

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

Penelitian ini yang berjudul “Keragaman Tumbuhan Lumut Daun (*Bryopsida*) di Kawasan Taman Wisata Alam Cimanggu Jawa Barat“ didasarkan dengan teori para ahli dan kajian teori yang diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Keragaman Tumbuhan Lumut Daun (*Bryopsida*)

Keanekaragaman hayati adalah organisme hidup yang mencakup berbagai gen, spesies, dan ekosistem dalam suatu wilayah. Ada dua penyebab biologis: genetik dan eksternal. Faktor genetik relatif konstan atau stabil terhadap bentuk suatu organisme. Sebaliknya pengaruh faktor eksternal terhadap morfologi organisme relatif tidak stabil.

Keanekaragaman hayati merupakan istilah yang selalu diterapkan oleh berbagai ahli biologi konversi. Keanekaragaman hayati (*Biodiversity* atau *Biological diversity*) merupakan istilah yang menjelaskan keanekaragaman ekosistem dan variabilitas dari bentuk mikroorganisme, tumbuhan, dan hewan yang terdapat di alam. Oleh karena itu, biologi mencakup keanekaragaman ekosistem (habitat), jenis (spesies), dan genetika (keturunan/ras) (Dahuri, 2023).

Lumut adalah satu dari sekian banyak jenis kelompok tumbuhan rendah yang keberadaannya belum banyak mendapatkan perhatian dari keanekaragaman hayati (Windadri, 2019). Penamaan lumut umumnya diberikan pada tanaman yang tumbuh pada permbukaan pohon, batu, tanah hingga di air. Para ahli botani faktanya menyebut tumbuhan berbunga, lumu kerak, lumut sehati, lumut hati maupun alga tergantung dari strukturnya (Tjitrosoepomo,1984).

Tumbuhan masa kini yang asalnya dari garis kedua evolusi yaitu lumut sejati, lumut tanduk, dan lumut hari yang secara kolektif dinamai *Bryophyta*. Secara umum tumbuhan jenis ini kurang mampu beradaptasi dengan kehidupan di bumi, dan sebagian besar hidup di lingkungan yang terlindung

dan lembab. Namun lumut tertentu, terutama lumut (Bryopsida), bisa tetap berkembang pada musim kemarau (Tjitrosoepomo, 1984).

a. Pengertian Lumut Daun (*Bryopsida*)

Bryopsida adalah kelas yang paling besar pada lumut daun, yang jumlahnya ± 12.000 jenis dengan daerah agihan yang amat luas (Tjitrosoepomo, 1998). Perbedaan nyata dari lumut hati yaitu terdapat sumbu simetri radial, artinya daun dapat tumbuh di seluruh sisi sumbu utama. Batangnya tegak pada banyak spesies, terdapat pula yang merayap namun memiliki cabang yang tegak, bahkan ada yang semuanya erayap, baik cabang dan daunnya membungkuk ke bawah (Tjitrosoepomo, 1984).

Lumut Daun (*Bryopsida*) termasuk tumbuhan yang tidak memiliki pembuluh, namun memiliki spora yang merupakan kelas terbesar pada divisi tumbuhan lumut (*Bryophyta*) yang dikenal dengan lumut sejati, karena tubuhnya memiliki bentuk yang kecil, serta bagiannya menyerupai daun, batang (semu), dan akar (*rizhoid*) (Lukitasari, 2018).

Lumut Daun (*Bryopsida*) adalah merupakan lumut yang bisa hidup di atas tanah gundul yang sedang mengalami kekeringan, pada batang dan cabang pohon, di atas batu cadas, maupun di antara rerumputan. Lumut juga bisa ditemui pada tembok semen, tumpukan kayu lapuk, di tepi sungai, danau, dan saluran irigasi. Beberapa lumut daun bisa berkembang di tempat yang ering, bahkan bisa tetap hidup di tempat yang berbulan-bulan hingga bertahun-tahun mengalami kekeringan dan tidak mati. Tumbuhan lumut daun selalu bisa dilihat perbedaannya pada bagian-bagian batang dan daun. Lumut daun juga mempunyai rizoid yang fungsinya sebagai akses untuk menempel di substrat (Fajriah, 2018).

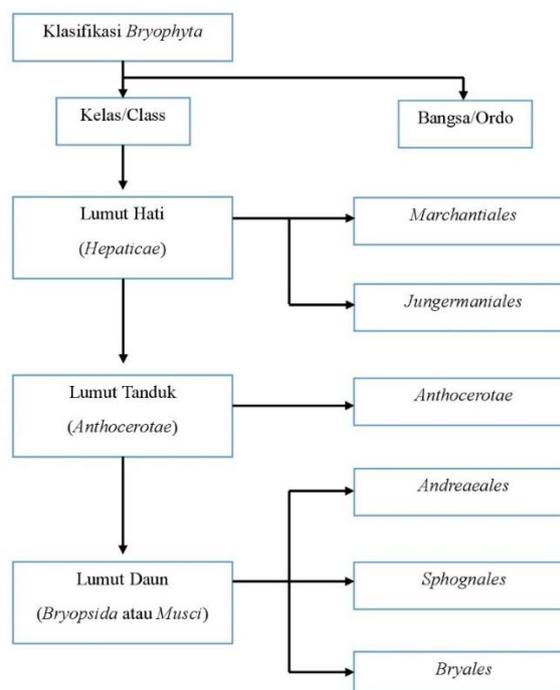
Tumbuhan lumut (*Bryophyta*) hanya memiliki tinggi beberapa milimeter saja, jarang terdapat tumbuhan lumut yang memiliki tinggi 15 cm. Bentuk tanaman ini menyerupai pita pipij dan ada juga yang berbentuk batang yang dikelilingi oleh dedaunan kecil. Pertumbuhan mendatar atau tehak pada substrat menggunakan perantara *rhizoid*.

Terdapat dua alat reproduksi pada lumut, yaitu arkegonium yang menghasilkan ovum dan anteridium yang menghasilkan spermatozoid (Zahara, 2019).

Gametovit bervariasi dalam pola peracabangan batang, orientasi, warna, dan ukuran, namun umumnya berturut-turut mempunyai 3-5 daun. Setiap sporofit bergantung dan melekat pada gametofit (Semple, 2019). Lumut daun memiliki perbedaan dengan lumut hati dari sisi sporofit dan gametofitnya. Tahap protonema gametofit seringkali menonjol. Gametofit dewasa selalu memiliki daun dan multiseluler pada bagian rhizoid. Sporofit berkembang dari sel apikal, dan memiliki kapsul yang mekanismenya sering mengalami pembukaan yang kompleks, sehingga berdampak pada penyaluran spora dan tidak mengandung sel yang steril (Bell, 2022).

b. Klasifikasi Lumut Daun (*Bryopsida*)

Lumut *Bryopsida* terbagi menjadi tiga bangsa yaitu *Bryales*, *Sphagnales*, dan *Andreaeales* (Lukitasari, 2018).



Gambar 2. 1 Klasifikasi Lumut *Bryophyta*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

1. **Andreaeales**

Bangsa dari kelas *Bryopsida* yang hanya terdiri dari satu suku (*Family*) yaitu *Andreaeaceae* dan satu marga (*Genus*) yaitu *Andreaea*. Ciri – ciri bangsa *Andreaeales* yaitu sebagai berikut:

Gametofit pada tumbuhan ini bisa dibedakan dari batang dan daunnya, namun belum memiliki akar selain rizoid. Setae umumnya panjang, tetapi kapsulnya tersusun atas kotak spora yang isinya kolumela dan ditutupi dengan jaringan sporulasi. Thallusnya telah memiliki helai daun kecil (mikrofil) dan alat perekatnya dari rizoid. Protonema memiliki bentuk pita atau batang bercabang. Memiliki daun yang warnanya hijau karena terkandung klorofil-a dan klorofil-b berguna untuk fotosintesis, bentuknya spiral rapat yang menutupi batang. Gametnya terletak di ujung cabang dan terdiri dari antheridium dan arkegonium memiliki cabang berbeda. Sporofit terdiri dari kapsul, setae, dan kaki.

Berwarna hitam kehijauan yang rhizoidnya tertanam pada substrat. Memiliki dedaunan yang lebat dengan tiga helai daun per kelompok dan dapat sifatnya berumah satu (*Monoceous*) atau berumah dua (*Dioecious*). Habitat yang lebih disukai yaitu tanah lembab, di bebatuan, dan di batang pohon. Metagenesis terjadi melalui pembentukan gamet jantan (*Anteredium*) dan gamet betina (*Archegonium*). Spora bersifat fototrop, bercabang banyak, tampak seperti hifa jamur, dan berwarna hijau. Sporangium awalnya ditutupi dengan kaliptra. Saat sudah masak, empat katup terbuka. Kolumela ditutupi dengan jaringan sporogen.

Jenis bangsa *Adraeales* yang sudah diklasifikasikan berdasarkan Kingdom, Divisi, Kelas, Bangsa (Ordo), Suku (Famili), Marga (Genus), dan Spesies adalah sebagai berikut:

1) *Andreaea petrophila*

Kingdom : Plantae

Divisi : Bryophyta

Kelas : Musci/Bryopsida

Bangsa : Andreaeales
 Suku : Adreaeaceae
 Marga : *Andreaea*
 Spesies : *Andreaea pterophila*



Gambar 2. 2 *Andreaea pterophila*

Sumber: [Andreaea Petrophila: Over 4 Royalty-Free Licensable Stock Photos | Shutterstock](#)

Andreaea pterophila berwarna hitam kecoklatan habitatnya pada tempat lembab dan basah. Bisa ditemui di atas tanah gundul yang sedang kering, di atas pipa air, atau bahkan di atas pasir yang bergerak. Sulit membedakan batang, daun, dan akar. Tidak mempunyai kosta, sporanya memiliki sifat fototrop positif, memiliki banyak cabang, dan tampak seperti hifa cendawan yang warnanya hijau

2) *Andreaea rupestris*

Kingdom : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Kelas : Musci/Bryopsida
 Bangsa : Andreaeales
 Suku : Adreaeaceae
 Marga : *Andreaea*
 Spesies : *Andreaea rupestris*



Gambar 2. 3 *Andreaea rupestris*

Sumber: [Andreaea rupestris - British Bryological Society](#)

Andreaea rupestris memiliki warna coklat kehijauan atau hitam hingga kemerahan hitam. Memiliki daun yang melengkung lebar menyebar, pendek-lanset, usimetris atau miring pada bagian ujung daun. Seluruh daun memiliki garis, laminal pendek, sel basal, dan spora 20-32 m.

3) *Andreaea heinemannii*

Kingdom : Plantae

Divisi : Bryophyta

Kelas : Musci/Bryopsida

Bangsa : Andreaeales

Suku : Adreaeaceae

Marga : *Andreaea*

Spesies : *Andreaea heinemannii*



Gambar 2. 4 *Andreaea heinemannii*

Sumber : [Verbreitung Andreaea heinemannii Hampe & Müll.Hal. Startseite | Mezzanine \(moose-deutschland.de\)](#)

Memiliki daun yang bilahannya runcing memanjang. Memiliki lebar daun 0,3-0,4 mm. Tumbuh pada batuan di datang tinggi dan daerah pegunungan. Daun hitam memiliki kapsul yang mencolok.

2. *Sphagnales*

Bangsa ini terdapat hanya pada satu suku Sphagnaceae dan satu marga Sphagnum. Genus ini mencakup berbagai jenis lumut yang berkembang terutama di lahan basah dan membentuk bantalan atau rumput dengan kecenderungan melebar setiap tahun jika dilihat dari atas. Sedangkan bagian bawahnya yang berada di bawah air mati dan mengubah menjadi gambut. Ciri – ciri bangsa *Sphagnales* yaitu sebagai berikut:

Habitatnya memiliki sumber air yang banyak seperti rawa – rawa yang membentuk bantalan atau rumpun. Memiliki entuk protonema daun yang kecil yang setiap tepian daun terdapat lekukan, terdiri dari satu lapisan sel, melekat pada pangkal menggunakan rizhoid. Hanya satu gamet terbentuk dari setiap protonema, yang tersusun atas cabang-cabang yang daunnya bercabang. Daun tidak mempunyai pelepah. Gamet tidak mempunyai rhizoid. Daun terdiri dari sel-sel yang mempunyai kloroplas dan sel-sel kosong yang mati. Batangnya bercabang tegak dan ujungnya membentuk roset. Jaringan batang merupakan parenkim bunga karang, mirip dengan mesofil.

Gametandium dapat ditemukan pada cabang khusus. Terdapat cabang dengan antheridium pada ketiak daun, dan cabang dengan arkegonium pada ujung cabang. Arkegonium terbentuk berkoloni dan periketium melindunginya. Sporogonium memiliki tangkai pendek serta kaki haustorial. Selanjutnya tumbuh menjadi pseudopodium. Seta hanyalah cekungan antara kaki dan kapsul.

Kapsul spora memiliki penutup, namun tidak mempunyai peristom. Kolumela bentuknya setengah bola.

Jenis bangsa *Sphagnales* yang sudah diklasifikasikan berdasarkan Kingdom, Divisi, Kelas, Bangsa (Ordo), Suku (Famili), Marga (Genus), dan Spesies adalah sebagai berikut:

1) *Sphagnum fimbriatum*

Kingdom : Plantae
Divisi : Bryophyta
Kelas : Musci/Bryopsida
Bangsa : Sphagnales
Suku : Sphagnaceae
Marga : *Sphagnum*
Spesies : *Sphagnum fimbriatum*



Gambar 2. 5 *Sphagnum fimbriatum*

Sumber: [Sphagnum fimbriatum \(cisfbr.org.uk\)](http://cisfbr.org.uk)

Banyak cabang batang, cabang muda tumbuh dengan tegak dan terdapat roset dibagian ujung. Daun yang telah tua terkulai dan berfungsi sebagai pembalut di batang bagian bawah. Habitatnya sebagian besar pada lahan basah. Berbentuk bantalan atau rumpun. Cabang jantan memiliki anteridium yang bulat dan bertangkai di setiap ketiak daun. Terdapat archeogonia di ujung cabang betina. Sporogonium membentuk tangkai pendek dengan kaki yang membesar.

2) *Sphagnum capillifolium*

Kingdom : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Kelas : Musci/Bryopsida
 Bangsa : Sphagnales
 Suku : Sphagnaceae
 Marga : *Sphagnum*
 Spesies : *Sphagnum capillifolium*



Gambar 2. 6 *Sphagnum capillifolium*

Sumber: [Sphagnum capillifolium \(cisfbr.org.uk\)](http://cisfbr.org.uk)

Memiliki batang daun yang cukup panjang. Memiliki bentuk seperti telur, bagian atas lebih sempit dibandingkan bawah (tumpul). Bagian atas terdiri dari banyu pori-pori. Habitatnya di tepi hutan disekitaran rawa.

3) *Sphagnum suarrosom*

Kingdom : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Kelas : Musci/Bryopsida
 Bangsa : Sphagnales
 Suku : Sphagnaceae
 Marga : *Sphagnum*
 Spesies : *Sphagnum suarrosom*



Gambar 2. 7 *Sphagnum squarrosum*

Sumber: [Sphagnum squarrosum - British Bryological Society](#)

Daun meruncing dengan tinggi 5-10 mm. Berwarna gelap kemerahan pada ujung batang. Habitatnya berada di lokasi yang lembab.

3. *Bryales*

Bangsa *Bryales* kapsul sporanya telah mengalami diferensiasi yang maju. Berikut ciri – ciri Bangsa *Bryales* adalah sebagai berikut:

Terdapat jaringan kolumnar di dalam sporangia. Sporangium dan kolumela dikelilingi ruang antar sel pada dinding sporangium. Kebanyakan *Bryerales* mempunyai peristome (gigi yang menutupi pembukaan sporangium) di bawah operculum.

Jenis bangsa *Sphagnales* yang sudah diklasifikasikan berdasarkan Kingdom, Divisi, Kelas, Bangsa (Ordo), Suku (Famili), Marga (Genus), dan Spesies adalah sebagai berikut:

1) *Bryum argenteum*

Kingdom : Plantae
 Divisi : Bryophyta
 Kelas : Musci/Bryopsida
 Bangsa : Bryales
 Suku : Bryaceae
 Marga : *Bryum*
 Spesies : *Bryum argenteum*



Gambar 2. 8 *Bryum argenteum*

Sumber: [Bryum argenteum - British Bryological Society](#)

Berukuran 1-25 mm dengan tinggi 1-25mm. Memiliki warna merah-coklat atau kekuningan dan bentuknya bercabang dan tumpang tindih. Bentuk kapsul panjang dengan warna merah kecoklatan.

2) *Bryum capillare*

Kingdom : Plantae

Divisi : Bryophyta

Kelas : Musci/Bryopsida

Bangsa : Bryales

Suku : Bryaceae

Marga : *Bryum*

Spesies : *Bryum capillare*



Gambar 2. 9 *Bryum capillare*

Sumber : [Bryum capillare - British Bryological Society](#)

Warnanya hijau dengan daun yang semakin ujung berbentuk bulat. Habitatnya di tempat yang lembab. Di musim semi kapsul matang terkulai.

3) *Bryum coronatum*

Kingdom : Plantae

Divisi : Bryophyta

Kelas : Musci/Bryopsida

Bangsa : Bryales

Suku : Bryaceae

Marga : *Bryum*

Spesies : *Bryum coronatum*



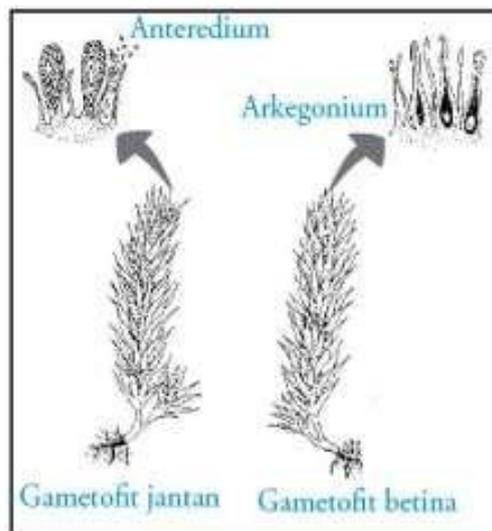
Gambar 2. 10 *Bryum coronatum*

Sumber: [Bryum coronatum · iNaturalist](#)

Belum terlihat bentuk kapsul dan sporogoniumnya. Tidak ada yang berpori dan rusak. Tidak memiliki cabang.

c. **Reproduksi Lumut Daun (*Bryopsida*)**

Reproduksi lumut bisa terjadi dengan aseksual dan seksual. Reproduksi dengan seksual terjadi ketika menyatukan gamet betina (menghasilkan arkegonium/sel telur) dan gamet jantan (menghasilkan antheredium/sperma).



Gambar 2. 11 Bagian anteridium dan arkegonium

Sumber : [Gambar 11. Bagian Anteridium dan Arkegonium tumbuhan lumut \(Bayu,2013\). | Download Scientific Diagram \(researchgate.net\)](#)

Ini dimulai ketika sperma bergerak melalui air menuju sel telur. Pertemuan antara keduanya disebut pembuahan (fertilisasi) dan mengarah pada pembentukan sel telur yang telah dibuahi (Zigot). Selanjutnya zigot terbelah menjadi protonema dan lebih lanjut berkembang menjadi diploid. Reproduksi aseksual diawali dengan spora yang dihasilkan secara meiosis dari sporangium (kotak spora). Proses meiosis membentuk spora haploid yang lebih lanjut menjadi protonema.

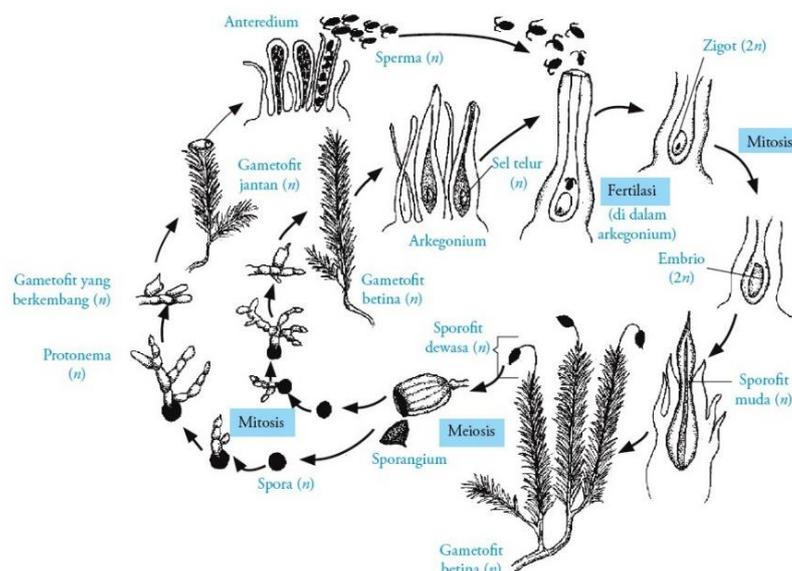
d. Siklus Lumut Daun (*Bryopsida*)

Siklus hidup lumut terbagi atas dua bagian yaitu fase gametofit dan fase sporofit.

Fase gametofit merupakan siklus hidup lumut yang membentuk gamet, sedangkan pada fase sporofit lumut membentuk spora. Dalam siklus hidupnya, tahap sporofit didominasi gametofit.

Setelah spora lengkap membentuk protonema pada lumut, mereka berubah menjadi lumut dengan kromosom melalui proses meiosis. Kromosom membentuk anteridium dan arkegonium. Akibat meiosis ini, lumut berkembang menjadi kromosom ($2n$). Kromosom ($2n$) kemudian mengalami mitosis untuk menghasilkan zigot dengan

kromosom ($2n$). Kemudian melalui proses sporofit, Sporogonium ($2n$) membentuk sporigia (n).



Gambar 2. 12 Siklus Hidup Lumut Daun

Sumber: <https://www.nafiun.com/2012/12/tumbuhan-lumut-bryophyta-ciri-ciri-klasifikasi-reproduksi-struktur.html>

f. Peranan Lumut Daun (*Bryopsida*)

1. Peranan Tumbuhan Lumut daun Bagi Manusia

Beberapa spesies lumut telah diketahui memiliki potensi farmasi yang signifikan. Beberapa jenis lumut telah ditemukan mengandung senyawa aktif yang memiliki potensi farmasi, seperti antibiotik, antiinflamasi, dan antikanker. Lumut daun sering digunakan sebagai model organisme untuk memahami berbagai proses biologi sel dan fisiologi, termasuk fotosintesis, metabolisme karbohidrat, respirasi, dan adaptasi terhadap lingkungan yang ekstrem.

2. Peranan Tumbuhan Lumut Daun Dalam ekosistem

Lumut daun sering kali digunakan sebagai indikator lingkungan karena sensitivitasnya terhadap perubahan lingkungan. Kondisi lumut dapat memberikan petunjuk tentang polusi udara, kualitas air, kelembaban udara, dan faktor-faktor lingkungan lainnya. Lumut daun sering kali menjadi bagian penting dari ekosistem tertentu,

terutama di lingkungan yang rentan terhadap perubahan. Dengan mempelajari lumut daun, kita dapat memahami lebih baik kondisi lingkungan di suatu area.

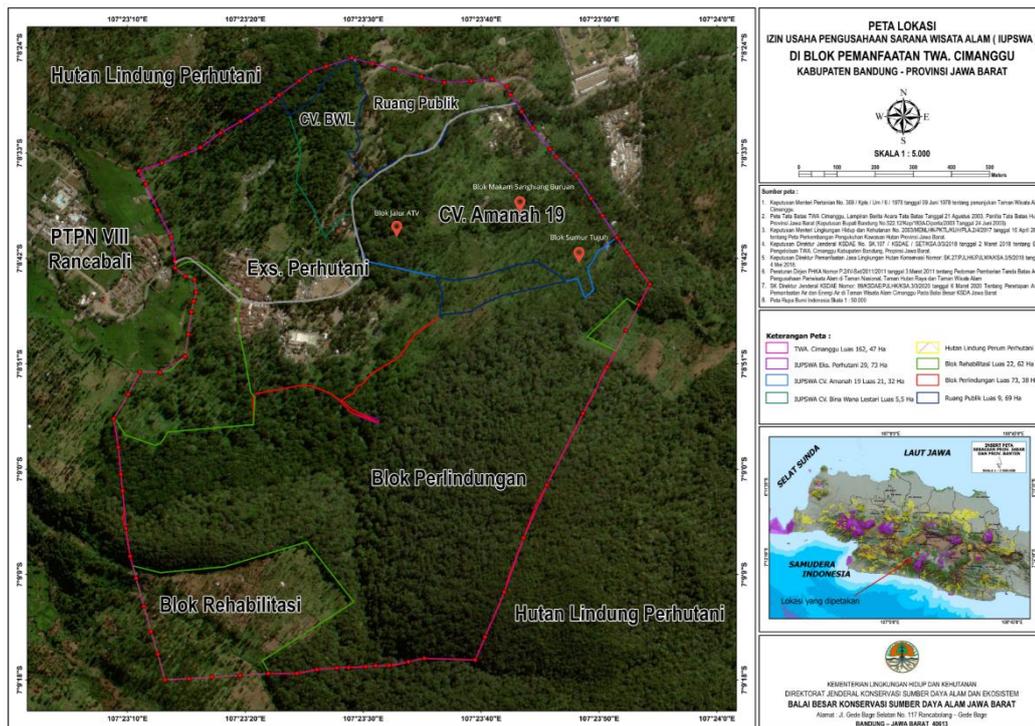
3. Kawasan Taman Wisata Alam Cimanggu Jawa Barat

Hutan konservasi merupakan hutan yang berfungsi menjadi keanekaragaman hayati dan cadangan kebutuhan pengawetan ekosistem. Menurut (Dengler, 1930) dalam (Suningsih, 2008) hutan terdiri dari sejumlah besar pohon yang tumbuh di wilayah yang luas, sehingga suhu, kelembaban, cahaya, udara, dan lainnya tidak menjadi penentu lingkungan, melainkan dipengaruhi tumbuhan baru yang syaratnya tumbuh di kawasan yang cukup lebar serta rapat (vertikal dan horizontal).

Salah satu tempat yang memiliki potensi keanekaragaman lumut salah satunya adalah Taman Wisata Alam Cimanggu. Kawasan Taman Wisata Alam Cimanggu ditetapkan sebagai taman wisata alam berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 369/Kpts/Um/6/1978 tanggal 9 Juni 1978, seluas 154 hektar dengan izin kawasan bisa dimanfaatkan $\pm 10\%$ dari luas lahan (Salim, 2023).

Berdasarkan Undang-Undang No. 5 Tahun 1967 tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Kehutanan Pasal 3, Ayat (4) Taman Wisata adalah Kawasan hutan yang memiliki keindahan alam, baik keindahan nabati, keindahan hewani, maupun keindahan alamnya sendiri mempunyai corak khas untuk dimanfaatkan bagi kepentingan rekreasi dan kebudayaan.

Secara administratif kawasan Taman Wisata Alam Cimanggu termasuk wilayah Desa Patengan, Kecamatan Rancabali, Kabupaten Bandung yang berada di tengah kawasan konservasi sehingga terdapat keanekaragaman hayati yang cukup lengkap, termasuk keanekaragaman jenis tumbuhan lumut. Kawasan Taman Wisata Alam Cimanggu memiliki topografi dengan konfigurasi yang bervariasi relatif datar dan memiliki gelombang ringan hingga ketinggian 1.100 – 1.500 mdpl atau bisa disebut hutan yang heterogen.



Gambar 2. 13 Kawasan Taman Wisata Alam Cimanggu

Sumber: Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam

4. Faktor Klimatik

a. Kelembapan udara

Menurut (Ahmad, 2017) kelembapan udara merupakan uap air yang terkandung pada udara. Jumlah uap air di udara ini sebenarnya hanya sebagian kecil dari total atmosfer. Jika kelembapan udara suatu wilayah cukup tinggi, hal ini menandakan udara di wilayah tersebut mengandung banyak uap air atau udara sedang dalam keadaan lembab.

b. Suhu udara

Suhu merupakan kondisi dingin atau panasnya udara. Daerah tropis merupakan kondisi muka bumi yang udaranya paling panas, sedangkan kutub yang paling dingin (Tri Cahyono, 2007).

c. Kelembapan tanah

Menurut (Karyati *et al.*, 2018) kelembapan tanah menjadi salah satu faktor penting guna melakukan perbaikan pada sifat-sifat tanah, membuat iklim mikro tanah diperbaiki, dan kesuburan tanah dipulihkan.

d. pH tanah

Reaksi tanah merupakan sifat alalinitas atau keasaman tanah yang dimuat dalam bentuk nilai pH. Penggunaan nilai pH tanah ditujukan untuk indikator suburnya kimiawi tanah, karena mencerminkan adanya unsur hara pada tanah tersebut. Nilai pH menunjukkan jumla konsentrasi ion hidrogen (H⁺) dan (OH⁻) pada tanah (Kirnadi *et al.*, 2014).

e. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya merupakan jumlah energi yang diperoleh tumbuhan per satuan luas dan waktu (kal/cm²/hari). Pada dasarnya intensitas cahaya matahari secara nyata berpengaruh pada morfologi tanaman.

B. Hasil Penelitian yang Relevan

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti dan Tahun	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1.	Penulis 1: Matias Eman Penulis 2: Arlinda Puspita Sari Penulis 3: Ariandi (Eman <i>et al.</i> , 2022)	Studi Keanekaragaman Lumut (Bryophyta) Di Kawasan Hutan Desa Taupe, Kecamatan Mamasa, Kabupaten Mamasa, Sulawesi Barat	Menggunakan metode jelajah	Hasil penelitian menunjukkan terdapat 26 spesies lumut yang tergolong dalam 19 familia yang termsuk kategori Keanekeragaman (H'=3,088) dan kemerataan (E=0,948) yang tinggi, tingkat dominansi yang rendah (C=0,051), dan kekayaan jenis yang sedang (R1=4,402).
2.	Penulis 1: Mirza Fanani Penulis 2:	Keanekaragaman Jenis Lumut (Bryophyta)	Menggunakan metode jelajah	Terdapat 20 jenis Lumut yang ditemukan di Bukit Muntai yang terbagi

	Budi Afriyansyah Penulis 3: Ida haerida (Fanani <i>et al.</i> , 2019)	Pada Berbagai Substrat Di Bukit Muntai Kabupaten Bangka Selatan		menjadi 16 jenis lumut sejati (Bryopsida) dan 4 jenis lumut hati (Hepaticopsida).
3.	Penulis 1: Cut Raihan Penulis 2: Nurasiah Penulis 3: Murlia Zahara (Raihan <i>et al.</i> , 2018)	Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) di Air Terjun Peucari Bueng Jantho kabupaten Aceh Besar	Menggunakan metode jelajah	Terdapat 15 spesies tumbuhan lumut yang terdiri dari 9 Famili di Air Terjun Peucari Bueng Jantho yang termasuk kategori sedang.
4.	Penulis 1: Fida Qori'atun Nur Khoriyah Penulis 2: Diah Sudiarti Penulis 3: Haning Hasbiyati (Nur Khoiriyah <i>et al.</i> , 2021)	Identifikasi Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) Di Taman Botani Sukorambi Kabupaten Jember	Menggunakan metode survey	Penelitian dianalisis secara deskriptif dan diidentifikasi semua jenis tumbuhan lumut berdasarkan jenisnya (sampai pada tingkat genus). Terdapat 9 genus tumbuhan lumut yang dapat dikelompokkan ke dalam 9 famili. Adanya penelitian ini di Taman Botani Sukorambi bisa membuat pembaca mengetahui berbagai

				jenis tumbuhan lumut yang sebelumnya tidak diketahui.
5.	Penulis 1: Vionika Azuhro Penulis 2: Ary Susantyo Nugroho (Azuhro & SusatyoNugroho, 2023)	Keanekaragaman Tumbuhan Lumut (<i>Bryophyta</i>) Di Curug Sibedug Petungkriyono Kabupaten Pekalongan	Menggunakan metode jelajah.	Ada 6 spesies tumbuhan lumut yang terdiri atas 6 Famili. Keanekaragaman tumbuhan lumut di Curug Sibedug Petungkriyono berdasarkan faktor fisik kimia didapatkan 7,3 nilai pH, 60%-90% kelembapan tanah serta 28 C – 29 C suhu lingkungannya.

C. Kerangka Pemikiran

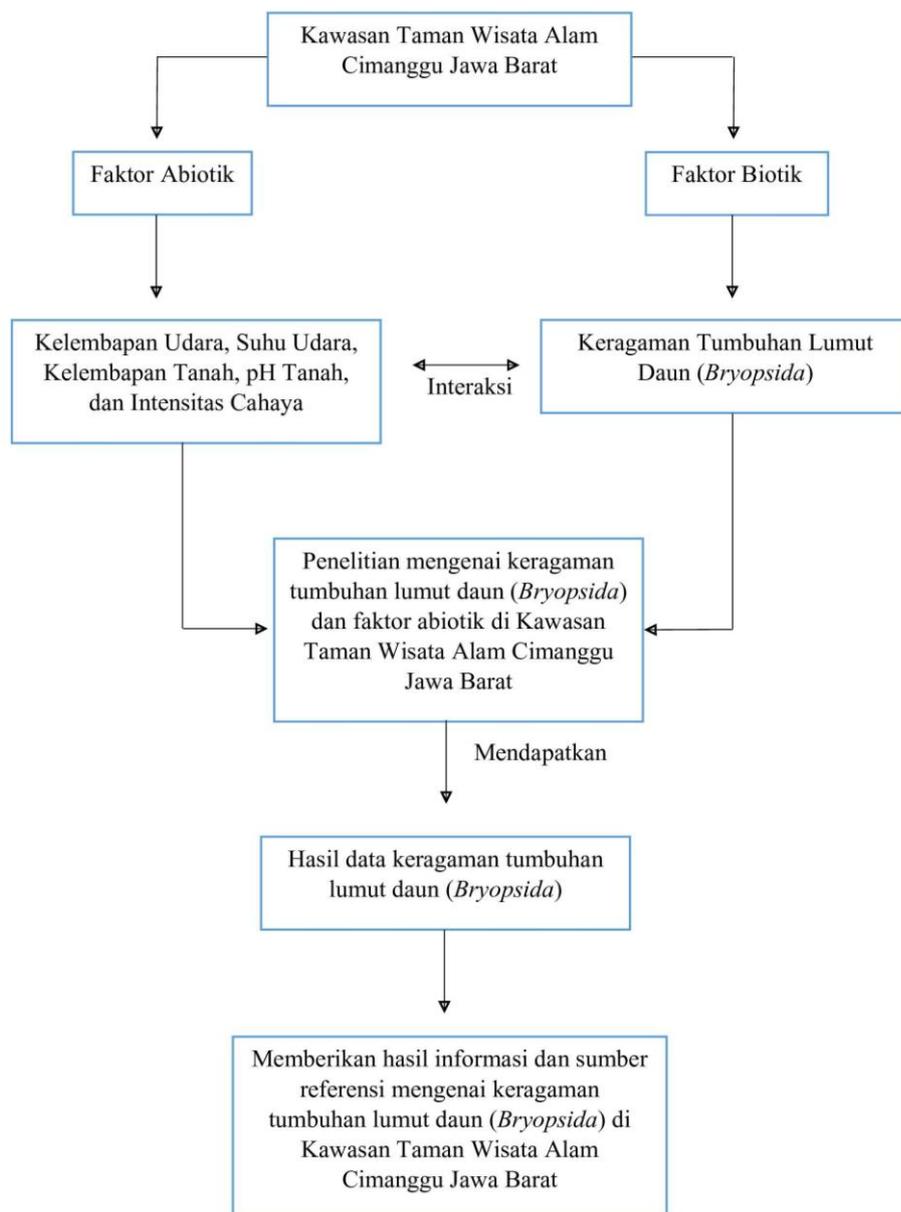
Secara administratif TWA Cimanggu termasuk wilayah Desa Patengan Kecamatan Rancabali Kabupaten Bandung.

Terdapat tiga tingkat keanekaragaman yaitu genetik, spesies, dan ekologi. Keanekaragaman tingkat genetik adalah variasi genetik pada suatu spesies, antar populasi yang secara geografis terpisah, atau antar individu pada suatu populasi.

Lumut daun (*bryopsida*) adalah salah satu komponen biotik. Keanekaragaman jenis lumut daun yang terdapat di kawasan Taman Wisata Alam Cimanggu Jawa Barat sebagian belum sepenuhnya teridentifikasi, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi keanekaragaman jenis lumut tersebut dengan menerapkan metode deskriptif. Pengumpulan data menggunakan data utama dan pendukung, dimana data pendukung memuat pengukuran yang berkaitan dengan faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, kelembapan tanah, suhu udara, pH tanah, kelembapan udara. Walaupun faktor lingkungan

mempunyai pengaruh yang besar terhadap keberadaan lumut, namun data utamanya berupa keanekaragaman jenis lumut.

Setelah penelitian dilakukan, selanjutnya akan didapatkan data keragaman tumbuhan lumut daun (*Bryopsida*) yang telah teridentifikasi di Kawasan Taman Wisata Alam Cimanggu Jawa Barat, sehingga informasi berupa data tersebut dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya. Kerangka pemikiran dapat diuraikan pada gambar 2. 14.



Gambar 2. 14 Kerangka Pemikiran

Sumber: Dokumentasi Pribadi