

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sulawesi adalah pulau dengan keragaman flora dan fauna yang kaya dan unik (Nurwatha et al., 2000), tercatat 5000 spesies tumbuhan berbunga, dimana 15% di antaranya adalah endemik. Salah satu spesies endemik yang dijumpai hidup dan berkembang di hutan Sulawesi adalah Eboni dengan nama latin *D. celebica* berasal dari Famili *Ebenaceae*. Dalam Soerianegara (1967) disebutkan bahwa kayu eboni adalah jenis kayu kelas kuat dan awet satu serta memiliki corak kayu yang indah berwarna hitam dengan garis-garis coklat muda dan coklat kemerahan, mengkilap dan kesan raba halus. Kayu eboni mempunyai banyak kegunaan antara lain sebagai bahan meubel, patung, ukiran, hiasan dinding, alat musik, kipas, dan kayu lapis mewah (Loloallo, 2013).

Kayu eboni dikenal dengan istilah *luxury wood* dan *fancy wood* karena corak kayu yang indah menyebabkan harga jualnya di pasaran memiliki nilai tertinggi di antara jenis-jenis kayu komersial lainnya. Terjadi eksploitasi berlebihan, bahkan illegal logging marak dimana-mana, selain itu tanaman eboni merupakan spesies yang sangat lambat pertumbuhannya, menyebabkan keberadaan eboni makin terbatas. *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2013), dalam buku daftar merahnya (*Red Data Book Data List*) mengkategorikan eboni sebagai jenis Vulnerable (*VU A1 cd*) yang artinya berada pada batas beresiko tinggi untuk punah di alam. Upaya Pemerintah untuk membatasi eksploitasi eboni berawal di tahun 1980 untuk melalui Departemen Kehutanan, mengeluarkan Surat Keputusan Nomor 950/IV-TPHH/90 yang isinya tentang larangan penebangan kayu eboni (Wulandari, et al., 2016).

Tanaman eboni dalam pertumbuhannya di alam hidup secara berkelompok dan di dalam kelompok hidup bersama dengan jenis vegetasi lainnya dan sesuai pengamatan pada beberapa tempat tumbuh terdapat jenis-jenis tanaman kunci yang berbeda antara satu tempat tumbuh dengan yang lainnya. Sebagai salah satu persyaratan dan indikator dalam pelestarian eboni khususnya kegiatan budidaya dibutuhkan data jenis-jenis vegetasi yang hidup bersama dan membina kekerabatan dengan tanaman eboni. Eboni dalam kehidupannya tidak hidup sendiri sebagai individu atau suatu kelompok tumbuhan yang terisolasi, namun dalam perkembangannya akan berinteraksi dengan lingkungannya. Faktor lingkungan merupakan suatu kondisi ekosistem bagi pertumbuhan suatu jenis tumbuhan, sehingga lazim dikatakan bahwa perkembangan suatu jenis tumbuhan sangat dipengaruhi oleh lingkungan tempat tumbuhnya. Yovita (1993) mengatakan bahwa, faktor-faktor lingkungan penunjang pertumbuhan tanaman antara lain adalah ketinggian tempat, curah hujan, jenis tanah, ketersediaan air dan kemiringan lereng. Keindahan serta keawetan yang dimiliki kayu eboni menyebabkan kayu ini banyak diminati sehingga terjadi eksploitasi yang berlebihan terhadap kayu eboni di alam, sementara jenis – jenis pohon eboni (*D. celebica*) termasuk jenis yang memiliki sifat pertumbuhan yang lambat (*slow growing species*).

Wihermanto (2003) menyebutkan bahwa eboni dapat tumbuh pada berbagai

jenis tanah mulai dari tanah berkapur, tanah berpasir, tanah liat, dan tanah berbatu yang bersifat *permeable*, pada ketinggian tempat tumbuh 50-400 mdpl namun dapat mencapai 700 mdpl dengan pertumbuhan yang kurang baik. Eboni dapat tumbuh dengan baik pada daerah dengan curah hujan tahunan 1.230 mm di wilayah Tomini (Sulawesi Tengah) dan daerah bermusim dengan curah hujan tahunan 1.700 mm di Parigi, 2.400-2.750 mm di Malili, Mamuju, dan Poso. Hutan merupakan ekosistem alamiah yang sangat kompleks mengandung berbagai spesies tumbuhan yang tumbuh rapat mulai dari spesies tumbuhan kecil hingga berukuran besar (Nugroho et al., 2021).

Keanekaragaman jenis vegetasi yang tumbuh dan berkembang di setiap daerah memiliki perbedaan jenis antara lain di pengaruhi oleh tipe iklim kawasan, tinggi tempat dan faktor lingkungan lainnya. Analisis vegetasi hutan antara lain di tunjukkan untuk mengetahui komposisi jenis dan struktur suatu hutan. Susanti (2014) menyatakan bahwa struktur tegakan hutan merupakan hubungan fungsional antara kerapatan pohon dengan diameternya. Struktur tegakan terdiri dari struktur vertikal (stratifikasi tajuk) dan struktur horizontal. Dewanti (2021) menyebutkan bahwa keanekaragaman hayati merupakan sebuah komponen penting dalam kehidupan dalam membentuk ekosistem dan menopang kehidupan di bumi, sehingga diperlukan upaya dalam menjaga kelestariannya. Menjaga kelestarian keanekaragaman hayati juga merupakan salah satu upaya untuk menjaga keseimbangan ekosistem.

Analisis vegetasi adalah suatu cara mempelajari susunan dan komposisi vegetasi secara bentuk atau struktur vegetasi dari tumbuh-tumbuhan. Analisis vegetasi dapat dimanfaatkan untuk memperoleh informasi kuantitatif mengenai struktur dan komposisi suatu komunitas tumbuhan. Analisis vegetasi memperhitungkan beberapa aspek yaitu kerapatan relatif, kerapatan mutlak, frekuensi relatif, frekuensi mutlak, dominansi relatif, dominansi mutlak dan indeks nilai penting (Sari et al., 2018). Analisis vegetasi sangat berkaitan erat dengan proses suksesi yang berperan penting dalam mengembalikan ekosistem hutan yang telah rusak. Keberhasilan proses tersebut dapat ditunjukkan dengan munculnya jenis vegetasi yang beragam pada suatu wilayah dimana dalam proses pembentukannya itu membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menjadi kawasan hutan alami yang utuh dan klimaks. Dalam proses suksesi di atas, jenis paku-pakuan, herba, dan semai telah tumbuh dan berkembang menutupi lantai kawasan hutan yang menandakan telah dimulainya proses suksesi pendahuluan untuk menutupi lantai hutan (Sadili, 2010). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi dan jenis-jenis vegetasi yang hidup dan tumbuh bersama tanaman eboni (*D. celebica*) beserta asosiasinya dengan jenis-jenis tumbuhan tersebut serta mengetahui Indeks Keanekaragaman Jenis, Indeks Kekayaan Jenis, dan Indeks Kemerataan vegetasi di KHDTK Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin, Desa Rompegading Kecamatan Cenrana Kabupaten Maros.

## 1.2 Teori

Eboni dengan nama latin (*D. celebica*) merupakan satu di antara jenis tumbuhan endemik yang dijumpai hidup secara berkelompok di pulau Sulawesi.

Keberadaan eboni ini mulai terbatas akibat dari peminat yang semakin tinggi karena keindahan kayu eboni yang memiliki corak khas serta berwarna mengkilap, berbeda dengan kayu yang lainnya. Menurut Samingan (1982) dalam Bontong (2008) sistematika nama dari jenis pohon eboni adalah sebagai berikut:

Regnum : Plantae  
Divisio : Spermatophyta  
Sub Divisio : Angiospermae  
Classis : Dicotyledonae  
Ordo : Ebenales  
Familia : *Ebenaceae*  
Genus : *Diospyros*  
Species : *Diospyros celebica* Bakh.

Tanaman eboni dengan nama latin (*D. celebica*) dikenal dengan beberapa nama di daerah asal antara lain eben, ebon, kayu hitam, kayu arang dan nama perdagangan dengan nama Macassar ebony (Inggris, Amerika), Batulinau (Filipina), ebene de macassar (Prancis) ebano di Macassar (Italia), dan gestrept eben (Belanda). Penyebaran alami eboni di Indonesia meliputi seluruh Jawa, Sulawesi, Maluku, Kalimantan, sebagian berada pada pulau Nusa Tenggara dan Irian Jaya (Kinho, et al., 2012). Khususnya di Indonesia, eboni tumbuh secara alami di wilayah Kabupaten Poso, Donggala, dan Parigi (Sulawesi Tengah), Kabupaten Gowa, Maros, Barru, Sidrap, Mamuju dan Luwu (Sulawesi Selatan) serta Provinsi Gorontalo (Hendromono, 2008).

Model penyebaran anakan eboni di hutan alam cukup beragam, ada yang mengelompok di sekitar pohon induknya dan ada yang menyebar tidak teratur sesuai dengan kondisi kerapatan tegakan di sekitarnya. Pada areal tegakan hutan yang cukup rapat di bawah pohon induk hanya didapati jenis eboni pada fase pertumbuhan sapuhan dan tiang. Kebanyakan dari semai mati karena berada di bawah naungan yang sangat rapat, sedangkan pada kondisi tajuk yang cukup terbuka didapati banyak anakan alam yang tumbuh di bawahnya. Kenyataan ini membuktikan bahwa pertumbuhan eboni sejak fase semai memerlukan pembukaan tajuk secara bertahap (Riswan, 2002).

Eboni merupakan pohon penghasil kayu indah dan bernilai komersil relatif tinggi (*fancy wood*). Kayu eboni sangat artistik dengan teras kayunya yang berwarna hitam dengan garis-garis coklat dan coklat kemerahan, mengkilap, halus, dan awet. Tergolong ke dalam kayu ekspor, produk ini banyak dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan mebel, perkakas rumah tangga, hiasan dinding, alat musik, kipas, kayu lapis mewah, bahan bangunan atau barang kerajinan lainnya. Kayu eboni yang banyak diekspor pada masa lalu berasal dari daerah-daerah di Sulawesi Tengah, Sulawesi Utara, dan Maluku Utara (Soerianegara, 1967 dalam Bontong 2008).

Biji eboni mempunyai tipe perkecambahan *epigeous*. Selama berkecambah, persediaan makanan di transfer ke ujung akar, selanjutnya keeping biji (*cotyledone*) timbul ke atas permukaan tanah, kemudian tanggal dan pada saat bersamaan dua daun pertama tumbuh, seolah-olah menggantikan kotiledon yang sudah lepas. Biji bersifat rekalsitran dan daya perkecambahan akan turun dengan cepat jika tidak

segera disemaikan. Biji yang disemaikan 1 hari setelah dikumpulkan menghasilkan persentase perkecambahan 85% (Riswan, 2002). Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Lamada (2016) disebutkan bahwa eboni dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah mulai dari tanah berkapur, tanah berpasir, tanah liat, dan tanah berbatu yang bersifat *permeable*.

Santoso, (2002) menyebutkan bahwa curah hujan yang ideal untuk pertumbuhan pohon eboni berkisar antara 2.000 hingga 2.500 mm per tahun. Meskipun demikian, eboni masih dapat tumbuh di daerah kering dengan curah hujan sekitar 1.230 mm per tahun (seperti di daerah Tomi, Sulawesi Tengah), di daerah bermusim dengan curah hujan 700 mm per tahun (seperti di Parigi dan Pantai Timur Sulawesi Tengah), serta di daerah yang sangat basah dengan curah hujan antara 2.400 hingga 2.750 mm per tahun seperti di Malili, Wotu, dan Mamuju.

Dalam Wiharto, (2012), disebutkan bahwa istilah vegetasi tidak bisa dilepaskan dari komponen-komponen penyusun vegetasi, karena komponen tersebutlah yang menjadi fokus dalam pengukuran vegetasi. Komponen tumbuhan yang menjadi penyusun suatu vegetasi umumnya yaitu, Pohon: Tumbuhan yang memiliki kayu besar, tinggi dan memiliki satu batang atau tangkai utama dengan ukuran diameter lebih dari 20 cm. Untuk tingkat pohon dapat dibagi lagi menurut tingkat permudaannya, yaitu :

Semai : Permudaan mulai dari kecambah sampai anakan kurang dari 1,5 m.

Pancang : Permudaan dengan tinggi 1,5 m sampai anakan berdiameter kurang dari 10 cm.

Tiang : Pohon muda berdiameter 10 cm sampai kurang dari 20 cm.

Pohon : Pohon Dewasa dengan diameter lebih dari 20 cm.

Vegetasi yaitu suatu komunitas tumbuhan yang terdapat pada kawasan geografi. Sedangkan suatu komunitas yakni kelompok tumbuhan dari berbagai jenis yang saling berinteraksi satu sama lain dengan habitat yang sama. Dalam vegetasi yang terlibat hanyalah tumbuhan. Adapun faktor lingkungan yakni biotik dan fisik yang saling berinteraksi dalam suatu vegetasi, maka akan terbentuklah yang dinamakan suatu kosistem (Djufri, 2002).

Analisis vegetasi adalah cara mempelajari susunan (komposisi jenis) dan bentuk (struktur) vegetasi atau masyarakat tumbuh-tumbuhan. Untuk suatu kondisi hutan yang luas, maka kegiatan analisa vegetasi erat kaitannya dengan sampling, caranya menempatkan beberapa petak contoh untuk mewakili habitat tersebut. Dalam sampling terdapat tiga hal yang perlu diperhatikan, yaitu jumlah petak contoh, cara peletakan petak contoh dan teknik analisa vegetasi yang digunakan. Supriatno, (2001) menyebutkan bahwa prinsip penentuan ukuran petak adalah petak harus cukup besar agar individu jenis yang ada dalam contoh dapat mewakili komunitas, tetapi harus cukup kecil agar individu yang ada dapat dipisahkan, dihitung dan diukur tanpa duplikasi atau pengabaian. Karena titik berat analisa vegetasi terletak pada komposisi jenis dan jika kita tidak bisa menentukan luas petak contoh yang kita anggap dapat mewakili komunitas tersebut, maka dapat menggunakan teknik Kurva Spesies Area (KSA). Dengan menggunakan kurva ini, maka dapat ditetapkan: (1) luas minimum suatu petak yang dapat mewakili habitat yang akan diukur, (2) jumlah

minimal petak ukur agar hasilnya mewakili keadaan tegakan atau panjang jalur yang mewakili jika menggunakan metode jalur. Menurut Inggita Utami, (2020) bahwa analisis komunitas vegetasi, yang mencakup komunitas tumbuhan dengan kepentingan ekologis yang berbeda, membutuhkan parameter atau variabel tertentu untuk pengukurannya. Beberapa parameter vegetasi seperti berikut:

- a. Kerapatan merujuk pada jumlah individu dalam satuan luas tertentu. Proses penentuan kerapatan bervariasi tergantung pada bentuk kehidupan tumbuhan. Jumlah individu pohon lebih mudah ditentukan dibandingkan dengan tumbuhan bawah yang tumbuh berkelompok. Kerapatan sering kali disamakan dengan kelimpahan, meskipun menurut beberapa sumber kedua istilah ini berbeda. Kelimpahan mengacu pada jumlah individu dalam suatu area, sementara kerapatan merujuk pada jumlah individu per satuan luas.
- b. Dominansi adalah proporsi luas area yang ditutupi oleh spesies tumbuhan dibandingkan dengan luas total habitat. Dominansi dapat dihitung berdasarkan persentase area yang dikuasai oleh suatu spesies dalam plot tertentu tanpa memperhitungkan penutupan oleh jenis lainnya. Perhitungan dominansi berbeda antara pohon berkayu dan tumbuhan bawah seperti herba.
- c. Frekuensi merupakan proporsi jumlah sampel yang mengandung suatu spesies tertentu dibandingkan dengan jumlah total spesies. Frekuensi dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan atau persentase dari jumlah total perjumpaan. Frekuensi berkaitan erat dengan tingkat penyebaran suatu spesies di lokasi sampling. Semakin tinggi frekuensi suatu spesies, semakin luas dan menyebar penyebarannya.

McNaughton dan Wolf, (1992), menyebutkan bahwa suatu vegetasi terbentuk oleh adanya kehadiran dan interaksi dari beberapa jenis tumbuhan di dalamnya. Salah satu bentuk interaksi antar jenis ini adalah asosiasi. Asosiasi adalah suatu tipe komunitas yang khas, ditemukan dengan kondisi yang sama dan berulang di beberapa lokasi. Asosiasi dicirikan dengan adanya komposisi floristik yang mirip, memiliki fisiognomi yang seragam dan sebarannya memiliki habitat yang khas. Asosiasi terbagi menjadi asosiasi positif dan asosiasi negatif. Asosiasi positif terjadi apabila suatu jenis tumbuhan hadir secara bersamaan dengan jenis tumbuhan lainnya dan tidak akan terbentuk tanpa adanya jenis tumbuhan lainnya tersebut. Asosiasi negatif terjadi apabila suatu jenis tumbuhan tidak hadir secara bersamaan.

## BAB II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian analisis vegetasi dan asosiasi Eboni ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan bulan September 2024. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di KHDTK Hutan Pendidikan Unhas yang terletak di Desa Rompegading, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan. Data Penelitian diidentifikasi di Laboratorium Silvikultur dan Fisiologi Pohon Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin.

#### 2.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

KHDTK Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin (Unhas) adalah Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) yang terletak di Desa Rompegading, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Secara administratif berada di tiga kecamatan yaitu Kecamatan Cenrana, Kecamatan Camba, dan Kecamatan Mallawa Hutan Bengo-Bengo dijadikan sebagai hutan pendidikan Universitas Hasanuddin sejak tanggal 31 Maret 1980 dengan luas areal 1300 ha.

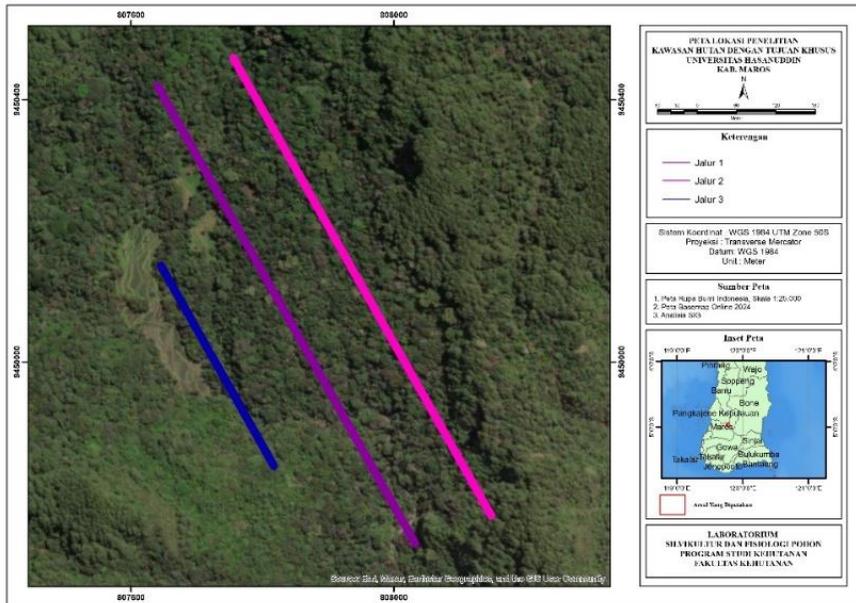
Dalam meningkatkan pemanfaatan areal Hutan Pendidikan, Fakultas Kehutanan Unhas telah mengusulkan peningkatan statusnya menjadi Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) dan disetujui oleh Menteri Kehutanan melalui Surat Keputusan No. 86/Menhut II/2005 tentang perubahan keputusan Dirjen Kehutanan No. 63/Kpts/BS/1/1980 Tanggal 31 Maret 1980 tentang penunjukan areal hutan seluas 1.300 ha sebagai hutan pendidikan menjadi kawasan hutan dengan tujuan khusus untuk Hutan Pendidikan Unhas. Berdasarkan kedudukan geografis, kawasan Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin terletak pada 119°44'34" – 119°46'17" Bujur Timur dan 04°58'7" – 05°00'30" Lintang Selatan (Sabar dan Yusran, 2017).

Data ketinggian, koordinat, curah hujan, suhu dan kelembapan lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan peta lokasi jalur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

**Tabel 1.** Deskripsi wilayah hutan pendidikan

Faktor Wilayah	Hutan Pendidikan
Ketinggian (mdpl)	300 - 800 mdpl
Koordinat (LS)	119°44'34" - 119°46'17" BT dan 04°58'7" - 05°00'30" LS
Curah Hujan (mm/tahun)	2835

Suhu (°)	26°C
Kelembapan	60-82%



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

## 2.2 Alat dan Bahan

### 2.1.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Roll meter, digunakan untuk mengukur plot.
2. Pita Meter, digunakan untuk mengukur keliling pohon.
3. Aplikasi *Timestamp*, digunakan untuk mendokumentasikan kegiatan.
4. Hagameter, digunakan untuk mengukur ketinggian pohon.
5. Aplikasi GPS, (*Geographic Position System*) digunakan untuk mengambil titik koordinat penelitian.
6. Parang, digunakan untuk membuka jalur saat pemasangan patok batas.
7. Laptop, untuk menganalisis data lapangan.
8. *Container Box*, digunakan untuk menyimpan alat dan bahan

### 2.1.3 Bahan

1. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:
2. *Trashbag*
3. Tali Rafia, digunakan untuk menandai batas plot.

4. *Tally Sheet*, digunakan untuk mencatat hasil pengukuran data di lapangan.
5. Pohon, Tiang, Pancang dan Semai sebagai objek penelitian di lapangan.

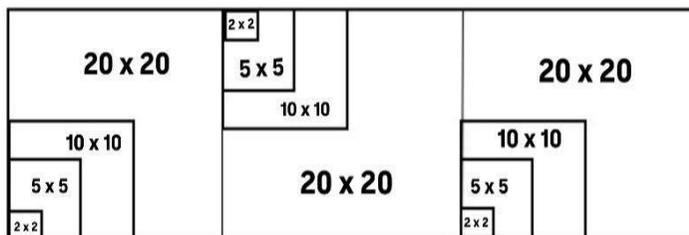
## 2.3 Data yang dikumpulkan

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder, data primer merupakan data informasi secara langsung dari sumbernya dengan menggunakan data klasifikasi tanaman dan metode garis berpetak (*line sampling method*) yaitu pengambilan sampel yang digunakan untuk mengamati atau mengukur suatu karakteristik tertentu di sepanjang garis (transek). Data primer ini adalah data yang paling asli dalam karakter dan tidak mengalami perlakuan statistik apapun. Data sekunder adalah data yang didapatkan secara tidak langsung dari objek penelitian. Data sekunder yang diperoleh adalah dari sebuah situs internet, buku, ataupun dari referensi yang sama dengan apa yang sedang yang sedang diteliti oleh penulis (Sari dan Zefri, 2019).

## 2.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode jalur (*continue trip sampling*) untuk mengetahui keragaman potensi vegetasi pada hutan alam tegakan eboni. Adapun prosedur penelitian ialah sebagai berikut (Jamiluddin et al., 2021).

1. Membuat plot pengukuran sebesar 20 x 20m untuk mewakili pengukuran pohon dan membuat sub plot sebesar 10 x 10m untuk mewakili tiang, sub plot 5 x 5m mewakili pancang dan 2 x 2m untuk mewakili semai. Jumlah jalur sebanyak 3 jalur yang pada jalur 1 dibuat sebanyak 15 plot, jalur 2 sebanyak 15 dan jalur 3 sebanyak 7 plot.



**Gambar 2** Plot Penelitian

2. Mengidentifikasi jenis-jenis setiap individu yang ada di dalam plot dan sub plot.
3. Menghitung jumlah individu setiap pohon, tiang dan semai di setiap plot dan sub plot.
4. Mengukur tinggi total (ttot) dan tinggi bebas cabang (tbc) setiap pohon dan tiang dengan Hagameter yang dimana jarak antar pengamat dan objek yang diukur adalah 10m.
5. Mengukur diameter pohon, tiang dan pancang 20m diatas banir dengan menggunakan pita meter.

6. Menulis hasil pengamatan pada *tally sheet*.

Data yang diambil untuk analisis vegetasi yaitu Semai, Pancang, Tiang dan Pohon. Data vegetasi Semai berupa nama jenis dan jumlah individu; data vegetasi Pancang berupa nama jenis dan diameter setinggi dada; sedangkan untuk jenis Tiang dan Pohon yang diambil berupa nama jenis, diameter setinggi dada, Tinggi Bebas Cabang, dan Tinggi Total. Adapun kriteria untuk masing-masing tingkat pertumbuhan di antaranya sebagai berikut:

- a. Semai : Tumbuhan dengan tinggi sampai 1,5 m.
- b. Pancang : Tumbuhan dengan tinggi diameter < 10 cm.
- c. Tiang : Tumbuhan yang memiliki diameter < 20 cm.
- d. Pohon : Tumbuhan yang memiliki diameter batang 20 cm.

## 2.5 Analisis Data

Data vegetasi yang didapatkan di lapangan selanjutnya dihitung berdasarkan parameter kuantitatif yang meliputi indeks nilai penting dan asosiasi jenis. Indeks Nilai Penting (INP) mencakup nilai Kerapatan (K), Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi (F), Frekuensi Relatif (FR), Dominasi (D), Dominasi Relatif (DR) (Soerianegara dan Indrawan, 1983 dalam Amirina et al., 2019).

a. Kerapatan (K) =  $\frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}}$  (1)

b. Kerapatan Relatif (KR) =  $\frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$  (2)

c. Frekuensi (F) =  $\frac{\text{Jumlah petak ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak}}$  (3)

d. Frekuensi Relatif (FR) =  $\frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$  (4)

e. Dominansi (D) =  $\frac{\text{Jumlah luas bidang dasar jenis}}{\text{Luas petak contoh}}$  (5)

f. Dominansi Relatif (DR) =  $\frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$  (6)

g. INP Pohon + Tiang + Pancang = KR+FR+DR (7)

h. INP Semai = KR+FR (8)

i. Indeks Keanekaragaman Jenis (Shannon – Wiener)

Indeks keanekaragaman jenis merupakan parameter yang sangat berguna untuk mengetahui tingkat keanekaragaman jenis. Rumus Indeks Keanekaragaman Jenis. Indeks keanekaragaman jenis vegetasi dihitung dengan menggunakan Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Indriani et al, 2009) :

$$H' = -\sum P_i \ln(P_i) \quad (9)$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

$P_i$  = Proporsi jumlah individu jenis  $i$  per jumlah total individu seluruh jenis atau Nilai Kelimpahan Jenis ( $n_i/N$ )  
 $n_i$  = Jumlah individu jenis ke- $i$   
 $N$  = Jumlah total individu seluruh jenis  
 $\ln$  = Logaritma Natural

Besarnya nilai indeks keanekaragaman menurut Shannon Wiener berkisar dapat dikategorikan sebagai berikut (Indriani et al, 2009):

$H' < 1$  = Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis rendah  
 $1 < H' < 3$  = Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis sedang  
 $H' > 3$  = Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis tinggi

j. Indeks Kemerataan Jenis Krebs

Keseimbangan komunitas digunakan untuk mengetahui indeks keseragaman, yaitu ukuran kesamaan jumlah individu antar spesies dalam suatu komunitas. Semakin mirip jumlah individu antar spesies (semakin merata penyebarannya) maka semakin besar derajat keseimbangan. Rumus indeks Kemerataan ( $e$ ) diperoleh dari (Krebs,1985) :

$$e = \frac{H'}{\ln S} \quad (10)$$

Keterangan:

$H'$  = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener  
 $E$  = Indeks Kemerataan  
 $S$  = Jumlah spesies

Dengan kriteria sebagai berikut:

$e < 0,4$  = Kemerataan Jenis Kecil  
 $0,4 < e < 0,6$  = Kemerataan Jenis Sedang  
 $e > 0,6$  = Kemerataan Jenis Tinggi

k. Indeks Kekayaan Jenis Margalef

Indeks kekayaan jenis Margalef dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Suprpto, 2014)

$$Dmg (Margalef) = \frac{S-1}{\ln N} \quad (11)$$

Keterangan:

$N$  = Total individu dari seluruh spesies yang tercatat  
 $S$  = Banyaknya spesies  
 $\ln$  = Logaritma Natural

N = Jumlah total individu yang teramati

Adapun kategori penetapan kekayaan jenis untuk Indeks Kekayaan Margalef sebagai berikut:

- Dmg < 3,5 = Kekayaan Jenis Rendah
- 3,5 < Dmg < 5 = Kekayaan Jenis Sedang
- Dmg > 5 = Kekayaan Jenis Tinggi.

i. Asosiasi Jenis (Mueller-Dombois dan Ellenberg)

Pendugaan asosiasi dilakukan untuk menentukan ada atau tidaknya hubungan antara dua jenis berbeda. Sehingga dilakukan analisis menggunakan metode tabel *contingency* dua jenis (2 x 2). Untuk korelasi jenis dapat dilihat sebagai berikut:

**Tabel 2.** Tabel kontingensi (2x2)

		Jenis B		
		Ada	Tidak ada	Jumlah
Jenis A	Ada	a	b	a + b
	Tidak ada	c	d	c + d
	Jumlah	a + c	b + d	N = a+b+c+d

Keterangan :

- a. Jumlah unit sampel yang mengandung spesies A dan spesies B,
- b. Jumlah unit sampel yang mengandung spesies A saja, B tidak hadir,
- c. Jumlah unit sampel yang mengandung spesies B saja, A tidak hadir, d: jumlah unit sampel yang tidak mengandung spesies A dan B,
- d. N : jumlah unit sampel pengamatan.

Selanjutnya dilakukan uji menggunakan rumus perhitungan *Chi-square* ( $X^2$  hitung) dan uji tingkat kekuatan asosiasi diuji Indeks Ochiai Yaitu:

$$X^2_{hitung} = \frac{(ad-bc)-N/2)^2 \times N}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)} \quad (12)$$

Nilai *Chi-square* yang didapatkan, kemudian dilakukan pengujian dengan membandingkan antara *Chi-square* hitung ( $X^2_{hitung}$ ) dengan *Chi-square* Tabel ( $X^2_{Tabel}$ ) pada derajat bebas (df) sama dengan 1 (satu) pada tingkat 5% (3,841) untuk mengetahui hubungan antar jenis. Dimana jika  $X^2_{hitung}$  yang di uji lebih besar atau sama dengan  $X^2_{Tabel}$  maka terjadi asosiasi sangat nyata, dan apabila  $X^2_{hitung}$  yang di uji lebih kecil dari  $X^2_{Tabel}$  maka tidak terjadi asosiasi atau asosiasi tidak nyata.

Selanjutnya diuji dengan Indeks Ochiai (IO) untuk mengetahui Tingkat

kekuatan asosiasi (John A. Ludwig, 1988) dalam (Arsyad, 2017) dengan menggunakan rumus:

$$OI = \frac{a}{\sqrt{a+b}\sqrt{a+c}} \quad (13)$$

Semakin mendekati nilai 1, maka asosiasi akan semakin maksimum, sebaliknya jika semakin mendekati nilai 0, maka asosiasi akan semakin minimum bahkan tidak ada hubungan.

Dengan kriteria:

- 1,00 – 0,75 = Sangat Tinggi (ST)
- 0,74 – 0,49 = Tinggi (T)
- 0,48 – 0,23 = Rendah (R)
- < 0,22 = Sangat Rendah (SR)

Perhitungan nilai indeks asosiasi dilakukan untuk mengetahui seberapa besar derajat asosiasi antar dua spesies yang di uji dan apakah maksimum atau minimum.