2005) terbentuknya struktur jenis dan pola keanekaragaman vegetasi tersebut merupakan sebuah proses yang dinamis, serta erat hubungannya dengan kondisi lingkungan, baik komponen biotik maupun komponen abiotik.

Salah satu komponen biotik dalam kehidupan tumbuhan adalah adanya tumbuhan bawah. Tumbuhan bawah merupakan vegetasi dasar yang terdapat di bawah suatu tegakan, yang termasuk rerumputan, semak, dan herba (Hilwan *et al.*, 2015). Kehadiran tumbuhan bawah di suatu areal dapat bertindak sebagai penghalang terhadap jatuhnya air hujan dan limpasan permukaan, yang dapat mengurangi risiko erosi. Selain itu juga, tumbuhan bawah sering dipakai sebagai parameter kesuburan tanah dan sebagai penghasil serasah untuk meningkatkan kesuburan tanah di areal sekitar. Selain dari segi ekologi, beberapa jenis tumbuhan

bawah telah berhasil diidentifikasi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pangan, tumbuhan obat serta sumber energi alternatif lainnya. Namun tak jarang tumbuhan bawah ini juga menjadi tumbuhan invasif yang dapat menghambat pertumbuhan lokal dan merusak ekosistem (Hilwan *et al.*, 2015).

Pola distribusi merupakan sebuah pola sebaran atau penataan ruang hidup suatu jenis individu dalam suatu komunitas atau wilayah. Suatu jenis atau individu tertentu akan hidup berkelompok dan berdampingan ketika menemukan suatu dengan keadaan lingkungan yang cocok untuk tempat tinggalnya (Sartika *et al.*, 2017). Untuk dapat mengidentifikasi suatu keragaman jenis dan pola distribusi tumbuhan, dapat dilakukan inventarisasi tumbuhan dan analisis pola distribusinya (Wahyuni *et al.*, 2017). Pola distribusi tergantung pada faktor lingkungan maupun keadaan biologis individu tersebut (Destriyanty *et al.*, 2022).

Blok Koleksi Lauraceae di Kebun Raya Bogor terdiri dari 17 marga dan 81 jenis. Total koleksi pohon Lauraceae yang ditanam di lokasi tempat penelitian ada sekitar \pm 149 individu yang secara umum mempunyai kondisi yang sehat dengan rincian jumlah pohon koleksi yang dalam kondisi sehat sebanyak 103 pohon, sedangkan yang sakit/rusak sebanyak 34 pohon, dan ada beberapa pohon yang mati (Zulkarnaen *et al.*, 2021). Sehingga menyebabkan pada Blok Koleksi Lauraceae terdapat areal yang terbuka dan areal yang tertutup oleh tajuk-tajuk pohon. Menurut Sayfulloh *et al.* (2020) areal terbuka dapat menjadi tempat tumbuh yang baik untuk tumbuhan invasif dikarenakan intensitas cahaya matahari yang melimpah.

Suku Lauraceae dalam suatu ekosistem memiliki peran penting yang salah satunya seperti pohon yang dapat menjadi tempat hidup atau habitat serta tempat berlindung untuk para mahluk hidup lainnya. Misalnya burung-burung yang dapat membangun sangkarnya di pohon suku Lauraceae agar aman dalam menyimpan telur mereka dari gangguan hewan lain. Tetapi keberadaan jenis-jenis burung tersebut juga dapat memberikan dampak negatif berupa penyebaran biji tumbuhan invasif oleh burung yang memakan buah/biji dari tempat lain dan kemudian mengeluarkan/menjatuhkan bijinya di Blok Koleksi Lauraceae yang menjadi sarang mereka. Penyebaran jarak jauh biji ataupun komponen lain yang dapat tumbuh menjadi tumbuhan invasif juga lebih sering terjadi pada bagian tumbuhan dengan berat ringan yang terpapar oleh angin (Mulia *et al.*, 2017). Sehingga tumbuhan ba-

wah invasif dapat tumbuh disekitar blok koleksi dan dapat mengganggu keseimbangan ekosistem dan keanekaragaman hayati secara signifikan dalam waktu yang cepat maupun lambat. Oleh karena itu, berdasarkan uraian latar belakang dan masalah tersebut perlu diidentifikasi keberagaman jenis tumbuhan bawah invasif serta tingkat dominansi dan pola distribusinya di Kebun Raya Bogor khususnya di Blok Koleksi Lauraceae agar dapat dilakukan bagaimana nantinya cara pengendalian yang sesuai.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui berbagai jenis tumbuhan bawah invasif yang berada di Blok Koleksi Lauraceae Kebun Raya Bogor.
2. Menganalisis tingkat dominansi dan pola distribusi tumbuhan bawah invasif di Blok Koleksi Lauraceae Kebun Raya Bogor.
3. Menganalisis korelasi antara jumlah individu jenis tumbuhan bawah invasif dengan faktor lingkungan tempat tumbuhnya.

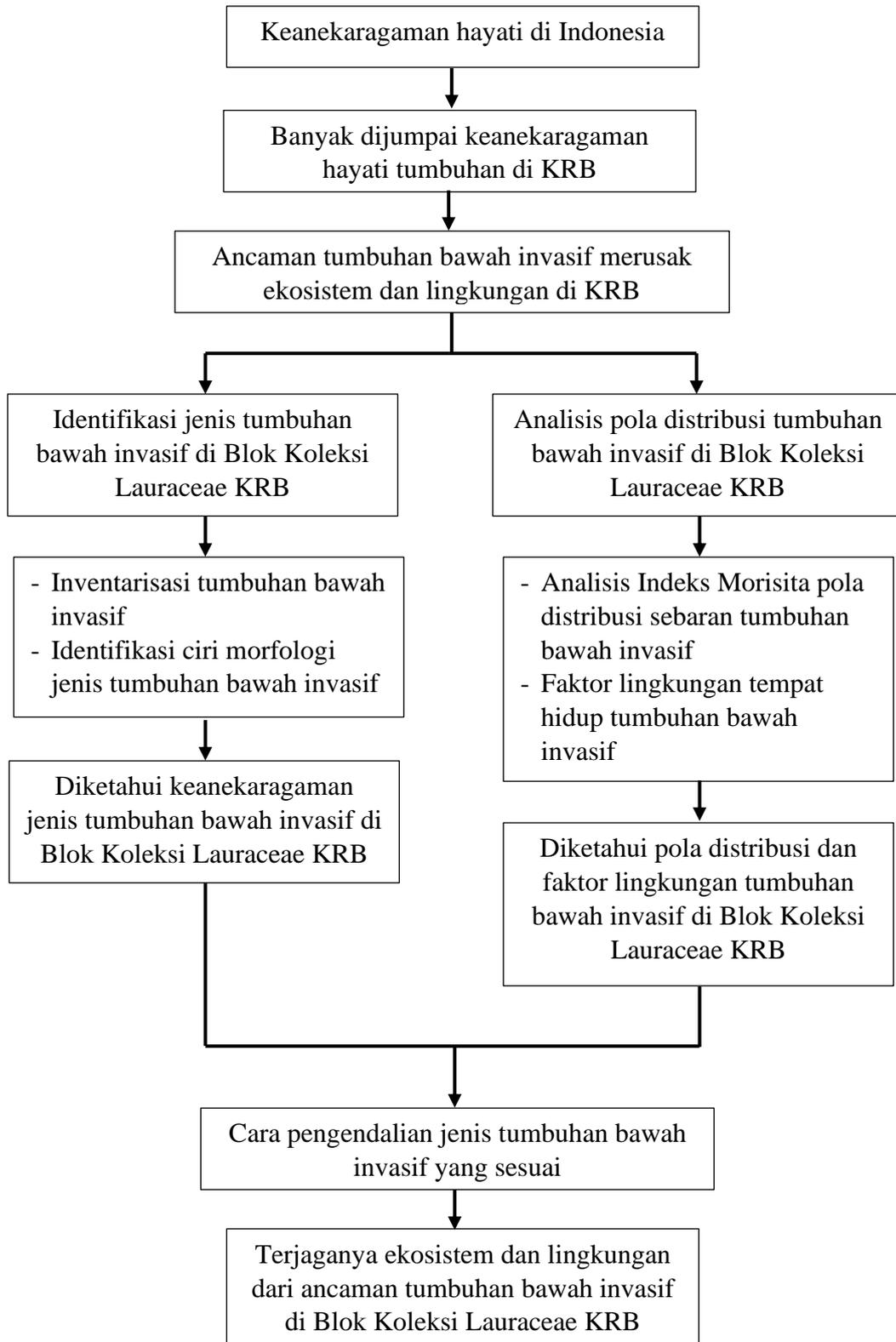
1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa data serta informasi tentang keragaman jenis tumbuhan bawah invasif serta tingkat dominansi dan pola distribusinya dari Blok Koleksi Lauraceae – Kebun Raya Bogor, sehingga dapat diketahui bagaimana cara pengendalian yang sesuai untuk tumbuhan bawah invasif tersebut dan juga dapat dijadikan sebagai pedoman dalam upaya perencanaan dan pengelolaan potensi Kebun Raya Bogor.

1.4 Kerangka Pemikiran

Tumbuhan invasif merupakan jenis tumbuhan yang telah menyebar ke dalam suatu komunitas dan menyebabkan gangguan terhadap jenis tumbuhan lain. Tumbuhan invasif memiliki adaptasi yang baik di habitat baru, sehingga dapat mempertahankan populasinya dengan baik dan menyebabkan kerusakan lingkungan (Nopiyanti & Riastuti, 2019). Menurut Supriatna (2008) kerusakan lingkungan yang dapat diakibatkan oleh keberadaan tumbuhan invasif yaitu dapat memengaruhi kelestarian dan keanekaragaman hayati, merubah proses ekologi alami tumbuhan, dan musnahnya jenis tumbuhan langka.

Pola distribusi merupakan salah satu ciri dari individu di dalam suatu habitat. Pola distribusi dapat bervariasi tergantung pada faktor lingkungan atau karakteristik dari organisme tersebut. Suatu tumbuhan ataupun makhluk hidup dapat menyebar dari individu-individu anggota populasi yang membentuk suatu pola distribusi tertentu (Solehudin, 2018). Berdasarkan penelitian Yuliana & Lekito (2018), tumbuhan invasif jenis Kiacret (*Spathodea campanulata*) yang menyebar dengan sangat mudah dan sering tumbuh di badan air serta daerah lembab yang hampir alami, sehingga diperlukan kewaspadaan dimana dalam banyak tempat telah menunjukkan kemampuan untuk merambah hutan alam dan lahan pertanian. Tumbuhan Kiacret (*Spathodea campanulata*) merupakan tumbuhan yang sangat invasif dikarenakan tumbuhan ini menghasilkan buah yang mengandung ratusan biji yang memungkinkan untuk menyebarkan bijinya dengan cepat. Sehingga perlu dilakukan penelitian pola distribusi tumbuhan bawah invasif agar dapat diketahui bagaimana cara pengendalian tumbuhan bawah invasif yang sesuai. Kerangka pemikiran tentang penelitian “Identifikasi Jenis dan Pola Distribusi Tumbuhan Bawah Invasif di Blok Koleksi Laurace Kebun Raya Bogor” ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran penelitian tentang “Identifikasi Jenis dan Pola Distribusi Tumbuhan Bawah Invasif di Blok Koleksi Lauraceae Kebun Raya Bogor”.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keadaan Umum Daerah Penelitian

Menurut Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 83 Tahun 2023 mengenai Kebun Raya, yang dimaksud dengan kebun raya adalah kawasan konservasi tumbuhan secara *ex-situ* yang memiliki koleksi tumbuhan terdokumentasi dan ditata berdasarkan pola klasifikasi taksonomi, bioregion, tematik, atau kombinasi dari pola-pola tersebut untuk tujuan kegiatan konservasi, penelitian, pendidikan, wisata dan jasa lingkungan. Kebun raya merupakan suatu areal yang sengaja ditanami berbagai jenis koleksi tumbuhan dengan tujuan untuk keperluan penelitian dan konservasi *ex-situ* (Kandari *et al.*, 2021). Kebun raya dikenal sebagai tempat konservasi tumbuhan di luar habitat asli tumbuhan tersebut yang telah bertahan selama ratusan tahun dan terbukti sukses dalam konservasi tumbuhan di seluruh dunia (Purnomo *et al.*, 2015).

Konservasi *ex-situ* merupakan upaya perlindungan baik flora maupun fauna di luar habitat aslinya yang menjadi salah satu bagian dari kekayaan bangsa, sebagai pusat pengetahuan tumbuhan, cagar alam, kawasan pendidikan serta penelitian, bahkan sebagai sarana rekreasi alam bebas (Kandari *et al.*, 2021). Kebun Raya Bogor merupakan salah satu kebun raya yang ada di Indonesia dan terletak di pusat Kota Bogor, Jawa Barat. Pada mulanya Kebun Raya Bogor merupakan kebun yang hanya akan digunakan sebagai kebun percobaan bagi tanaman perkebunan yang akan diperkenalkan di Hindia Belanda (Dewi *et al.*, 2021). Koleksi pohon dan tumbuhan Kebun Raya Bogor yang lebih dari 15.000 jenis tersebut, masuk ke dalam 215 famili, 1.251 marga, 3.397 jenis, dan 14.499 spesimen yang berasal dari dalam maupun luar negeri (Haryadinata, 2017).

Awal pendirian Kebun Raya Bogor bernama '*slands Plantentuin te Buitenzorg*' yang didirikan di tahun 1817 tepatnya tanggal 18 Mei, yang dipelopori oleh Dr. Casper George Carl Reinwardt seorang ahli botani berkebangsaan

Jerman. Pada saat itu Kebun Raya Bogor dijadikan sebuah kebun percobaan oleh pemerintah kolonial Belanda untuk mengkoleksi tumbuhan asli nusantara dan memperkenalkannya ke Hindia Belanda serta melakukan penelitian tumbuhan yang bernilai ekonomi berasal dari luar negeri. Berdirinya Kebun Raya Bogor menjadikan bahwa Belanda berjaya di Indonesia pada masa penjajahan dahulu, sekaligus menandakan dimulainya kegiatan ilmu pengetahuan pada bidang biologi terutama bidang ilmu tumbuh-tumbuhan (Handayani, 2020).

Awalnya luas Kebun Raya Bogor ini berkisar 47 Ha tetapi dalam perkembangannya diperluas menjadi 87 ha yang termasuk juga halaman Istana Bogor dan terdiri atas areal koleksi tanaman, jalur sirkulasi, lapangan parkir, museum, kebun pembibitan, rumah kaca, perkantoran, dan rumah pegawai. Areal koleksi tanaman yang dapat dikunjungi oleh pengunjung yaitu dengan luas sekitar 53 ha. Vegetasi yang mendominasi Kebun Raya Bogor adalah pohon dengan luas sekitar 54,7 ha. Komponen air (tidak termasuk sungai Ciliwung dikarenakan bukan bagian KRB) memiliki luas sekitar 2 ha, komponen fisik lain memiliki luas sekitar 14 ha, dan luasan lainnya (Sudiar *et al.*, 2019). Koleksi tumbuhan di Kebun Raya Bogor ditanam dalam petak-petak/blok-blok koleksi yang disusun berdasarkan famili maupun tema spesifik tertentu.

Beberapa tema spesifik dan blok koleksi yang ada di Kebun Raya Bogor di antaranya yaitu Blok Koleksi Tumbuhan Obat (*Medicinal Plant Collection Block*), Blok Koleksi Tumbuhan Araceae (*Araceae Plant Collection Block*), Bunga Bangkai (*Amorphophallus titanum*), Blok Koleksi Rotan (*Rattan Collection Block*), Blok Koleksi Pandan (*Pandanus Collection Block*), Koleksi kaktus / *Cactus Collection Block* (Taman Meksiko / *Mexican Collection Block*), Blok Koleksi Lauraceae (*Lauraceae Collection Block*), Blok Koleksi Palem (*Palm Collection Block*), Blok Koleksi Tanaman Air (*Water Plant Collection Block*), Blok Koleksi Anggrek (*Orchidarium Block*), Blok Koleksi Tanaman Pemanjat (*Climbing Plant Collection Block*), Blok Koleksi Paku-pakuan (*Fern Collection Block*), Hutan Kota (*Area Wild Corner*), Teratai Raksasa (*Victoria amazonica*), Blok Koleksi Tanaman Kayu (*Wood Plant Collection Block*), Blok Koleksi Bambu (*Bamboo Collection Block*) dan blok-blok koleksi lainnya. Blok Koleksi Lauraceae yang menjadi lokasi penelitian memiliki luas sekitar 1,7 ha.

Purnomo *et al.* (2015) mengemukakan bahwa kebun raya merupakan sebuah institusi konservasi utama secara *ex-situ* tumbuhan di Indonesia yang fungsinya penting dalam upaya pelestarian dan pemanfaatan tumbuhan Indonesia secara berkelanjutan. Dalam pengelolaan kebun raya terdapat lima pilar sebagai berikut (Kandari *et al.*, 2021).

1. Konservasi, yaitu pelestarian dan pemeliharaan keanekaragaman jenis tumbuhan di luar habitat aslinya sebagai koleksi rujukan yang bernilai ilmiah tinggi, pengembangan potensi guna memanfaatkan secara berkelanjutan serta dijadikan cadangan yang penting bagi upaya pemulihan jenis – jenis tumbuhan terancam punah.
2. Edukasi, yaitu menyajikan informasi yang jelas kepada pengunjung guna meningkatkan pengetahuan di bidang ilmu-ilmu tumbuhan, konservasi, dan pemanfaatan tanaman, serta untuk membangkitkan tumbuh kembang kesadaran, kepedulian, tanggung jawab, dan komitmen masyarakat terhadap pelestarian tumbuhan.
3. Penelitian, yaitu melaksanakan dan memfasilitasi berbagai jenis kegiatan yang berhubungan dengan penelitian dan pengembangan yang berkaitan dengan domestikasi, reintroduksi, dan konservasi tumbuhan.
4. Wisata alam, yaitu terciptanya rekreasi alam yang memberikan pengetahuan dan inspirasi bagi peningkatan kehidupan masyarakat.
5. Memberikan jasa lingkungan, yaitu dampak ekologis untuk meningkatkan kualitas lingkungan, termasuk siklus air, keanekaragaman hayati, penyerapan karbon, dan keindahan lansekap.

Sampai saat ini, Kebun Raya Bogor memiliki koleksi tumbuhan hidup baik yang berbentuk pohon, perdu, liana ataupun herba. Menurut penelitian Rachmadiyanto *et al.* (2021), ada 1.496 koleksi tumbuhan yang berhabitus pohon di Kebun Raya Bogor, berumur lebih dari 60 tahun. Pohon – pohon ini berasal dari berbagai marga yang memiliki keunikan dan perawakan morfologi berbeda – beda serta memiliki nilai historis dan monumentalnya masing-masing.

2.2 Tumbuhan Invasif

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.94/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2016 mengenai Jenis Tumbuhan Invasif, yang dimaksud dengan Jenis Invasif ialah spesies, baik spesies asli maupun bukan, yang mengkolonisasi suatu habitat secara masif yang dapat menimbulkan kerugian terhadap ekologi, ekonomi, dan sosial. Tumbuhan invasif merupakan tumbuhan yang masuk ke dalam sebuah ekosistem dengan cara sengaja dibawa ataupun tidak sengaja terbawa baik yang langsung atau tidak langsung maupun bisa juga secara alami (Hidayat, 2012).

Tumbuhan invasif termasuk ke dalam tumbuhan dengan jenis asli ataupun bukan, yang dalam arti luas dapat memberikan pengaruh pada ekosistem, serta dapat menyebabkan dan menimbulkan kerusakan lingkungan dan kerugian baik di bidang ekologi, ekonomi, ataupun di bidang sosial (Noviyanti, 2021). Ada beberapa mekanisme yang dilakukan oleh tumbuhan invasif untuk memengaruhi komunitas alami yang salah satunya ialah dengan melalui kompetisi yang dapat menyebabkan terjadinya persaingan antara tumbuhan asli dan tumbuhan invasif serta menyebabkan perubahan dalam suatu ekosistem (Andriani, 2019).

Adanya pengaruh dari tumbuhan invasif di suatu ekosistem dapat menyebabkan bahaya yang biasanya berlangsung secara terus menerus (Sunaryo *et al.*, 2012). Tumbuhan invasif yang paling serius mengancam ekologi di suatu habitat adalah tumbuhan yang tidak memiliki musuh alami dan umumnya berhabitus semak, liana, herba, ataupun pohon. Perbedaan antara tumbuhan asli dan tumbuhan invasif dalam perolehan sumber daya dan konsumsi dapat menyebabkan perubahan dalam struktur tanah, dekomposisi, dan kandungan nutrisi dari tanah. Dengan demikian, tumbuhan invasif merupakan penghalang serius bagi upaya konservasi yang ingin dilakukan (Nursanti & Adriadi, 2018).

2.3 Ciri-ciri Tumbuhan Invasif

Tumbuhan invasif dapat berkembang biak dengan cepat, yang umumnya mampu memperbanyak atau mereproduksi secara generatif maupun vegetatif, tersebar luas, dan sangat toleran terhadap kondisi lingkungan. Ciri utama yang paling penting dari tumbuhan invasif adalah kekuatannya untuk tumbuh dan ber-

kembang biak dengan cepat. Beberapa di antaranya mampu bereproduksi secara vegetatif, kemudian menyebar luas dan mentolerir kondisi lingkungan yang sangat berbeda (Sarah & Krisma, 2018). Ciri-ciri tumbuhan invasif yang dikemukakan oleh Widjaja *et al.* (2014) antara lain ialah tumbuhan yang dapat tumbuh dan bereproduksi dengan cepat, kemampuan menyebar dan berkembang dengan baik, toleransi lingkungan tinggi, dan memiliki kemampuan untuk hidup dengan tanah yang miskin unsur hara.

Perkembangan tumbuhan invasif tidak dapat dipisahkan dari aktivitas introduksi yang disengaja maupun tidak disengaja. Potensi mengintroduksi jenis tumbuhan dari luar ekosistem alaminya terjadi akibat kondisi ekosistem alami yang jenuh oleh jenis – jenis tumbuhan yang sangat sedikit atau hampir tidak ada sama sekali. Jenis tumbuhan yang diintroduksi akan menjadi invasif apabila mampu bernaturalisasi dengan habitat yang baru sehingga sukses membangun populasinya dan menyebar secara luas serta bergabung dengan kelompok tumbuhan lain. Penyebaran tumbuhan invasif yang mudah dan cepat dipengaruhi oleh faktor manusia dan hewan, toleransi lingkungan yang konstan, perkembangan vegetatif, dan ketergantungan yang signifikan terhadap musuh biologisnya (Andriani, 2019).

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.94/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2016 mengenai Jenis Invasif diuraikan bahwa tumbuhan dari spesies invasif memiliki kemampuan perbanyakan yang sangat baik dan dapat bereproduksi dengan sangat cepat, sehingga terjadi persaingan dengan tumbuhan asli untuk mendapatkan air, nutrisi, cahaya matahari, dan beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang sangat berbeda.

2.4 Pengaruh Tumbuhan Invasif

Ancaman terhadap keanekaragaman hayati di Indonesia muncul tidak hanya dari pemanfaatan sumber daya alamnya yang berlebihan, konversi atau perubahan fungsi lahan maupun perubahan iklim, namun juga dengan adanya keberadaan tumbuhan invasif. Tumbuhan invasif dikenal sebagai tumbuhan bukan asli dari suatu ekosistem dan mampu bersaing dengan baik dalam memperoleh unsur hara ataupun sumber daya alam lain di ekosistem barunya, sehingga menyebabkan dampak yang merusak bagi struktur, komposisi, dan pertumbuhan vegetasi asli

pada ekosistem tersebut (Moris *et al.*, 2009). Invasi tumbuhan adalah perpindahan satu atau lebih jenis tumbuhan dari satu areal ke areal lain dengan maksud untuk hidup dan menetap di sana. Proses ini merupakan kumpulan dari proses migrasi, eksistensi, dan kompetisi yang semuanya dihubungkan oleh waktu dan lokasi (Sahira, 2016).

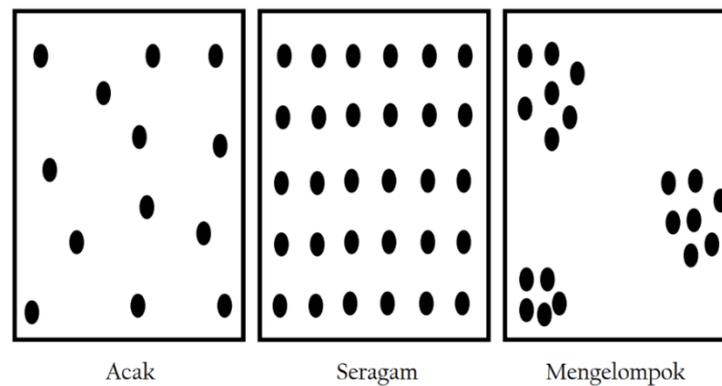
Selain jenis tumbuhan invasif secara umum, para ahli juga telah mengklasifikasikan jenis invasif yang penting untuk diwaspadai dan sangat merusak ekosistem dan lingkungan, yang memberikan gambaran jelas terhadap dampak biologis dari tumbuhan invasif tersebut (Sitepu, 2020). Tumbuhan invasif dapat dianggap sebagai polutan biologis dan dapat sangat berdampak pada ekosistem tempat mereka hidup. Seperti polutan lainnya, mereka dapat mengubah komposisi jenis lingkungan yang mereka huni atau dampak fungsi normal dari ekosistem dengan mengubah siklus hidrologi, siklus hara, dan produktivitas. Tidak seperti polutan lainnya, efek dari polutan biologis cenderung meningkat dari waktu ke waktu sebagai populasi yang ada memperluas daerah yang terdampak (Julaiha, 2018). Adaptasi tumbuhan invasif yang luar biasa memungkinkan tumbuhan invasif menyebar dengan cepat dan mendominasi tanaman asli di areal yang luas sebelum berkembang menjadi tumbuhan yang mengancam dan berbahaya di lingkungannya (Sunaryo *et al.*, 2012).

2.5 Pola Distribusi Tumbuhan Invasif

Penyebaran individu-individu tumbuhan di alam dapat terjadi secara bermacam-macam, yang pada umumnya dapat dilihat dari pola distribusinya. Distribusi tumbuhan invasif dapat dipengaruhi oleh 2 faktor, yaitu faktor abiotik dan faktor biotik. Menurut Radosevich *et al.* (2007), faktor abiotik yang dapat memengaruhi distribusi tumbuhan invasif yaitu jenis tanah, pH tanah, kelembaban tanah, temperatur tanah, air, dan udara. Gangguan lingkungan dapat menyebabkan ketidakseimbangan persaingan habitat dalam ekosistem dan menyebabkan faktor abiotik lebih berpengaruh dalam mendukung keberhasilan penyerangan tumbuhan invasif dibanding dengan faktor biotik (Moris *et al.*, 2009).

Secara umum ada tiga bentuk pola distribusi di suatu wilayah yaitu dapat berupa acak (*random*), seragam (*uniform*), dan mengelompok (*cluster*) (Campbell

et al., 2000). Ketiga pola distribusi (Gambar 2) tersebut yaitu, pola distribusi mengelompok adalah pola distribusi yang paling umum. Distribusi individu yang mengelompok menunjukkan bahwa individu-individu tersebut berkumpul pada habitat yang menguntungkan, hal tersebut dapat disebabkan oleh kondisi tanah dan faktor-faktor lingkungan yang sesuai serta mendukung untuk perkembangan tumbuhan tersebut, tersedianya makanan yang berlimpah, dan yang lainnya. Pola distribusi yang seragam dihasilkan dari interaksi langsung antar individu dalam populasi tersebut, sebagai contoh adanya kecenderungan pengaturan jarak yang beraturan pada tumbuhan akibat oleh penebaran dan kompetisi untuk mendapatkan air dan mineral serta pertumbuhan individu di dekatnya yang dapat bersaing untuk mendapatkan sumber daya yang dibutuhkannya (Zulfahmi, 2015).



Gambar 2. Pola distribusi suatu spesies tumbuhan di alam
(Sumber Gambar: Zulfahmi, 2015)

Pola distribusi acak terjadi karena tidak adanya daya tarik-menarik atau tolak-menolak yang kuat di antara individu-individu dalam suatu populasi, posisi masing-masing individu tidak bergantung pada individu yang lain. Pola acak ini tidak umum atau jarang ditemukan di alam, sebagian besar populasi menunjukkan suatu kecenderungan kearah distribusi mengelompok atau distribusi seragam. Distribusi jenis ke dalam mengelompok, seragam atau acak dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik (Zulfahmi, 2015).

Ada tiga kelompok utama faktor abiotik yang memengaruhi pola distribusi, yaitu faktor klimatik yang terdiri dari cahaya matahari, atmosfer, kelembaban, suhu, angin, dan kadar garam, sedangkan faktor edafik yaitu kesuburan tanah, geologi, keasaman pH, dan aerasi tanah, faktor sosial yang meliputi penggunaan lahan dan ketersediaan air, sedangkan faktor biotik yang mempengaruhi pola distri-

busi jenis adalah predator, penyakit, perkawinan, perilaku sosial, dan kompetisi untuk mendapatkan sumberdaya seperti nutrisi dan air (Zulfahmi, 2015). Organisme pada suatu tempat bersifat saling bergantung, sehingga tidak terikat berdasarkan kesempatan semata, dan bila terjadi gangguan pada suatu organisme atau sebagian faktor lingkungan akan berpengaruh terhadap keseluruhan komunitas (Sulistiyowati *et al.*, 2021).

2.6 Suku Lauraceae dan Peranannya

Suku Lauraceae dikenal sebagai salah satu suku anggota tumbuhan berbunga, dalam famili ini termasuk berbagai tumbuhan rempah-rempah yang beraroma dan memiliki pohon dengan kualitas kayu yang baik (Mulia *et al.*, 2017). Ada 2 genus yang paling umum di Indonesia yaitu *Cinnamomum* (yang banyak ditemukan di wilayah barat dan tengah Indonesia seperti Kalimantan, Sumatera, Sulawesi dan Jawa) dan *Cryptocarya* (yang banyak ditemukan di wilayah bagian timur Indonesia misalnya Irian Jaya). Lauraceae secara umum berbentuk pohon, maupun semak yang berbau aromatik, dan berdaun tunggal. Tumbuhan Lauraceae tersebar secara luas di kepulauan Indonesia, tercatat terdiri dari 31 genus dan 3.000 jenis yang tersebar (Tamim *et al.*, 2019). Famili Lauraceae merupakan famili terbesar dari ordo Laurales tercatat sekitar 50 genus dan lebih dari 2000 jenis yang diidentifikasi dan ditemukan serta terdistribusi di seluruh garis tropis hingga subtropis, terutama di wilayah bagian Asia Tenggara dan wilayah bagian Amerika tropis (Fahmi, 2019).

Famili Lauraceae sebagai pepohonan yang tumbuh dalam suatu kawasan terbuka hijau sangat berperan dalam mengurangi dan menghambat laju limpasan permukaan, sehingga ancaman erosi, tanah longsor, banjir serta sedimentasi yang berdampak pada pendangkalan sungai bisa diminimalisir. Tumbuhan yang tumbuh dalam suatu kawasan terbuka hijau sangat berperan dalam mengurangi dan menghambat laju limpasan permukaan, sehingga dampak negatif yang timbul akibat besarnya jumlah dan kecepatan limpasan permukaan dapat dicegah (David *et al.*, 2016). Hujan yang turun di suatu areal akan ditahan dan dihambat oleh dedaunan dan ranting-ranting pohon yang tinggi menuju ke permukaan tanah di areal tersebut maka dengan adanya pepohonan dari suku Lauraceae ini jika air hujan

sampai ke permukaan tanah akan ditahan dan dihambat oleh dedaunan dan ranting-ranting pohon yang tinggi di areal tersebut sehingga permukaan tanah akan terlindung dari timpaan-timpaan air hujan yang berdaya tumbuk (energi kinetik) berat. Air hujan yang tertahan oleh daun-daun dan ranting-ranting tersebut sampai ke permukaan tanah kebanyakan mengalir ke bawah mengikuti batang-batang pohon sehingga daya tumbuknya dapat dikatakan relatif lemah (David *et al.*, 2016).

2.7 Contoh Tumbuhan Bawah Invasif di Indonesia

Telah diketahui bahwa tumbuhan invasif dapat menimbulkan dampak yang sangat merugikan terhadap lingkungan serta keanekaragaman hayati, sehingga perlu dilakukan pengendalian dan pencegahan dalam penyebarannya. Beberapa tumbuhan bawah invasif yang ditemukan di Indonesia antara lain: Teklan (*Ageratina riparia* (Regel) R.M.King & H.Rob.), Kembang bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Grey), Alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.), Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.), dan masih banyak lagi yang lainnya. Deskripsi lebih lanjut dari beberapa tumbuhan bawah invasif tersebut diuraikan satu demi satu sebagai berikut.

1. Teklan (*Ageratina riparia* (Regel) R.M.King & H.Rob.)

Teklan (*A. riparia*) (Gambar 3.) merupakan tumbuhan invasif dari anggota famili Asteraceae dan dapat juga dijadikan sebagai obat yang berasal dari Meksiko dan Hindia Barat, yang masuk ke Indonesia melalui Pulau Jawa sejak tahun 1800. Teklan dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat untuk menurunkan diabetes, peluruh urin, anti-malaria, dan anti-kanker. Teklan dapat mendominasi daerah mana pun yang didatanginya. Teklan memiliki warna coklat muda berakar tung-gang. Batangnya membulat dengan banyak cabang dan tangkai merah ungu beruas-ruas. Helai daun tunggal, berbentuk elips yang berhadapan, ujung dan pangkal runcing, tepi bergerigi, permukaan berbulu halus, menyirip, dengan panjang 4 – 5 cm, lebar 1 – 1,5 cm, dan memiliki warna hijau. Bunga teklan merupakan bunga majemuk, yang membentuk untaian, tumbuh di ujung batang, berwarna putih. Bijinya seperti jarum, kecil, dan berwarna hitam (Apriliyana, 2013).



Gambar 3. Tumbuhan bawah invasif jenis *A. riparia*.
(Sumber Gambar : Plant of the World Online. 2023)

Teklan diklasifikasikan sebagai penyebar benih yang produktif dan mempunyai ketahanan untuk tumbuh dan menyebar dengan sangat cepat. Dalam situasi yang tidak terkendali, Teklan akan menghambat dan mengganggu tanaman terdekat lainnya. Sampai saat ini belum ada yang tahu apa musuh alami Teklan di Indonesia.

2. Kembang bulan (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Grey)

Kembang bulan (*T. diversifolia*) (Gambar 4.) merupakan tumbuhan yang berhabitus perdu yang tegak anggota famili Asteraceae dengan tinggi sekitar 5 meter. Berbatang tegak lurus, berbentuk bulat, dan berwarna hijau. Daunnya soliter, berseling dengan panjang antara 26 – 32 cm dan lebar antara 15 – 25 cm. Daun kembang bulan berwarna hijau dan memiliki duri berbulu di ujung dan pangkalnya yang runcing.



Gambar 4. Tumbuhan bawah invasif jenis *T. diversifolia*
(Sumber Gambar : Plant of the World Online. 2023)

Kembang bulan memiliki bunga majemuk dengan batang bulat, kelopak berbentuk tabung, berambut tipis berwarna hijau, dan benang sari kuning berbulat seperti pita dengan putik melengkung. Buahnya bulat dan berwarna hijau saat masih muda, namun berubah menjadi coklat seiring bertambahnya usia. Kembang bulan memiliki akar tunggang yang berwarna putih kotor (Olabode *et al*, 2007).

3. Alang-alang (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.)

Alang-alang (*I. cylindrica*) (Gambar 5.) merupakan tumbuhan herba atau rumput yang tumbuh di vegetasi bawah yang berasal dari famili Poaceae. Batang alang-alang terasa padat dan tegak dengan simpul berbulu panjang membentuk perbungaan. Alang-alang sangat agresif dan memiliki sifat alelopati yang sangat mudah terbakar. Tumbuhan ini menyebar dengan cepat, tumbuh kembali dengan cepat, dan dapat menghambat pertumbuhan tanaman lain. Alang-alang memiliki sistem rimpang yang luas dengan tinggi sekitar 60 – 100 cm. Berdaun agak tegak, dengan pelepah lunak, urat utama berwarna keputihan, dan daun bagian atas lebih pendek daripada daun bagian bawah. Daya tumbuh rimpang alang-alang sangat kuat dan dapat menembus hingga kedalaman 15 – 40 cm. Di tanah, rimpangnya

berwarna putih, dengan pucuk samping membentuk jaring. Alang-alang tersebar luas dan dapat tumbuh pada tanah terbuka yang belum maupun yang sudah diolah (Dalimartha, 2009).



Gambar 5. Tumbuhan bawah invasif jenis *I. cylindrica*.
(Sumber Gambar : Plant of the World Online. 2023)

4. Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.)

Kirinyuh (*C. odorata*) (Gambar 6.) merupakan tumbuhan anggota famili Asteraceae yang dapat tumbuh dengan tinggi antara 1,5 – 2 m dan dapat mencapai 6 – 7 m apabila terdapat pohon-pohon yang menompangnya. Tumbuhan ini berbentuk herba ketika masih muda, tetapi lama kelamaan dapat menjadi rumbuan berkayu dan bercabang. Batangnya berwarna hijau dengan bentuk silindris dan sedikit berbulu. Daunnya berbulu halus yang berbentuk elips dengan ujung runcing dan bergerigi kasar atau hampir rata. Kirinyuh tumbuh dengan biji. Pada kepadatan tinggi seperti Pantai Gading, tanaman ini dapat menghasilkan sekitar 109 biji per hektar. Pelepasan buah sangat memerlukan kondisi cuaca yang kering dan berangin. Penyebaran buah secara khas dilakukan oleh angin dan mungkin juga oleh binatang (Prawiradiputra, 2007).



Gambar 6. Tumbuhan bawah invasif jenis *C. odorata*.
(Sumber Gambar : Plant of the World Online. 2023)

III. METODE PENELITIAN

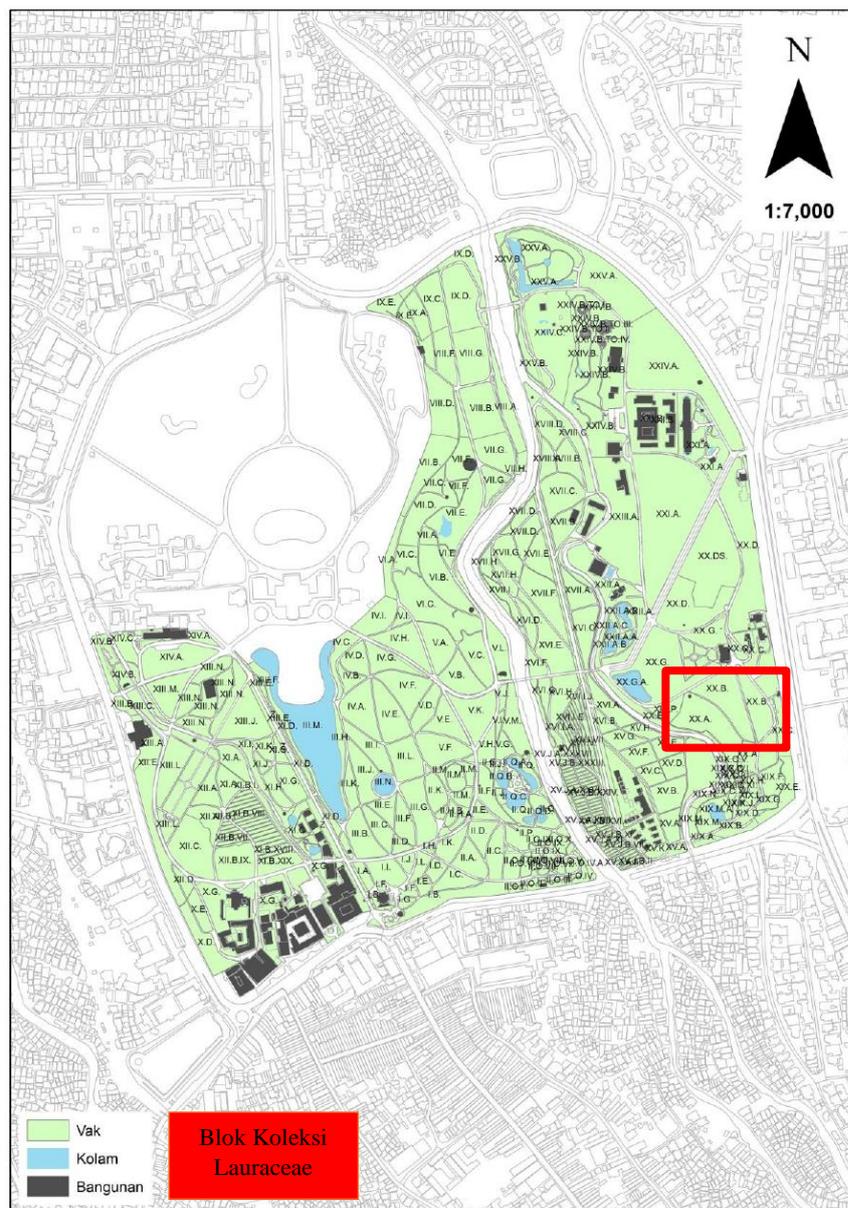
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan November 2023 yang berlokasi di Kebun Raya Bogor khususnya Blok Koleksi Lauraceae. Kebun Raya Bogor terletak di tengah pusat Kota Bogor dan beralamat di Jl. Ir. H. Juanda No.13, Kota Bogor, Jawa Barat. Kebun Raya Bogor secara geografis terletak di antara $106^{\circ} 47' 40''$ -- $106^{\circ} 48' 10''$ Bujur Timur dan $6^{\circ} 25' 40''$ -- $6^{\circ} 36' 20''$ Lintang Selatan dengan ketinggian antara 235 -- 265 m dpl (Handoyo *et al.*, 2011). Kemiringan lahan di Kebun Raya Bogor dengan kategori topografi termasuk datar dengan kemiringan bervariasi yaitu antara 3 -- 15%. Kemiringan agak curam yang berada dipinggir sungai Ciliwung yang membelah Kebun Raya Bogor yaitu antara 16 -- 30%.

Sungai Ciliwung berfungsi sebagai drainase alami pada Kebun Raya Bogor (Permatasari, 2012). Klasifikasi iklim Kebun Raya Bogor berdasarkan Schmidt-Ferguson, yaitu tergolong ke dalam iklim tipe A dengan besar nilai Q yaitu 7,8%. Berdasarkan klasifikasi iklim menurut Koeppen Kebun Raya Bogor memiliki iklim A yaitu iklim hutan tropis dengan suhu tinggi. Secara khusus Kebun Raya Bogor termasuk ke dalam kelompok iklim hutan hujan tropis dengan curah hujan bulan terkering paling sedikit 60 mm (Af). Rata-rata curah hujan per-tahunnya di Kebun Raya Bogor berkisar 4.307,7 mm dengan curah hujan terkecil sekitar 206,2 mm yang terjadi di bulan Juli dan curah hujan terbesar sekitar 610,2 mm yang terjadi di bulan November. Suhu rata-rata tahunan ialah berkisar $26,9^{\circ}\text{C}$ dengan bulan Januari memiliki suhu terendah yaitu berkisar $25,9^{\circ}\text{C}$ dan pada bulan September dengan suhu tertinggi berkisar $27,5^{\circ}\text{C}$. Kelembaban udara yang dimiliki Kebun Raya Bogor rata-rata berkisar 60% dengan kelembaban udara terendah berkisar 48,2% dan kelembaban udara tertinggi berkisar 78,7%. Kecepatan angin rata-rata berkisar 1,8 km per jam dan kecepatan angin terendah berkisar 0,36 km

per jam serta kecepatan angin tertinggi berkisar 7,2 km per jam (Sudiar *et al.*, 2019).

Koleksi tumbuhan di Kebun Raya Bogor disusun berdasarkan famili atau tema tertentu. Beberapa tema yang ada di Kebun Raya Bogor di antaranya yaitu Taman Tumbuhan Obat, Taman Araceae, Taman Anggrek, Taman Akuatik dan blok-blok koleksi lainnya. Salah satu Blok Koleksi yang ada di Kebun Raya Bogor yaitu Blok Koleksi Lauraceae yang menjadi lokasi penelitian dengan peta lokasi penelitian dapat dilihat seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Peta lokasi penelitian di Blok Koleksi Lauraceae. (Sumber Peta: Ariati *et al.*, 2019)

3.2 Alat dan Objek Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pita meter, tali rafia, patok, *soil tester*, *lux-meter*, *thallysheet*, alat tulis, *microsoft excel*, kamera, buku identifikasi jenis tumbuhan invasif, serta literatur terkait seperti jurnal, skripsi, disertasi atau buku lainnya. Objek yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa berbagai jenis tumbuhan bawah invasif yang berada di Blok Koleksi Lauraceae Kebun Raya Bogor.

3.3 Jenis Data

Jenis data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah berupa data primer dan data sekunder. Data primer yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu berupa keragaman jenis tumbuhan bawah invasif di Blok Koleksi Lauraceae, kerapatan naungan, pola distribusi tumbuhan bawah invasif, intensitas cahaya, kelembaban (udara dan tanah), suhu udara, pH tanah, serta yang lainnya. Sedangkan data sekunder yaitu berupa faktor lingkungan seperti data curah hujan dan lainnya yang di dapat dari kajian literatur dan studi kepustakaan.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode petak. Metode petak merupakan suatu metode yang dipakai untuk pengambilan sampel contoh yang berasal dari berbagai jenis seperti tumbuhan darat, hewan yang hidupnya menetap dalam suatu daerah atau yang lainnya (Indriyanto, 2018). Petak yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk persegi seperti yang terlihat pada Gambar 4 dan memiliki ukuran 2 m x 2 m karena sesuai dengan vegetasi yang akan diambil sampelnya yaitu tumbuhan bawah, selaras dengan pendapat Indriyanto (2018) yang mengemukakan ukuran petak untuk pengamatan pohon fase dewasa (pohon tua) digunakan petak berukuran 20 m x 20 m, untuk pengamatan pohon fase tiang (poles), dan perdu digunakan petak berukuran 10 m x 10 m, untuk pengamatan pohon fase sapihan (*saplings*) digunakan petak berukuran 5 m x 5 m, untuk pengamatan pohon fase semai (*seedlings*) serta tumbuhan bawah digunakan petak berukuran 2 m x 2 m atau 1 m x 1 m.

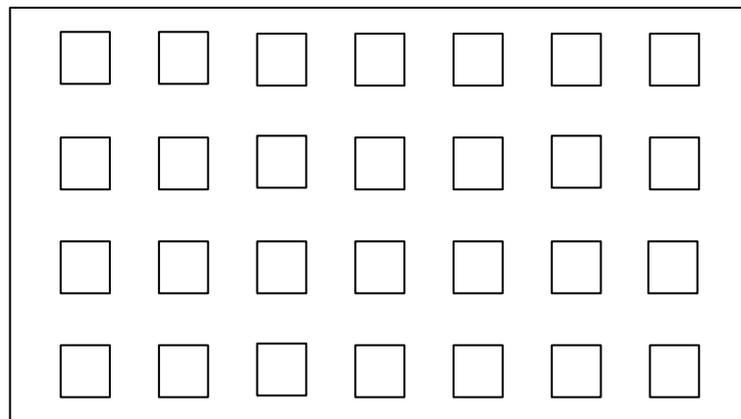
Blok Koleksi Lauraceae memiliki luas sekitar lebih kurang 17.000 m². Untuk pengamatan flora atau fauna yang menggunakan petak contoh dapat dihitung berdasarkan intensitas pengambilan sampel yang ditetapkan. Intensitas pengambilan sampel dapat dituliskan dalam bentuk rumus (Indriyanto, 2018) sebagai berikut.

$$I = \frac{l}{L} \times 100\%$$

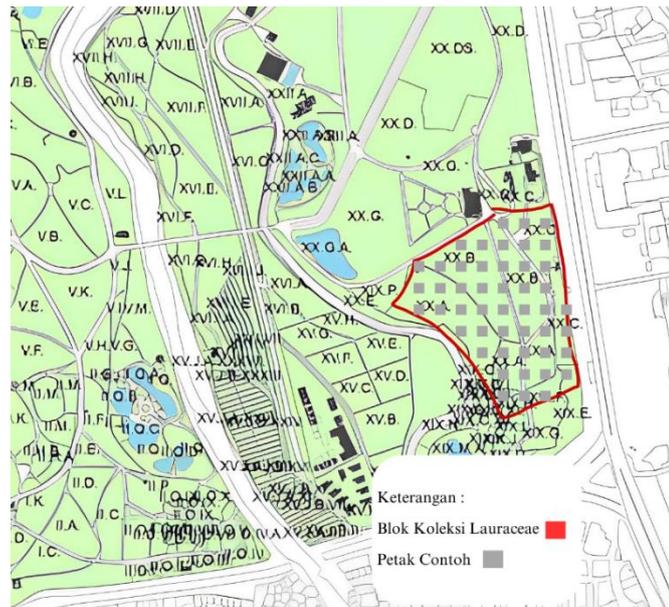
Keterangan:

- I = Intensitas pengambilan sampel (%)
 l = Luas seluruh petak contoh
 L = Luas wilayah yang disurvei atau dikaji

Berdasarkan hasil perhitungan intensitas sampling dengan menggunakan intensitas sebanyak 2% dan didapatkan banyak petak contoh yang digunakan yaitu sebanyak 85 buah. Metode petak yang digunakan untuk pengambilan sampel ialah metode petak ganda sistematis (seperti Gambar 5), yaitu cara pengambilan sampel menggunakan banyak petak contoh yang dapat mewakili kondisi areal penelitian. Peletakan tiap petak contoh dilakukan secara sistematis, agar petak contoh dapat tersebar merata pada areal yang ingin diteliti (Indriyanto, 2018).



Gambar 8. Contoh petak ganda sistematis.



Gambar 9. Tata letak petak contoh pada areal penelitian dalam Blok Koleksi Lauraceae.

Parameter pengamatan yang akan dilakukan yaitu pengamatan lokasi sebaran populasi, pendistribusian populasi di dalam petak contoh, pH dan kelembapan tanah, suhu lingkungan, naungan serta yang lainnya. Pengamatan morfologi dilakukan dengan menggunakan tumbuhan bawah invasif yang hidup di dalam petak contoh yang meliputi bentuk tubuh, daun, buah, biji, bunga, dan yang lainnya (Efendi *et al.*, 2019). Penentuan tumbuhan invasif didasarkan pada beberapa literatur dan buku “*Invasif Alien Plants Species in Indonesia*” yang ditulis oleh Setyawati *et al.* (2015) serta sumber lainnya.

3.5 Analisis Data

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan mengidentifikasi seluruh jenis tumbuhan bawah invasif yang ada dalam petak contoh. Kemudian data-data yang terkumpul selanjutnya dianalisis menggunakan rumus Indeks Nilai Penting (INP) dan Indeks Morisita. Indeks Nilai Penting digunakan untuk dapat mengetahui dominansi keberadaan suatu jenis tumbuhan invasif tersebut. Sedangkan rumus Indeks Morisita digunakan untuk mengetahui pola distribusi suatu jenis tumbuhan invasif tersebut. Indeks Nilai Penting merupakan salah satu variabel yang dipakai guna mengetahui serta menggambarkan penguasaan suatu jenis individu dalam sebuah komunitas.

Indeks Nilai Penting (INP) tersebut dapat dihitung dengan rumus-rumus sebagai berikut (Indriyanto, 2018).

1. Kerapatan (K)

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

$$K = \frac{\text{Jumlah individu seluruh jenis}}{\text{Luas seluruh petak contoh}}$$

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

$$KR = \sum_{i=1}^J KR_i$$

Keterangan:

K_i = Kerapatan jenis ke- i

K = Kerapatan tiap satuan kelas

KR_i = Kerapatan relatif jenis ke- i

KR = Kerapatan relatif

J = Jumlah jenis

2. Frekuensi (F)

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

$$F = \sum_{i=1}^J F_i$$

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

$$FR = \sum_{i=1}^J FR_i$$

Keterangan:

F_i = Frekuensi jenis ke- i

F = Frekuensi

FR_i = Frekuensi relatif jenis ke- i

FR = Frekuensi relatif

J = Jumlah jenis

3. Indeks Nilai Penting (INP)

$$INP_i = KR_i + FR_i$$

$$INP = KR + FR$$

Keterangan:

INP_i = Indeks nilai penting jenis ke-i

INP = Indeks nilai penting

Tinggi atau rendahnya tingkat dominansi (tingkat penguasaan) tumbuhan dalam komunitas atau dalam ekosistem dapat ditentukan dengan membuat interval kelas / tingkat dominansi menggunakan rumus sebagai berikut (Indriyanto, 2018).

$$\text{Interval Kelas Dominansi (I)} = \frac{\text{INP tertinggi} - \text{INP terendah}}{3}$$

Kriteria kelas / tingkat dominansi untuk jenis organisme dalam komunitas atau dalam ekosistem adalah sebagai berikut.

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

Data pola distribusi tumbuhan bawah invasif dihitung dan dianalisis dengan menggunakan rumus Indeks Morisita. Indeks Morisita sangat berguna untuk membandingkan pola sebaran populasi, karena tidak bergantung pada luas daerah pengambilan sampel. Nilai Indeks Morisita dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Indriyanto, 2018).

$$\text{Id} = (n) \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - N}{N(N-1)}$$

Keterangan:

Id = Indeks Morisita

n = Banyaknya petak contoh yang dipergunakan untuk menghimpun data

N = Jumlah individu suatu jenis organisme dalam seluruh petak contoh

X_i = Jumlah individu suatu jenis organisme pada petak contoh ke-i

Kriteria pola distribusi berdasarkan Indeks Morisita adalah sebagai berikut.

- a. Jika $\text{Id} = 1$, maka pola distribusi individu-individu organisme tersebut terjadi secara acak.

- b. Jika $Id > 1$ hingga $Id = n$, maka pola distribusi individu-individu organisme tersebut terjadi secara mengelompok.
- c. Jika $Id = 0$ hingga $Id < 1$, maka pola distribusi individu-individu organisme anggota populasi tersebut terjadi secara seragam (Indriyanto, 2018).

Faktor lingkungan yang diambil seperti pH dan kelembapan tanah, suhu dan kelembapan udara, intensitas cahaya serta naungan dianalisis dengan bantuan aplikasi PAST 4.03 untuk mengetahui bagaimana korelasi antara jumlah individu jenis tumbuhan bawah invasif dengan faktor lingkungan tersebut apakah berkorelasi positif atau negatif. Korelasi positif menunjukkan hubungan antara jumlah jenis tumbuhan bawah invasif dengan faktor lingkungan yang dianalisisnya bersifat searah atau menunjukkan kearah yang sama. Sedangkan korelasi negatif menunjukkan hubungan antara kerapatan setiap jenis tumbuhan bawah invasif dengan faktor lingkungan yang dianalisisnya bersifat berlawanan arah, bertentangan ataupun berkebalikannya (Saputra *et al.*, 2016).

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Ditemukan 10 jenis tumbuhan bawah invasif dari 5 famili di Blok Koleksi Lauraceae – Kebun Raya Bogor yaitu *Ageratum conyzoides*, *Cyanthillium cinereum*, *Elephantopus scaber*, *Mikania micrantha*, *Synedrella nodiflora*, *Epipremnum pinnatum*, *Syngonium podophyllum*, *Asystasia intrusa*, *Dioscorea bulbifera*, dan *Spermacoce alata* Aubl.
2. Tumbuhan bawah invasif yang memiliki tingkat dominansi yang tinggi yaitu jenis *Dioscorea bulbifera* dan *Elephantopus scaber*. Pola distribusi yang didapatkan setelah dihitung dengan Indeks Morisita yaitu pola distribusi secara mengelompok dan seragam.
3. Korelasi antara jumlah individu jenis tumbuhan bawah invasif terhadap faktor lingkungannya terjadi lebih banyak bersifat positif daripada bersifat negatif. Faktor lingkungan seperti pH tanah, kelembapan tanah, suhu udara, dan intensitas cahaya lebih banyak berkorelasi positif terhadap jumlah individu jenis tumbuhan bawah sementara faktor lingkungan kelembapan udara dan naungan lebih banyak berkorelasi secara negatif terhadap jumlah individu jenis tumbuhan bawah yang teramati.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai analisis dampak lingkungan terhadap keberadaan tumbuhan bawah invasif dan cara pengendalian yang sesuai untuk dapat diterapkan di Blok Koleksi Lauraceae – Kebun Raya Bogor dan sebaiknya dilakukan kegiatan pemantauan (*monitoring*) terhadap tumbuhan bawah invasif yang memiliki tingkat dominansi tinggi atau paling dominan sehingga pengendalian yang dilakukan dapat lebih efektif.

Pengendalian tumbuhan bawah invasif yang sudah dilakukan seperti misalnya dengan pemangkasan, pengelolaan pasca pemangkasannya dan pengangkutan limbahnya perlu lebih diperhatikan lagi agar tidak menyebarkan benih tumbuhan bawah invasif di tempat yang baru. Perlu adanya pemanfaatan lebih lanjut setelah proses pemangkasan berlangsung seperti misalnya tumbuhan bawah invasif yang memiliki umbi dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber pangan atau pengobatan alternatif serta beberapa tumbuhan bawah invasif yang memiliki zat alelopati dapat diekstraksi guna dijadikan sebagai herbisida alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Abywijaya, I. K., Hikmat, A., & Widyatmoko, D. 2014. Keanekaragaman dan pola sebaran spesies tumbuhan asing invasif di Cagar Alam Pulau Sempu, Jawa Timur. *Jurnal Biologi Indonesia*, 10(2); 221-235.
- Al Farishy, D. D., Agassi, R., Dwi Ayu, S. A., Suffan, W., & Salamah, A. 2019. *Asteraceae Universitas Indonesia*. UI Publishing. Depok.
- Andika, E. D., Kartijono, N. E., & Rahayu, E. S. 2017. Struktur dan komposisi Tumbuhan pada lantai hutan jati di kawasan RPH Bogorejo BKPH Tanggel Blora. *Life Science*. 6(1); 24–33.
- Andriani, P. 2019. *Identifikasi Tumbuhan Asing Invasif (Invasive Alien Species) Herba di Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan sebagai Media Pendukung Pembelajaran pada Submateri Faktor Menghilangnya Keanekaragaman Hayati di SMAN 1 Lembah Seulawah Aceh Besar*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam. Banda Aceh.
- Apriliyana, H. 2013. *Identifikasi Morfologi dan Agroekologi Tumbuhan Obat Tekelan (Eupatorium riparium Reg.) di Lereng Gunung Lawu*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Ariarti, S. R., Astuti, R. S., Supriyatna, A., Yuswandi, A. Y., Setiawan, A., Saftaningsih, D., & Pribadi, D. O. 2019. *Katalog Kebun Raya Bogor: An Alphabetical List Of Plants Species Cultivated in the Bogor Botanical Gardens*. Indonesian Institute Of Sciences Center For Plant Conservation, Bogor.
- Atmanto, W. D., Ndari, H. W., & Danarto, S. 2017. Analisis kondisi habitat dan perakaran tumbuhan bawah pada daerah terbuka dan di bawah tegakan cemara udang di Pesisir Lembupurwo, Kebumen. *Scripta Biologica*. 4(3): 147-154.
- Basari, Z. 2012. Teknik pembongkaran tumbuhan invasif *Acacia nilotica* (L) willd. Ex. Del dengan Tirfor di Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 30(4); 279-290.
- Brower, J. E., Zar, J. H & Von, E. C. N. 1990. *Field and Laboratory method for General Ecology*. 3rd edition. Dubuque Iowa, 213–225.

- Campbell, A & Reece, J. B. 2010. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 3* (Terjemahan oleh Damaring Tyas Wulandari). Erlangga. Jakarta.
- Dalimartha, S. 2009. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 6. Cetakan 1*. Pustaka Bunda. Jakarta.
- Darnilawati, Arifah, N., Barik, A. Hafizh & Kamal, S. 2018. Pola distribusi Kupu-kupu (Lepidoptera) di Desa Deuda Pulonasi Kecamatan Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2018 Biologi (UIN Ar-Raniry Banda Aceh)*: 79–85.
- David, M., Fauzi, M & Sandhyavitri, A. 2016. Analisis laju infiltrasi pada tutupan lahan perkebunan dan Hutan Tanam Industri (HTI) di Daerah Aliran Sungai (DAS) Siak. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik dan Sains*. 3(2); 1-12.
- Destriyanty, R., Karlita, M & Hidayat, M. 2022. Pola penyebaran tumbuhan di kawasan landai pantai Iboih Sabang. *In Prosiding Seminar Nasional Biotik*. 7(1); 43-38.
- Dewi, L., Dhia, A. N. B., Afifah, A., Susetya, F. R., Miftahulhasanah, L., Sharen, N & Choerunisa, S. 2021. Dampak lingkungan dan sosial terhadap minat wisatawan di Kebun Raya Bogor. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 2(3); 977-986.
- Diana, P., Febriani, H & Hutasuhut, M. A. 2021. Analisis vegetasi tumbuhan invasif di Taman Nasional Batang Gadis Resort 7 Sopotinjak. *Jurnal Agrinula*. 5(1); 1-9.
- Efendi, M., Muhaimin, M & Suherman, D. 2019. Sebaran populasi *Cobaea scandens* cav. sebagai tumbuhan invasif di Kebun Raya Cibodas dan sekitarnya. *Al-Kauniyah; Journal of Biology*. 12(1); 103-111.
- Fahmi, A. N. 2019. *Identifikasi Tumbuhan Famili Lauraceae di Taman Keanekaragaman Hayati Kiara Payung Sumedang*. Doctoral Dissertation. FKIP UNPAS.
- Fatma, L. Y., Jumari, J., & Utami, S. 2018. Keanekaragaman *Dioscorea* spp dan habitatnya di Kabupaten Kudus, Jawa Tengah Diversity and habitat of *Dioscorea* spp in Kudus, Central Java. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 20(1), 17-24.
- Handayani, T. 2020. Kebun Raya Bogor sebagai laboratorium alam sumber penelitian dan pembelajaran biologi tumbuhan. *Prosiding Seminar Nasional Biologi FMIPA UNM*. 105-113.
- Handoyo, S & Dewi, F. S. 2011. Visualisasi informasi geospasial tematik tumbuh-tumbuhan bernilai ilmiah Kebun Raya Bogor. *In Prosiding Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi*. 8(1); 201-208.

- Hariri, M. R., Peniwidiyanti, P., Irsyam, A. S. D & Astuti, R. S. 2021. Keanekaragaman, status konservasi, dan potensi Suku Fabaceae koleksi Kebun Raya Bogor. *Tropical Bioscience: Journal of Biological Science*. 1(2); 1-10.
- Haryadinata, F. 2017. *Pengaruh Motivasi, Sikap dan Citra Destinasi Wisata terhadap Intensi Mengunjungi Ulang Studi Kasus pada Wisata Kebun Raya Bogor*. Doctoral dissertation. Universitas Negeri Jakarta.
- Hidayat, A. Z. 2012. *Keanekaragaman dan Pola Penyebaran Spasial Spesies Tumbuhan Asing Invasif di Cagar Alam Kamojang*. Skripsi. Departemen Konservasi Sumber Daya Alam, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Hilwan, I & Masyrafina, I. 2015. Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah di Gunung Papandayan bagian timur, Garut, Jawa Barat. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 6(2); 119-125.
- Indriyanto. 2018 *Metode Analisis Vegetasi dan Komunitas Hewan Edisi 2*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Iqbar., Riana, S., & Masykur, M. 2017. Inventarisasi spesies tanaman potensial invasif di kawasan perumahan PT. Arun NGL, Lhokseumawe, Aceh. *Jurnal BioLeuser*. 1 (1).
- Julaiha, D. H. 2018. *Identifikasi Tumbuhan Invasif dan Endemik sebagai Tanaman Tutupan di Perkebunan Karet dan Sawit milik Masyarakat di Desa Gading Jaya Kabupaten Merangin Provinsi Jambi*. Skripsi. Universitas Sulthan Thaha Saifuddin Jambi. Jambi.
- Kandari, A. M., Marwah, S., Kasim, S., Indriyani, L & Albastri. 2021. *Jenis-jenis Vegetasi di Kebun Raya UHO: Konservasi ex-Situ dan Pengontrol Stabilitas Iklim (Buku I)*. Universitas Halu Oleo Press. Kendari.
- Karamina, H., Fikrinda, W., & Murti, A. T. 2017. Kompleksitas pengaruh temperatur dan kelembaban tanah terhadap nilai pH tanah di perkebunan jambu biji varietas kristal (*Psidium guajava* l.) Bumiaji, Kota Batu. *Jurnal Kultivasi*. 16(3): 430-434.
- Kencana, I. P & Arifin, N. H. 2010. Studi potensi lanskap sejarah untuk pengembangan wisata sejarah di Kota Bogor. *Jurnal Lanskap Indonesia*. 2(1); 7-14.
- Kusmana, C & Hikmat, A. 2015. Keanekaragaman hayati flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*. 5(2); 187-187.

- Maknun, D. 2017. *Ekologi: Populasi, Komunitas, Ekosistem, Mewujudkan Kampus Hijau, Asri, Islami, dan Ilmiah*. Nurjati Press. Cirebon.
- Moris, W. K., Hansen, M. H., Nelson, M. D., & Williams, M. W. 2009. *Realition of Invasive Groundcover Plant Presence to Evidence of Disturbance in the Forest of the Upper Midwest of the United State*. New York: CRC.
- Mulia, S., Murningsih, M., Jumari, J & Alhamd, L. 2017. Keanekaragaman jenis anggota Lauraceae dan pemanfaatannya di Cagar Alam Dungus Iwul Kabupaten Bogor Jawa Barat. *Jurnal Akademika Biologi*. 6(1); 1-10.
- Mutaqien, Z., Tresnanovia, V. M., & Zuhri, M. 2011. Penyebaran tumbuhan asing di Hutan Wornojiwo Kebun Raya Cibodas, Cianjur, Jawa Barat. *In Prosiding Seminar Nasional HUT Kebun Raya Cibodas ke-159*.
- Nabila, F., Sulistyowati, D., Isolina, I., Yani, R., Sigit, D. V & Miarsyah, M. 2021. Keanekaragaman jenis-jenis epifit pteridophyta dan epifit spermatophyta di kawasan Kebun Raya Bogor. *Proceeding of Biology Education*. 4(1); 36-50.
- Nopiyanti, N & Riastuti, R. D. 2019. Pola sebaran tumbuhan invasif dikawasan Taman Nasional Bukit Sulap Kota Lubuklinggau. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*. 2(2); 152-159.
- Noviyanti, I. S. 2021. *Analisis Struktur dan Komposisi Tumbuhan Asing Invasif (Invasif Species) pada Kawasan Gunung Sibuatan Desa Nagalingga Kecamatan Merek Kabupaten Karo Sumatera Utara*. Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Nursanti & Adriadi, A. 2018. Keanekaragaman tumbuhan invasif di kawasan Taman Hutan Raya Sultan Thaha Saifuddin, Jambi. *Media Konservasi*. 23(1); 85-91.
- Oksari, B. A. A., Wanda, I. F., & Wardhani, G. A. P. K. 2020. Alelopati tumbuhan invasif *Dioscorea bulbifera* (L.) dan pengaruhnya terhadap perkecambahan biji *Shorea selanica* (Lam.) Blume. *Jurnal Biologi*. 1-11.
- Olabode, O, S, O. Sola., W. B. Akandi., G.O. Adesina., & P.A. Babajide. 2007. Evaluation of *Tithonia diversifolia* (Hemsl) A. Gray for Soil Improvement. *World Journal of Agricultural Sciences*. 3(4): 503-507.
- Peniwidiyanti, 2017. Hemiepifit ficus spp. di Kebun Raya Bogor. *Warta Kebun Raya*. 15(1); 25-32.
- Permatasari, P. A. 2012. *Pengaruh Ruang Terbuka Hijau terhadap Iklim Mikro (Studi Kasus Kebun Raya Bogor)*. Skripsi. Departemen Arsitektur Lanskap Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.94/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2016 tentang Jenis Invasif.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 83/2023 tentang Penyelenggaraan Kebun Raya. Diakses dari <https://jdih.bpkp.go.id/produkhukum/4018/detail>.
- Pertiwi, R. H., Hendra, M., & Syahrizal. 2015. Studi palinologi famili Asteraceae di Kebun Raya Universitas Mulawarman Samarinda (KRUS). *In Prosiding Seminar Tugas Akhir FMIPA UNMUL*. 1(1)1-7.
- Prawiradiputra, B. R. 2007. Kirinyuh (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King dan H. Rob), Gulma padang rumput yang merugikan. *Jurnal Wartazoa*. 17(1): 46-52.
- Prinando, M. 2011. *Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Asing Invasif di Kampus IPB Darmaga, Bogor*. Skripsi. IPB. Bogor.
- Pujawati, E. D., & Payung, D. 2022. Buku Ajar: Biologi Hutan Bagian 1 Morfologi Tumbuhan. CV. Banyubening Cipta Sejahtera. Banjarbaru.
- Purnomo, P., Daryono, B. S., Rugayah, R., & Sumardi, I. 2012. Studi etnobotani *Dioscorea* spp. (Dioscoreaceae) dan kearifan budaya lokal masyarakat di sekitar hutan Wonosadi Gunung Kidul Yogyakarta. *Jurnal Natur Indonesia*, 14(3); 191-198.
- Purnomo, D. W., Magandhi, M., Kuswantoro, F., Risna, R. A & Witono, J. R. 2015. Pengembangan koleksi tumbuhan kebun raya daerah dalam kerangka strategi konservasi tumbuhan di Indonesia. *Buletin Kebun Raya*. 18(2); 111-124.
- Putra, T. M. 2021. *Kelimpahan Serangga Tanah pada Perkebunan Apel Anorganik dan Semiorganik di Desa Janjangwulung Kecamatan Puspo Kabupaten Pasuruan*. Doctoral dissertation. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Rachmadiyanto, A. N., Hariri, M. R., Primananda, E., Suhatman, A & Kuswara, U. 2021. Penilaian kesehatan 12 pohon ikonis dan bernilai sejarah di Kebun Raya Bogor. *Buletin Kebun Raya*. 24(3); 104-116.
- Radosevich, S. R., J.S. Holt, & C.M.Gherse. 2007. *Ecology of Weeds and Invasive Plants: Relationship to Agriculture and Natural Resource Management. Third Edition*. John Wiley and Sons, Inc. New Jersey.
- Rahmah, A., Kurnia, A., & Fahrudin, M. M. 2023. Keanekaragaman tumbuhan bawah di Taman Wisata Alam (TWA) Gunung Baung Pasuruan Jawa Timur. *Biology Natural Resources Journal*. 2(2); 39-50.

- Ramadhanti, Z. N., Harnum, I. A., Pratiwi, N. R., Putri, Z. W., Miarsyah, M & Utami, A. W. A. 2021. Inventarisasi liken di Kawasan Kebun Raya Bogor. *Proceeding of Biology Education*. 4(1); 120-129.
- Rizal, S., Nuryatin, S., Kartika, T., & Marmaini, M. 2022. Vegetasi gulma pada tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta*) di Kabupaten Oku Timur Sumatera Selatan. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 19(1), 41-46.
- Royal Botanic Gardens Kew: Plant of the World Online. 2023. Diakses dari <https://powo.science.kew.org/>
- Sahira, M. 2016. *Analisis Vegetasi Tumbuhan Asing Invasif di Kawasan Taman Hutan Raya Dr. Moh. Hatta, Padang, Sumatera Barat*. Skripsi. FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- Santosa, E., Widiyanto, G., Lontoh, A. P., Agustin, E. K., Mine, Y., & Sugiyama, N. 2014. Invasive weeds in Bogor Botanic Gardens, Indonesia and its implication on surrounding landscapes. *Buletin Kebun Raya*, 17(2), 113-126.
- Saputra, T. E., Barmawi, M., Ermawati, E., & Sadiyah, N. 2016. Korelasi dan analisis lintas komponen komponen hasil kedelai famili F6 hasil persilangan Wilis x B3570. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 16(1); 54-60.
- Sarah, Y & Krisma, L. 2018. Deteksi dan identifikasi jenis tumbuhan asing invasif di Taman Wisata Alam Gunung Meja Manokwari, Papua Barat. *Jurnal Faloak*. 2(2); 89-102.
- Sartika, S. Setiawan, A & Master, J. 2017. Populasi dan pola penyebaran kantong semar (*Nepenthes gracilis*) di Rhino Camp Resort Sukaraja Atas Kawasan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS). *Jurnal Sylva Lestari*. 5(3); 12-21.
- Sayfulloh, A., Riniarti, M & Santoso, T. 2020. Jenis-jenis tumbuhan asing invasif di Resort Sukaraja Atas, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (Invasive alien species plants in Sukaraja Atas Resort, Bukit Barisan Selatan National Park). *Jurnal Sylva Lestari*. 8(1); 109-120.
- Setyawati, T., Narulita, S., Bahri, I. P., & Raharjo, G. T. 2015. *A guide book to invasive plant species in Indonesia*. (pp. 16, 387). Bogor: Research, Development and Innovation Agency. Ministry of Environment and Forestry.
- Silalahi, M., & Mustaqim, W. A. 2021. *Tumbuhan Berbiji di Jakarta Jilid 2: 100 Jenis-Jenis Nonpohon Terpilih*. UKI Press. Jakarta Timur.
- Sipayung, Y. A. B. 2022. *Jenis-jenis Tumbuhan Invasif di Ekosistem Gambut Taman Hutan Raya Orang Kayo Hitam Provinsi Jambi*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Sitepu B. S. 2020. Keragaman dan pengendalian tumbuhan invasif di KHDTK Samboja, Kalimantan Timur. *Jurnal Sylva Lestari*. 8(3): 351-365.
- Soerianegara & Indrawan, A. 2005. *Ekosistem Hutan Indonesia*. Laboratorium Ekologi Hutan. Fakultas Kehutanan, IPB. Bogor.
- Solehudin, J. 2018. *Distribusi dan kelimpahan Coleoptera di Hutan Pinus Jayagiri Lembang Kabupaten Bandung Barat*. Doctoral dissertation. FKIP UNPAS. Bandung.
- Solikin. 2012. *Kajian Ekologi Tapak Liman (Elephantopus scaber L.) di Kebun Raya Purwodadi*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Supriatna, J. (2008). *Melestarikan Alam Indonesia*. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Susilo, A. 2018. Inventarisasi jenis tumbuhan asing berpotensi invasif di Taman Nasional Meru Betiri. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Sainstek Ke-3*.
- Sudiar, N. Y., Koesmaryono, Y., Perdinan, P & Arifin, H. S. 2019. Karakteristik dan kenyamanan iklim lokasi wisata berbasis alam di Eco-Park Ancol, Kebun Raya Bogor dan Kebun Raya Cibodas. *EnviroScienteeae*. 15(2); 240-248.
- Sulistiyowati, H., Rahmawati, E & Wimbaningrum, R. 2021. Pola penyebaran spasial populasi tumbuhan asing invasif *Lantana camara L.* di Kawasan Savana Pringtali Resort Bandalit Taman Nasional Meru Betiri. *Jurnal Ilmu Dasar*. 22(1); 19-24.
- Sunaryo, S., Uji, T & Tihurua, E. F. 2012. Jenis tumbuhan asing invasif yang mengancam ekosistem di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Resort Bodogol, Jawa Barat. *Berkala Penelitian Hayati*, 17(2), 147-152.
- Sunaryo, S., Uji, T & Tihurua, E. F. 2012. Komposisi jenis dan potensi ancaman tumbuhan asing invasif di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak, Jawa Barat. *Berita Biologi*. 11(2); 231-239.
- Tamin, R. P., Ulfa, M., & Saleh, Z. 2018. Keanekaragaman anggota famili Lauraceae di Taman Hutan Kota M. Sabki Kota Jambi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*. 2(2); 128-134.
- Tampubolon, E. P., Setiawan, A., & Sudiarso, S. 2019. Analisis vegetasi di perkebunan kopi rakyat dan PTPN XII dengan naungan yang berbeda. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(1); 81-89.
- Utami, S., Murningsih, M., & Muhammad, F. 2020. Keanekaragaman dan dominansi jenis tumbuhan gulma pada perkebunan kopi di Hutan Wisata Nglimut Kendal Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 18(2): 411-416.

- Utomo B., Kusmana, C., Tjitrosemito, S & Aidi, M. N. 2007. Kajian kompetisi tumbuhan eksotik yang bersifat invasif terhadap pohon hutan pegunungan asli Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*. 13(1): 1-12.
- Wahidah, B. F., Murhadi, M., Rusmadi, R., & Janwar, Z. 2015. Pola distribusi dan keanekaragaman jenis pohon di Kebun Raya Lemor Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. 1(1).
- Wahyuni, Andi, S., Lilik, B. P & Ervival A. M. Z. 2017. Population and distribution plant pattern paliasa (*Kleinhovia hospita* L.) in Bontobahari District. *Media Konservasi*. 22(1): 11–18.
- Web Cabi (<https://www.cabidigitallibrary.org/>)
- Widiyanti, W. E., Iskandar, Z & Herawati, H. 2021. Distribusi spasial plankton di Sungai Cilalawi, Purwakarta, Provinsi Jawa Barat. *Limnotek: perairan darat tropis di Indonesia*, 27(2). 117-130.
- Widiyawati, E., Hatta, G. M., Arifin, Y. F., & Basir, B. 2022. Dominansi spesies tumbuhan invasif pada komunitas tumbuhan di Kebun Raya Tanjung Puri Tabalong, Kalimantan Selatan. *EnviroScientiae*, 18(3). 103-109.
- Widjaja, E. A., Rahayuningsih, Y., Rahajoe, J. S., Ubaidillah, R., Maryanto, I., Walujo, E, B & Semiadi, G. 2014. *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia*. Jakarta (ID): LIPI Press.
- Yuliana, S & Lekitoo, K. 2018. Deteksi dan identifikasi jenis tumbuhan asing invasif di Taman Wisata Alam Gunung Meja Manokwari, Papua Barat. *Jurnal Faloak*. 2(2); 89-102.
- Zulfahmi. 2015. *Keragaman Pasak Bumi di Hutan Larangan Adat Rumbio*. CV Asa Riau. Pekanbaru.
- Zulkarnaen, R. N., Wardani, F. F., Hutabarat, P. W. K., Martiansyah, I., Hariri, M. R. 2021. Tree Health Assessment of Lauraceae Collections in Bogor Botanic Gardens using Forest Health Monitoring Method. *Jurnal Sylva Lestari*. 9(3); 411-423.
- Zulharman, Z. 2017. Invasive Foreign Vegetation Analysis on Forest Revitalization Area Block Argowulan National Park Bromo Tengger Semeru National Park. *Natural B, Journal of Health and Environmental Sciences*, 4(1), 78-87.