

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Keragaman Tumbuhan

Dengan antara 30 hingga 40 ribu spesies tumbuhan, atau 10% dari total kelimpahan tumbuhan dunia, Indonesia memiliki nilai yang tinggi. Dunia, khususnya dalam bidang ilmu pengetahuan, telah mengakui kekayaan keanekaragaman tumbuhan Indonesia. Istilah "keanekaragaman tumbuhan" sering digunakan untuk merujuk pada derajat keanekaragaman hayati di suatu wilayah, termasuk jumlah dan keragaman spesies, ekosistem, dan genetika. Keanekaragaman tumbuhan biji tertutup yang benar-benar ada saat ini mencakup sekitar 170.000 spesies, terbagi menjadi lebih dari 10.000 marga, yang semuanya mencakup lebih dari 300 suku (Tabroni, 2017).

Menurut Abrori (2016) keanekaragaman tumbuhan di dunia sangat beragam, mulai dari tumbuhan tingkat rendah hingga tumbuhan tingkat tinggi. Terdapat sekitar 40.000 spesies tumbuhan di Indonesia, antara lain 10.000 spesies tumbuhan berkayu, 12.000 spesies jamur, 1.500 spesies paku-pakuan, 100 spesies tumbuhan berbiji terbuka (*Pinophyta/gymnospermae*), 5.000 spesies anggrek, 100 spesies tumbuhan penghasil pati (karbohidrat), 100 jenis tumbuhan penghasil protein dan lemak, 450 jenis tanaman penghasil buah, 250 jenis sayuran, tidak kurang dari 40 jenis tumbuhan yang berguna untuk bahan pembuatan mebel, 122 jenis tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai bahan baku peralatan rumah tangga, 150 jenis tumbuhan bambu dan rotan, 1.000 jenis tanaman hias, dan 940 jenis tanaman obat.

Keanekaragaman dibedakan menjadi 3 tingkatan, yaitu tingkat genetik, tingkat spesies, dan tingkat ekosistem. Keragaman genetik antar populasi yang secara geografis berbeda satu sama lain atau antar individu dalam suatu populasi disebut sebagai keragaman tingkat genetik (Andika *et al.*, 2017).

Menurut Kunarso & Azwar (2013) menyatakan bahwa kelestarian rantai hutan memainkan peran penting pada suatu kawasan dan harus dijaga. Menjaga keragaman tumbuhan pada suatu kawasan berarti menemukan cara untuk menjaga gen, spesies, habitat, dan ekosistemnya. Bagaimanapun, cara paling efektif untuk melindungi spesies dengan menjaga wilayah atau habitat mereka.

Analisis tingkat populasi atau spesies diperlukan untuk membantu studi tentang susunan komunitas tumbuhan yang menutupi lantai hutan. Hal ini karena ikatan yang ada dalam suatu komunitas berdampak pada struktur dan susunan komposisi jenis. Dari segi persebaran, dominasi, dan kerapatan jenis, tumbuhan di lantai hutan juga memiliki hubungan yang signifikan dengan lingkungannya (tempat tumbuh). Berbagai elemen alam, seperti cahaya, kelembapan, pH tanah, tutupan kanopi pohon sekitarnya, dan tingkat persaingan setiap spesies, semuanya mempengaruhi keanekaragaman tumbuhan di lantai hutan (Andika *et al.*, 2017).

B. Tumbuhan Bawah Berdaun Lebar

Ada banyak jenis keanekaragaman hayati di hutan, termasuk hewan dan tumbuhan liar. Jenis tumbuhan berkayu hanyalah salah satu aspek dari keanekaragaman sumber daya hayati hutan, tetapi pada saat yang sama juga dipenuhi oleh berbagai jenis tumbuhan bawah (*ground cover*) yang memiliki keragaman spesies yang tinggi. Tumbuhan bawah adalah jenis tumbuhan vegetasi dasar yang dekat dengan permukaan tanah, kecuali anakan pohon. Tumbuhan bawah ini sebagian besar terdiri dari rerumputan, herba, semak-semak, dan paku-pakuan (Destaranti *et al.*, 2017).

1. Klasifikasi Tumbuhan Bawah Berdaun lebar

Tumbuhan berbunga atau tumbuhan berbiji yang termasuk dalam kelas Magnoliophyta adalah ciri dari tumbuhan berdaun lebar. Tanaman berbiji ini dikenal karena akarnya yang berserabut, berbunga, dan lain sebagainya. Tumbuhan dalam kelas Magnoliophyta memiliki biji tertutup. Divisi ini terdiri dari dua kelompok utama: khususnya monokotil, yang merupakan tumbuhan dengan hanya satu kotiledon, dan dikotil, yang memiliki dua kotiledon (Silalahi, 2014).

Silalahi (2014) menyatakan bahwa tumbuhan berbiji tertutup dapat digolongkan menjadi dua divisi Magnoliophyta dan membaginya menjadi dua kelas, Magnoliopsida dan Liliopsida, dengan Magnoliopsida dibagi lagi menjadi enam kelas dan Liliopsida dibagi lagi menjadi lima kelas.

Sifat utama dari tumbuhan yang termasuk dalam divisi Magnoliophyta yaitu memiliki biji tertutup, bunga sebenarnya, dan daun yang berbeda dalam ukuran,

bentuk, dan bentuk pertulangan. Biji Magnoliophyta berkembang di jaringan *ovarium* atau struktur bunga lainnya, mencegah serbuk sari menyentuh langsung bakal biji. Sebaliknya, ia mengendap di stigma dan berkecambah di sana untuk menghasilkan tabung serbuk sari. Sebelum mencapai jaringan ovul, tabung sari melewati berbagai jaringan (Silalahi, 2014).

Menurut Silalahi (2014) berikut ini adalah beberapa ciri-ciri lain dari divisi Magnoliophyta :

1. Trakea terdapat dalam pembuluh xylem.
2. Adanya elemen tapis (*sieve elements*) dan sel pengantar dalam floem.
3. Kantong embrio dengan 8 inti (1 telur, 2 sel sinergid, 3 antipoda, dan 2 inti polar).
4. Terjadi pembuahan ganda.
5. Carpel tertutup.

Divisi Magnoliophyta merupakan kelompok tumbuhan dengan keanekaragaman spesies dan tipe habitat terbesar di bumi saat ini. Pohon abadi atau tahunan, yang meliputi semak, perdu, herba, dan liana semuanya membentuk habitatnya. Radiasi dari Magnoliophyta yang disesuaikan untuk menciptakan tumbuhan yang bersifat parasit, saprofit, dan epifit, serta pemakan serangga, misalnya, tanaman kantong semar yang menunjukkan perubahan daun yang sedikit atipikal. Keragaman struktur bunga adalah satu lagi dari sifat Magnoliophyta yang menarik. Pemisahan divisi Magnoliophyta, yang terdiri dari dua kelompok yang cukup besar khususnya Magnoliopsida (*dicotyledoneae*) dan Liliopsida (*monocotyledoneae*), mencakup semua tanaman dengan biji yang tertutup. Agar sesuai dengan standar dalam Kode Internasional Tanaman Tumbuhan (KITT), nama latin digunakan untuk setiap kategori dengan akhiran opsida (kelas) dan idea (anak kelas), khususnya kelas Magnoliopsida untuk tumbuhan berkeping biji dua dan Liliopsida untuk tanaman berkeping biji satu. Penggunaan nama latin untuk setiap kategori yang diakhiri dengan opsida (kelas) dan ide (kelas anak) agar sesuai dengan standar dalam Kode Internasional Tanaman Tumbuhan (KITT), khususnya kelas Magnoliopsida untuk tanaman berbiji dua dan Liliopsida untuk tanaman berbiji tunggal (Silalahi, 2014).

a. Kelas Magnoliopsida (*Dicotyledoneae*)

Silalahi (2014) menyatakan bahwa kelas Magnoliidae, Hamamelidae, Caryophyllidae, Dilleniidae, Rosidae, dan Asteridae adalah enam subkelas yang membentuk kelas Magnoliopsida.

1) Sub kelas Magnoliidae

Magnoliidae terdiri dari 8 bangsa, 39 suku dan sekitar 11.000 spesies. Magnoliidae adalah tanaman yang berkeping biji dua memiliki setidaknya satu atau beberapa sifat-sifat primitive. Muncul sekitar 122 juta tahun sebelumnya pada periode kretaseus bawah. Magnoliidae memiliki sekitar 11.000 spesies, 39 suku, dan 8 bangsa. Tumbuhan yang termasuk dalam suku Magnoliidae memiliki dua komponen biji dan setidaknya satu atau lebih ciri primitif. Muncul di zaman kretaseus bawah sekitar 122 juta tahun yang lalu (Silalahi, 2014).

2) Sub kelas Hamamelidae

Hamamelidae terdiri dari sekitar 3.400 spesies yang tersebar di 11 bangsa dan 24 suku. Hamamelidae adalah kelas terkecil di Magnoliopsida. Sifat penyerbukan angin dan bunga berkelamin tunggal yang berkurang adalah karakteristik tumbuhan yang hidup di zaman ini, yang pertama kali muncul di periode kretaseus bawah sekitar 100 juta tahun yang lalu. Sebagian besar Hamamelidae adalah tanaman berkayu dengan pengecualian beberapa spesies yang membentuk taksonomi bangsa *Urticales* dan yang termasuk dalam klannya biasanya sangat langka (Silalahi, 2014).

3) Sub kelas Caryophyllidae

3 bangsa, 14 suku, dan sekitar 1.000 spesies membentuk subsuku Caryophyllidae. Beberapa adalah sukulen dan halofit, tetapi sebagian besar adalah tumbuhan herba. Bukti fosil menunjukkan bahwa Caryophyllidae pertama kali muncul sekitar 70 juta tahun yang lalu (Silalahi, 2014).

4) Sub kelas Dilleniidae

Dilleniidae terdiri dari 13 bangsa, 78 suku, dan sekitar 25.000 spesies. Pada umumnya, anggota dari kelas Dilleniidae adalah tumbuhan berkayu. Pollen dari

anak kelas Dilleniidae ditemukan sebagai fosil sekitar 100 juta tahun sebelum awal periode kretaseus bawah. 13 bangsa, 78 suku, dan lebih dari 25.000 spesies membentuk subsuku Dilleniidae. Pada umumnya, anggota dari kelas Dilleniidae adalah berkayu. Sebuah fosil pollen dari subkelas Dilleniidae ditemukan sekitar 100 juta tahun sebelum zaman kretaseus bawah dimulai (Silalahi, 2014).

5) Sub kelas Rosidae

18 bangsa, 49 suku, dan sekitar 56.000 spesies membentuk subsuku Rosidae. Di kelas Magnoliopsida, subkelas Rosidae adalah yang terbesar kedua. Marga Asteraceae memiliki sekitar 33% dari total jumlah spesies (Silalahi, 2014).

6) Sub kelas Asteridae

Asteridae terdiri dari 11 bangsa, 49 suku dan sekitar 56.000 spesies. Sekitar 33% dari jumlah spesiesnya termasuk kedalam marga Asteridae (*Compositae*). Asteridae adalah subkelas Magnoliopsida yang paling berkembang perkembangannya dan bukti saat ini yang mendukung gagasan bahwa garis Rosidae adalah nenek moyang dari keluarga Asteridae. Subkelas terbaru dari Asteridae, pertama kali muncul sekitar 65 juta tahun yang lalu dan menjadi melimpah sekitar 30 juta tahun yang lalu (Silalahi, 2014)

b. Kelas Liliopsida (*Monocotyledoneae*)

Silalahi (2014) juga menjelaskan bahwa subkelas Alismatidae, Arecidae, Commelinidae, Zingiberidae, dan Liliidae adalah lima subkelas yang membentuk kelas Liliopsida.

1) Sub kelas Alismatidae

Alismatidae terdiri dari 4 bangsa, 16 suku dan sekitar 500 spesies. Anak kelas Alismatidae memiliki karakteristik herba aquatik, habitatnya berada ditempat yang lembab. Pada kenyataannya, kelas Alismatidae menyerupai tumbuhan primitif. Menurut catatan fosil, subkelas Alismatidae pertama kali muncul sekitar 60 juta tahun yang lalu (Silalahi, 2014).

2) Sub kelas Arecidae

Arecidae terdiri dari 4 bangsa, 5 suku dan 5.600 spesies. Bentuk hidup anak kelas ini berubah-ubah dari ukuran kecil menjadi pohon palem yang sangat besar. Sekitar setengah dari jumlah spesiesnya adalah pohon. Beberapa kelompok dari anak kelas Arecidae memiliki karakteristik yang menyimpang dari karakteristik umum Kelas Liliopsida, misalnya tumbuhan berdaun lebar, dan urat daun seperti jala. Sebagian besar spesiesnya merupakan anggota dari bangsa Arecales, yang terdiri dari 1 marga, khususnya suku Aracaceae (*Palmae*). Menurut catatan fosil, Arecidae pertama kali muncul pada zaman kretaseus atas, atau sekitar 80 juta tahun yang lalu (Silalahi, 2014).

3) Sub kelas Commelinidae

Commelinidae terdiri dari 6 bangsa, 16 suku dan sekitar 16.200 spesies. Untuk sebagian besar berupa tumbuhan herba, habitat mereka berada diantara aquatic hingga terrestrial atau bahkan epifit. Serangga membantu penyerbukan pada jenis tanaman yang lebih primitif sementara angin membantu penyerbukan pada jenis tanaman yang lebih maju. Sekitar setengah dari spesiesnya merupakan suku Poaceae (*Gramineae*) dan 30% termasuk kedalam suku Cyperaceae. Meskipun Gramineae adalah salah satu kelompok yang lebih maju, dan pertama kali muncul sekitar 60 juta tahun sebelum fosil tertua, yang berusia sekitar 85 juta tahun (Silalahi, 2014).

4) Sub kelas Zingiberidae

Zingiberidae terdiri dari 2 bangsa, 9 suku dan 3.800 spesies. Sebagian besar, spesies Zingiberidae hidup di daerah tropis, ruang hidupnya bersifat terrestrial atau sebagai epifit. Bunganya normal/beraturan (*aktinomorf*) hingga tak beraturan (*asimetris*). Meskipun mereka adalah anggota dari subkelas yang sama, kedua ras (*Bromeliales* dan *Zingiberales*) mudah dibedakan satu sama lain, dan tampaknya karakteristik mereka tumbuh secara independen. Zingiberidae dikenali dari kelas Liliopsida lain dengan melihat nektar di bunga dan bunga *epigynous* (Silalahi, 2014).

5) Sub kelas Liliidae

Liliidae terdiri dari 2 bangsa, 19 suku dan 25.000 spesies. Sebagian besar anak kelas Liliidae tumbuhan herba dengan habitat terestrial atau epifit. Daunnya lurus berurat yang sama dengan daun lebar dengan urat seperti jala. Lebih dari 80% spesies di kelas Liliaceae dan Orchidaceae dari bangsa Liliales sebagai fosil mengungkapkan bahwa spesies ini pertama kali muncul sekitar 70 juta tahun yang lalu, selama periode Kretaseus atas (Silalahi, 2014).

Jenis tumbuhan bawah berdaun lebar yang akan dihitung keragamannya adalah tumbuhan bawah berdaun lebar jenis herba, semak dan anakan pohon. Tumbuhan bawah meliputi rerumputan, herba, perdu, dan paku-pakuan. Herba adalah tanaman kecil yang tumbuh hingga ketinggian hanya 0,2 hingga 3 meter. Herba memiliki batang basah karena mereka mengandung banyak air. Herba merupakan tumbuhan tidak berkayu yang dapat tumbuh sendiri atau dalam kelompok kecil di berbagai kondisi lingkungan, termasuk tanah kering, tanah lembab atau berair, bebatuan, dan ekosistem dengan tutupan pepohonan yang tebal. Jika dibandingkan dengan semak atau pohon dengan batang yang lembab dan tidak berkayu, herba merupakan salah satu jenis tanaman yang membentuk hutan dan ukurannya jauh lebih kecil. Herba sangat kuat dan beradaptasi dengan tanaman di sekitar mereka (seperti semak, perdu, dan pohon) (Dui & Hendrik, 2019).

Menurut Wirdiarti (2018) salah satu tumbuhan yang menyusun lapisan paling bawah hutan adalah semak. Dengan batang kecil di bawah 1,5 meter, semak tumbuh dalam rumpun. Meskipun lebih rendah dari perdu dan hanya memiliki cabang berkayu di pangkal, semak juga merupakan tanaman berkayu yang tumbuh hingga ketinggian lebih dari satu meter. Sebenarnya, semak memainkan peran penting dalam ekosistem hutan, terutama sebagai habitat bagi kehidupan hutan. Selain itu, semak sering digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dengan menghasilkan serasah, yang digunakan sebagai menambah kesuburan tanah.

Dan yang terakhir adalah semai atau anakan pohon, semai merupakan anakan pohon yang tingginya kurang dari 150 cm, semai biasanya tumbuh dibawah pohon induknya (Karim, 2016).

Menurut berbagai penelitian, beberapa bangsa berikut ini sering ditemukan sebagai tumbuhan bawah:

a) Bangsa Arales

Jenis tumbuhan bawah yang ditemukan oleh (Abrori, 2016) adalah tumbuhan bawah herba. Memiliki rimpang memanjang di tanah seperti umbi. Batangnya tidak berkayu dan daunnya tunggal tersebar. Helaian daunnya berbentuk hati dengan tangkai di batang berkembang menjadi daun upih, yang sering tipis dan seperti membran. Bunga ini berkelamin tunggal tanpa hiasan bunga dan memiliki hiasan bunga yang terdiri dari 4 sampai 6 bagian atau dirangkai membentuk cangkir. Salah satu contoh spesies dari bangsa ini adalah *Xanthosoma sagittifolium* L.



Gambar 2. 1 *Xanthosoma sagittifolium* L.

Sumber : wikipedia.org/Xanthosoma_sagittifolium

Divisi: Magnoliophyta

Kelas: Liliopsida

Bangsa: Arales

Suku: Araceae

Marga: *Xanthosoma*

Spesies: *Xanthosoma sagittifolium* L (Abrori, 2016).

b) Bangsa Caryophyllales

Jenis tumbuhan bawah kedua yang ditemukan oleh (Abrori, 2016) adalah tanaman herba tegak, tinggi tumbuhan ini sekitar 0,5 hingga 0,8 m, sering bercabang banyak, dan memiliki akar tunggang tabung. Ruas batang memanjang. Bentuk daun oval, segitiga, lancip, berlawanan, bertangkai, bercabang, berdaun, daun bertangkai pendek. Buah semu memiliki panjang sekitar 8 mm, memanjang, berusuk, dan terlipat.

Salah satu contoh spesies dari bangsa ini adalah *Mirabilis jalapa* L.



Gambar 2. 2 *Mirabilis jalapa* L.

Sumber : [wikipedia.org/Bunga_pukul_empat](https://www.wikipedia.org/Bunga_pukul_empat)

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Caryophyllales
Suku	: Nyctaginaceae
Marga	: <i>Mirabilis</i>
Spesies	: <i>Mirabilis jalapa</i> L (Abrori, 2016).

2. Habitat Tumbuhan Bawah Berdaun Lebar

Pada jalur stratifikasi, lapisan D yang memiliki tinggi sekitar 4,5 m dan lebar batang kurang lebih 2 cm ditempati oleh tumbuhan bawah. Jenis tumbuhan bawah adalah tahunan, dua tahunan, dan abadi serta contoh pola peredarannya dapat terjadi secara acak, berumpun dan merata. Tumbuhan bawah yang ditemukan sebagian besar merupakan anggota dari suku Poaceae, Rubiaceae, Malvaceae, Araceae, dan paku-pakuan. Tumbuhan ini biasanya ditemukan di daerah terbuka, di sepanjang tepi jalan, di sepanjang sungai, di lantai hutan, di daerah pertanian, dan di perkebunan (Destaranti *et al.*, 2017).

Karim (2016) menyatakan bahwa tumbuhan berdaun lebar ini dapat tumbuh di berbagai rawa-rawa dan lahan basah di Indonesia, selain daerah kering dan daerah pegunungan seperti hutan.

3. Manfaat Tumbuhan Bawah Berdaun Lebar

Selain sebagai sumber keanekaragaman hayati, keberadaan tumbuhan bawah di

hutan juga berperan dalam membantu terciptanya iklim mikro di lantai hutan, hal ini dikarenakan tumbuhan bawah memiliki pertumbuhan akar bawah tanah yang sangat besar sehingga menghasilkan rumpun yang tebal dan dapat melindungi tanah dari risiko erosi, dan dapat menjaga kesuburan tanah. Pada tegakan perkebunan, erosi permukaan yang terus-menerus akan mengurangi kesuburan tanah dengan menghilangkan unsur hara dari lapisan tanah atas (Kunarso & Azwar, 2013).

Indriyani *et al* (2017) menjelaskan bahwa tumbuhan bawah juga memiliki fungsi utama sebagai pembatas dari pukulan air hujan dan aliran permukaan, juga meningkatkan jumlah bahan organik di dalam tanah (sebagai pupuk hijau atau mulsa). Selain sebagai tujuan ekologi, spesies tumbuhan bawah yang berbeda telah dibedakan sebagai sumber potensial makanan, obat-obatan, dan energi yang diinginkan (Abrori, 2016). Tumbuhan bawah kadang-kadang dapat berkembang menjadi gulma yang menghambat pertumbuhan pohon, terutama pada budidaya monokultur. Bagaimanapun, jika dilihat dari sudut pandang lain, keberadaan komunitas tumbuhan bawah di hutan adalah bagian penting dari keanekaragaman hayati, mengingat fakta bahwa tumbuhan bawah memiliki beberapa nilai antara lain : nilai eksistensial, nilai etika, keunggulan estetis dan psikologis, nilai jasa lingkungan, penghargaan warisan, nilai warisan, nilai pilihan, nilai konsumtif, dan nilai produktif (Aritonang, 2019).

Aritonang (2019) juga menyatakan bahwa tumbuhan bawah berperan sebagai sumber plasma nutfah, sumber obat-obatan, makanan bagi hewan hutan, dan manfaat lain yang tidak diketahui. Tumbuhan bawah juga memiliki peran penting dalam ekosistem, terutama dalam siklus nutrisi, meminimalkan erosi, dan memperluas invasi.

Tanaman bawah berpotensi untuk digunakan sebagai komponen obat tradisional karena penggunaannya telah dipraktekkan dari satu zaman ke zaman lainnya. Sekitar 300 suku bangsa di Indonesia menggunakan tumbuhan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya untuk kerajinan tangan, obat-obatan, peralatan rumah tangga, ritual, dan perayaan tradisional. Masyarakat setempat, khususnya kelompok tradisional yang tinggal jauh dari pelayanan kesehatan, secara historis menggunakan tumbuhan bawah sebagai obat (Hadi *et al.*, 2016).

C. Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Keragaman

1. Kelembapan tanah

Nahdi & Dariskin (2015) menyatakan bahwa jumlah kelembapan di dalam tanah berdampak pada kemampuan spesies untuk bertahan hidup, semakin tinggi kelembapan, semakin banyak air yang dapat diserap tanaman dan memungkinkan pemanjangan sel. Banyaknya hujan, khususnya yang turun di suatu wilayah sepanjang tahun, menentukan besarnya kelembapan sebagai aksesibilitas air untuk pertumbuhan dan fungsi esensial tanaman.

2. Intensitas Cahaya

Salah satu keadaan ekologis yang paling mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan bawah adalah siang hari atau kondisi teduh. Faktor alam yang terbentuk sangat berpengaruh terhadap keanekaragaman tumbuhan bawah. Interaksi vegetasi seperti suhu, kelembapan, dan fisik-kimia tanah berpengaruh secara tidak langsung terhadap penyebarannya. Ini mengacu pada faktor lingkungan yang mempengaruhi ada atau tidaknya spesies dan penyebarannya ke berbagai tingkat (Nahdi & Darsikin, 2015).

3. Suhu udara

Suhu merupakan satuan ukuran daya panas yang sering dinyatakan dalam skala derajat Celcius. Kelembapan dan suhu memiliki hubungan yang berlawanan. Sebuah tanaman memiliki dasar dan kisaran tingkat toleransi minimal dan maksimum yang diperlukan untuk proses metabolisme lingkungannya.. Kisaran suhu di bumi adalah 00° *Celcius* (C) hingga 500° *Celcius* (C), namun tanaman memiliki rentang toleransi suhu yang berbeda. Sebagai contoh, tumbuhan tropis tidak dapat bertahan hidup pada kisaran suhu 50° *Celcius* (C) hingga 180° *Celcius* (C), tetapi tanaman biji-bijian tidak dapat bertahan (Mulia *et al.*, 2017).

4. pH Tanah

Tingkat keasaman menentukan seberapa asam suatu daerah. Makhluk hidup membutuhkan lingkungan pH-netral (tidak asam dan tidak larut). Iklim yang terlalu asam atau terlalu basa tidak layak huni. Jika dibandingkan dengan tanah dengan pH netral, tanah asam atau basa memiliki keragaman yang lebih sedikit (Fitriyani,

2014).

5. Suhu Tanah

Termometer digunakan untuk mengukur suhu, yang dinyatakan sebagai derajat panas atau dingin. Tumbuhan herba dapat menahan suhu setinggi 36° Celcius (C). Laju penguapan dan laju efektif kehilangan air dari organisme ini dipengaruhi oleh suhu. Hampir semua fungsi tanaman dipengaruhi secara langsung oleh suhu (Maryani, 2018).

D. Hutan Dataran Rendah

Berbagai jenis tumbuhan yang tumbuh dan berkembang di Indonesia bukanlah kejadian sembarangan; sebaliknya, mereka memiliki arti dan tujuan. Berbagai spesies tanaman dapat ditemukan di hutan, dan ekologi hutan serta penghuninya saling terkait. Hal ini disebabkan oleh cara ruang hidup hutan memberikan afiliasi satu sama lain, misalnya, rantai makanan bagi hewan dan tumbuhan, tempat untuk berlindung flora dan fauna serta mengatur keseimbangan iklim di lingkungan hutan (Astuti *et al.*, 2019). Menurut Kemenhut (2012) “Indonesia memiliki kawasan hutan yang sangat luas, mencapai 99,6 juta hektar atau 52,3% dari luas wilayah Indonesia”.

Hutan merupakan suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan yang berisi sumber daya alam hayati yang ditumbuhi pepohonan di dalam komunitas alam lingkungannya, yang tidak dapat dipisahkan satu sama lain (UU RI Nomor 18 Tahun 2013). Tiga jenis ekosistem alam yang berbeda membentuk hutan belantara Indonesia : hutan dataran rendah, hutan pegunungan, dan hutan hujan badai. Hutan dataran rendah yang merupakan sebagian besar hutan dengan luas wilayah terluas di Indonesia terletak pada ketinggian 0–1000 meter di atas permukaan laut. Pohon-pohon besar, banyak pohon dengan batang panjang dan kulit halus, serta banyak tanaman pemanjat pohon yang lebat, semuanya merupakan ciri-ciri hutan dataran rendah (Asrianny *et al.*, 2019).

E. Cagar Alam Pananjung Pangandaran

Kawasan konservasi merupakan kawasan hutan dengan ciri khas khusus dengan fungsi pokok yang memiliki kapasitas mendasar untuk menyelamatkan

keanekaragaman tumbuhan dan makhluk hidup serta sistem biologisnya. Salah satu bagian dari kawasan tersebut adalah cagar alam. Menurut Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam (Ditjen PHKA), ada kurang lebih 100 tempat di Indonesia, termasuk Cagar Alam Pananjung Pangandaran. Cagar Alam Pananjung Pangandaran merupakan kawasan konservasi dengan ciri-ciri destinasi wisata yang diminati wisatawan. Kawasan cagar alam sering berbentuk seperti genggam tangan dan terisolir menjadi dua bagian, bagian barat merupakan hutan wisata, dan bagian timur merupakan kawasan cagar alam yang sebagian besar terlarang bagi wisatawan (Nurjaman *et al.*, 2017).

Nurjaman *et al* (2017) menjelaskan bahwa selama musim hujan, angin barat berdampak pada hutan pantai barat. Bulan-bulan dengan curah hujan terbanyak dan paling sedikit berturut-turut adalah Oktober–Maret dan April–September. Pada musim kemarau, angin timur berdampak pada pantai timur. Unsur-unsur fisik tersebut diduga berdampak pada desain dan penataan vegetasi di kedua Kawasan tersebut, serta komposisi dan penyebaran tumbuhan di suatu kawasan.

Di pantai selatan Jawa Barat, terdapat ekosistem hutan hujan dataran rendah yang dikenal sebagai Cagar Alam Pananjung Pangandaran (CA). Cagar Alam Laut memiliki luas 470 hektar (Ha), sedangkan kawasan daratan Cagar Alam Pananjung Pangandaran memiliki luas lahan 459,3 hektar (Ha). Hutan sekunder dan hutan primer tua yang memiliki persebaran tumbuhan yang merata merupakan tipe vegetasi yang mendominasi di Cagar Alam Pananjung (Purnomo *et al.*, 2018).

Lokasi penelitian ini dilakukan di blok Cirengganis, blok Cirengganis merupakan salah satu daerah yang termasuk ke dalam wilayah Taman Wisata Alam Pananjung Pangandaran. Blok ini terdiri dari pantai dan hutan dataran rendah. Pada bagian pantai terdapat formasi terumbu karang, namun tidak terlalu banyak. Pada hutan dataran rendah, terdapat jalan setapak yang biasa digunakan oleh pengunjung untuk berjalan menuju ke lokasi wisata Gua Cirengganis. Luas daerah ini kurang lebih 1 hektare (Ha) (Hendrawan *et al.*, 2018).



Gambar 2. 3 Peta Cagar Alam Pananjung Pangandaran
Sumber : Google Earth 2022

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti, Tahun	Judul	Tempat Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Dina Naemah,dkk. 2020	Keragaman Jenis Tumbuhan Bawah Hutan Rawa Gambut Di Kabupaten Banjar	Kabupaten Banjar	Metode jalur berpetak, kemudian di analisis dengan Perhitungan inp (indeks nilai penting) berdasarkan nilai ke rapatan, frekuensi dan dominansi serta menghitung indeks keragamannya.	Hasil penelitian mengungkapkan 24 jenis tumbuhan bawah dari 14 famili, dengan papisan (<i>Ludwigia octovalis</i>) dari famili Ongraceae memiliki indeks nilai penting tertinggi sebesar 41,537 persen, jenis bant (<i>Megathyrsus sp.</i>) memiliki tingkat kerapatan per hektar tertinggi sebesar 15,432 persen, dan frekuensi spesies yang sama, <i>Megathyrsus sp</i> dan Octovas.

Lies Indriyani,dkk. 2017.	Analisis Keanekaragaman Jenis TumbuhanBawah Di Hutan Lindung Jompi.	Penelitian ini bertempat di Hutan Lindung Jompi Kelurahan Wali Kecamatan Watopute dengan luas 383 hektare (Ha).	Data penelitian ini dihitung dan dilakukan analisis deskriptif kualitatif.	Hasil identifikasi tumbuhan bawah pada hutan Lindung Jompi Kelurahan Wali Kecamatan Wato pute ditemukan 31 jenis tumbuhan bawah dari 18 suku. Suku dengan jumlah jenis terbanyak yaitu Poaceae (<i>Gram inae</i>) sebanyak 7 jenis diikuti suku Asteraceae, Ferbenaceae dan Zingi beraceae yaitu 3 jenis, dan suku Solanaceae (suku terung-terongan) masing-masing 2 jenis, serta suku Cyperaceae, Oleadraceae, Piperaceae (suku sirih-sirihan), Faba ceae, Rubiaceae, Lamia
---------------------------	---	---	--	--

				<p>ceae, Moraceae, Malva cea, Basellaceae, Urtica ceae, Polypodiceae, Caesalpiniaceae, dan Menispermaceae masing- masing terdiri dari 1 jenis. Jenis tumbuhan bawah jumlahindividu terbanyak yaitu Rumput signal (<i>Brachiaria decumben.</i>) yaitu 358 individu sedangkan jumlah in- dividu terendah yaitu Asoka (<i>Saraca indica</i>) yaitu 2 (dua) individu.</p>
--	--	--	--	---

Mufti Abrori.(2016).	Keanekaragaman Tumbuhan Bawah Di Cagar Alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.	Cagar Alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.	Metode petak dengan menggunakan plot secara acak sebanyak 60 plot.	Berdasarkan hasil penelitian, terdapat 11 suku, 13 marga, dan 13 jenis tumbuhan bawah di Cagar Alam Manggis Gadungan di Kecamatan Puncu, Kabupaten Kediri. Ini termasuk: <i>Blechnum orientale</i> L., <i>Xanthosoma sagittifolium</i> L., <i>Mirabilis jalapa</i> L., <i>Mimosa pudica</i> , <i>Alocasia macrorrhiza</i> , <i>Oplismenus burmanni</i> , <i>Pandanus amaryllifolius</i> , <i>Synedrella nodiflora</i> , <i>Piper betle</i> , <i>Laportea interrupta</i> , <i>Rivina humilis</i> , <i>Momordica</i> sp., <i>Amorphophallus</i> sp.
----------------------	--	---	--	---

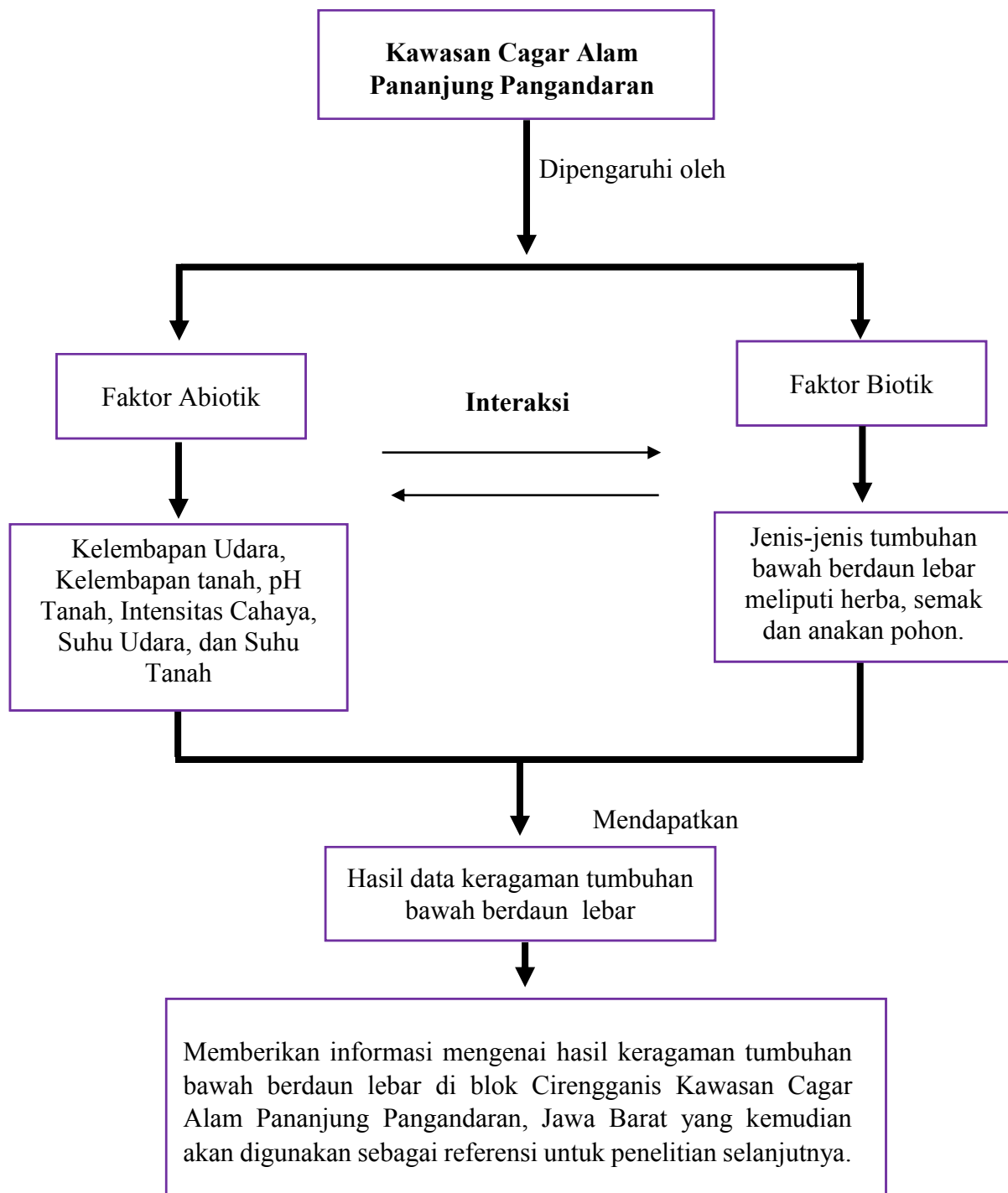
G. Kerangka Pemikiran

Cagar Alam Pangandaran seluas 497 hektar adalah lingkungan hutan hujan yang dapat ditemukan di pesisir selatan Jawa Barat. Cagar Alam Pananjung menjadi istimewa karena merupakan sebuah semenanjung yang dikelilingi oleh pantai-pantai di sebelah barat dan timur, sedikit terpisah dari kawasan pusat Kabupaten Pangandaran. Dengan keunikan ini menyebabkan adanya salah satu flora dan fauna dengan dampak variabel ekologi tepi laut yang sangat besar (Ariska *et al.*, 2015). Kawasan yang merupakan hutan konservasi ini terdapat banyak sekali tumbuhan bawah berdaun lebar khususnya jenis tumbuhan semak dan herba yang bermanfaat sebagai resapan air.

Kecuali anakan pohon, tumbuhan bawah adalah sejenis tumbuhan dasar yang tumbuh di bawah tegakan hutan (Norris *et al.*, 2018). Indriyani *et al* (2017) menyatakan bahwa keberadaan kehadiran tumbuhan bawah di lantai hutan berfungsi untuk mengkonservasi air dan tanah. Hal ini disebabkan sistem akar tumbuhan bawah yang ekstensif, yang membentuk rumpun padat, dapat mencegah erosi tanah, melindungi tanah dari limpasan permukaan dan hujan, serta berkontribusi terhadap kandungan bahan organik tanah.

Sejauh ini Kawasan Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Jawa Barat khususnya di blok Cirengganis masih minim penelitian terbaru mengenai keragaman tumbuhan bawah berdaun lebar khususnya tumbuhan jenis semak dan herba, sehingga perlu diadakan penelitian mengenai keragaman tumbuhan bawah berdaun lebar di Kawasan Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Jawa Barat. Faktor penunjang yang diukur berupa kelembapan udara, kelembaban tanah, pH tanah, intensitas cahaya, dan suhu udara.

Setelah dilakukan penelitian dan mengidentifikasi hasil penelitian akan diperoleh data berupa keragaman tumbuhan bawah berdaun lebar yang tercuplik di kawasan blok Cirengganis Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Jawa Barat sehingga dapat dijadikan acuan dalam penelitian selanjutnya.



Gambar 2. 4 Peta Pemikiran