

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR**

#### **A. Kajian Teori**

Penelitian ini berjudul “Keragaman Tumbuhan Lumut Hati (*Marchantiophyta*) di kawasan Taman Wisata Alam Cimanggu Jawa Barat” ini berlandaskan pada teori para ahli kajian teori yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

##### **1. Keanekaragaman**

Keanekaragaman hayati atau yang sering kita sebut keanekaragaman hayati adalah sebutan untuk segala bentuk kehidupan yang dapat tersusun menurut organisasi hayatinya mulai dari gen, jenis tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme hewan serta ekosistem dan proses ekologi tempat makhluk hidup tersebut berada. Keanekaragaman dibagi menjadi tiga tingkatan: genetik, spesies dan ekosistem. Keanekaragaman genetik adalah variasi genetik dalam suatu spesies antar populasi yang terpisah secara geografis atau antar individu dalam suatu populasi (Andika dkk., 2017).

Keanekaragaman hayati berperan penting dalam kelangsungan hidup. Keanekaragaman bisa terjadi karena adanya adaptasi dan evolusi. Adaptasi merupakan proses penyesuaian pada perbedaan lingkungan, sehingga menimbulkan perubahan pada organisme yang ada, sedangkan evolusi terjadi akibat perubahan dalam jangka waktu lama dan mengarah pada terbentuknya spesies baru yang berbeda dengan spesies sebelumnya.

##### **2. Lumut Hati (*Marchantiophyta*)**

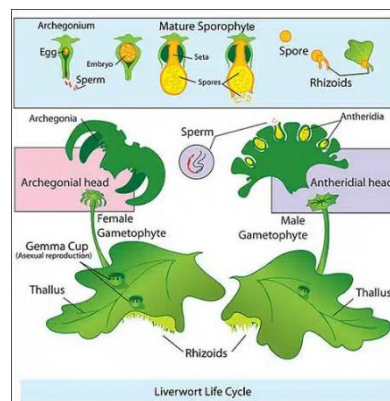
###### **a. Morfologi Lumut Hati**

Menurut Lukitasari (2018, p. 144), berpendapat bahwa tumbuhan lumut hati termasuk salah satu kelompok tumbuhan dasar terestrial yang masih ada atau disebut juga tumbuhan pionir. Tumbuhan lumut memiliki kelebihan, yaitu dapat tumbuh di lahan yang rusak atau gundul karena bencana alam, serta mampu membuat batuan besar menjadi pecah ke bentuk yang kecil. Selain itu, fungsi

tumbuhan lumut yaitu menjadi substrata tau habitat bagi berbagai hewan kecil, seperti serangga yang menjadi lumut sebagai bahan makanannya.

Biasanya lumut hati memiliki ukuran yang kecil, namun selalu dapat terlihat dan teramati dengan mata telanjang, biasanya memiliki warna hijau karena terdapat kloroplas yang memang ada pada tumbuhan herba, khususnya tumbuhan tidak berkayu atau lembab. Lumut hati memiliki tiga bagian tubuh, yaitu punggung, perut, dan samping.

Bagian ventral adalah bagian yang berada di depan media tumbuh (misalnya tanah), bagian dorsal adalah bagian yang berhadapan dengan perut, dan bagian lateral berada di samping. Menurut Suire (2000, dalam Samti dkk., 2016) berpendapat bahwa lumut hati perbedaannya mudah dikenali dibandingkan lumut yang lain karena memiliki batang yang berminyak. Lumut hati memiliki minyak yang disebut *body oil*. Putri (2012) menyebutkan jika lumut hati mempunyai tubuh yang strukturnya mirip dengan daun, batang, dan akar, yang menyebabkan lumut tumbuhan thallus (Thallophyta). Hasan dan Ariyanti (2004) berpendapat bahwa berdasarkan bentuknya, lumut hati bisa dibedakan menjadi lumut hati berdaun dan thallus.



**Gambar 2.1** daur hidup lumut hati

### 1. Lumut hati bertalus

Lumut Hati adalah salah satu jenis lumut hati yang gametofitnya memiliki thallus yang menjalar, pipih atau gepeng dan bercabang (Hasan dan Ariyanti, 2004). Damayanti (2006), menyebutkan beberapa spesies mempunyai sisik berwarna ungu kehitaman yang transparan dan bagian perutnya tertutupi. Jenis lumut thallus terbagi menjadi dua, yaitu lumut thallus sederhana dan kompleks.

## 2. Lumut hati daun

Lumut daun mempunyai bentuk rizoid uniseluler, daun pada beberapa spesies mampu merubah daun menjadi lobus, yang dikenal sebagai lobus (Damayanti, 2006). Lobus adalah perpanjangan daun yang fungsinya menampung air pada bagian perut (Sulistiyowati, 2014). Rimpang bersel tunggal pada lumut hati berfungsi sebagai tempat menempelnya lumut pada media tumbuhnya atau substrat.

### B. Habitat Lumut Hati

Lumut Hati dapat tumbuh pada tempat yang tinggi tingkat kelembabannya. Lumut bisa tumbuh dengan substrat rizoid, yang memiliki struktur sederhana. Lumut hati sering tumbuh di permukaan tanah, pada bebatuan di dinding luar gua, pinggir jalan, tepian Sungai, di hutan dan pepohonan di alam (Robiah, 2010; Goffinet, 2009). Pepohonan satu dari sekian banyak habitat yang disukai oleh lumut. Biasanya tanaman mempunyai kelembaban tinggi sehingga kondisi tanaman tampak lembab.

Lumut sering hidup pada permukaan batang pohon yang kasar. Novianti (2014), menyebutkan bahwa kasarnya kulit pohon mampu menyimpan dan menyerap air hujan, sehingga lumut bisa menyerap air dan tumbuh di batang pohon tersebut. Lumut tumbuh di pohon berkat rimpangnya. Gaya hidup lumut ini seringkali bersifat parasit atau merugikan tanaman inangnya.

Lumut juga menyukai habitat lain seperti pohon atau kayu yang membusuk. Lapuknya pohon seringkali membuat kayu dalam keadaan lembab, hal tersebut terjadi karena proses pelapukan. Menurut Novianti (2014), pelapukan kayu bersifat lembab dan menyimpan lebih banyak air diantara sel-selnya. Karena hal itulah yang membuat lumut hidup dengan menyerap air dari kayu yang membusuk tadi. Umumnya lumut hidup secara berkoloni.

Permukaan tanah adalah tempat tumbuhnya lumut. Tanah yang disebutkan di sini adalah tanah yang sangat lembab. Misalnya pada muka tebing. Tebing seringkali memiliki tanah lembab dan tanaman lain yang tumbuh di sekitar tebing. Dinding tanah biasanya tidak terkena sinar matahari langsung karena tertutup oleh tanaman lain, sehingga kelembapan di sekitar dinding tanah cukup tinggi.

Habitat selanjutnya yang disukai lumut adalah permukaan berbatu yang kasar, bukan batu halus. Misalnya batuan yang terdapat pada dinding gua, formasi

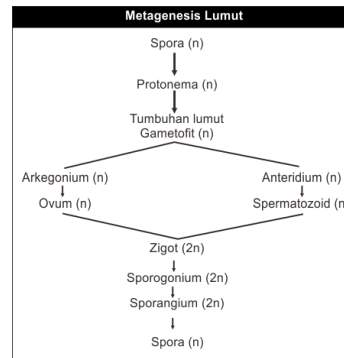
batuan, dan batuan dari bangunan digunakan dalam kondisi basah. Lumut tumbuh di bebatuan berkarat rimpang. Lumut dikenal sebagai tumbuhan pionir, artinya bisa berkembang di tempat yang tidak bisa ditumbuhi tanaman lain. Berdasarkan penjelasan di atas terlihat jika lumut, khususnya lumut hati lebih suka habitat yang cukup tinggi kelembabannya.

### **C. Siklus Hidup Lumut Hati**

Tumbuhan ini termasuk kelompok yang menunjukkan pergantian generasi dengan gametofit dan sporofit yang berbeda secara morfologi. Generasi dominan merupakan gametofit, tetapi sporofit melekat dan bergantung secara permanen pada gametofit. Generasi sporofit menerima nutrisi dari gametofit sepanjang hidupnya (Mishler et al., 2003).

Dalam siklus hidup lumut, sporofit menghasilkan spora yang berkecambah menjadi protonema. Gametofit kemudian muncul dari protonema. Generasi gametofit terdiri dari sekumpulan kromosom (haploid), organ reproduksi (gametoplasma) disebut archegonium (betina) yang menghasilkan telur, dan spermatozoa (anterezoid dan spermatozoa) dengan flagela. Biasanya daun khusus melindungi gamet yang dikenal dengan bracts atau jenis struktur pelindung lainnya (Mishler et al., 2003). Gamet jantan (Antheridium) berbentuk bulat atau gada, gamet betina (Archegonium) berbentuk botol, bagian yang lebar dikenal dengan lambung, dan bagian sempit dikenal dengan leher. Gamet jantan dan betina dapat menghasilkan tanaman yang sama (dioecious) atau tanaman berbeda (dioecious) (Gradstein, 2003).

Pembuahan sel telur oleh anterezoid membentuk zigot dengan dua set kromosom (diploid). Zigot adalah awal dari produksi sporofit. Zigot kemudian membelah menjadi sporofit dewasa yang tersusu atas kaki, *setae* atau tangkai yang menjadi pelengkap gametofit, dan kapsul (sporangium) berada di ujung. Spora diproduksi di dalam kapsul melalui meiosis. Setelah spora matang dan terlepas dari kapsul, maka siklus hidup selesai (Hasan dan Ariyanti, 2004).



**Gambar 2.2 Siklus hidup lumut hati**

#### **D. Klasifikasi Lumut Hati**

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Marchantiophyta
Kelas	: Hepaticopsida
Ordo	: Marchantiales
Famili	: Marchantiaceae
Genus	: <i>Marchantia</i>
Spesies	: <i>Marchantia polymorpha</i> L

Jumlah spesiesnya mencapai 6.000 spesies, termasuk kelompok lumut berbentuk thallus. Tanggulnya bentuknya mirip lobus jantung manusia. Ada akar, batang, dan daun semu (tidak bisa dibedakan). Contoh lumut hati: *Riccia nudaans*, *Marchantia* dan *Lunularia*. *Lunularia* dan *Marchantia* memiliki gametofit berbentuk cangkir yang berisi kumpulan lumut kecil (gemma cup). Menurut Engler (1892), klasifikasi lumut hati hanya terbagi menjadi dua ordo, yaitu Marchantiales dan Jungermanniales. Namun kemudian Cavers (1910) memisahkan famili Sphaerocarpaceae dari ordo Jungermanniales dan mengangkat takson tersebut menjadi ordo Sphaerocarpaceales, karena perbedaan struktur organ reproduksinya.

##### **1. Ordo Marchantiales**

Ordo lumut hati ini mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: gametofit mempunyai thallus yang sederhana, berbentuk seperti pita yang terbelah, tumbuh mendatar, menempel pada pangkal dengan rimpang. Struktur anatomi talus menunjukkan diferensiasi jaringan penyusunnya, ruang udara dan pori-pori. Gamet terendam di thallus. Beberapa spora hanya terdiri dari kapsul dan ada pula yang

terdiri dari kaki, rambut, dan kapsul. Dinding kista terdiri dari satu lapisan sel. Klasifikasi asli ordo ini oleh Campbell (1918) hanya membagi menjadi tiga famili: Ricciaceae, Corsiniaceae, dan Marchantiaceae. Kemudian terdapat dua genera Marchantiaceae, yaitu Targionia dan Monoclea, yang Campbell (1940) dibagi menjadi famili tersendiri, sehingga ordo tersebut terbagi menjadi Targioniaceae dan Monocleaceae.

Ordo marchantiales mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: Tergolong dalam generasi gametofit, dan tubuhnya berupa thallus sederhana. Anatomi thallus menunjukkan beberapa perbedaan histologis akibat adanya rongga dan poros.

Gametangium terendam di dalam thallus, dan arkegonium terdiri dari enam sel endoserviks. Dalam urutan ini, sporofit hanya terdiri dari satu kapsul.



**Gambar 2.3 Marchantiales**

## **2. Ordo Jungermanniales**

Ordo ini merupakan yang terbesar dan mencakup 90% anggota ordo Hepaticopsida, dengan ciri-ciri sebagai berikut: bentuk gametofit tetap sederhana, mirip sekali dengan ordo Marchantia, thallus berbentuk pita, sempit dan mempunyai cabang bercabang, Ada juga spesies yang rusuk tengah thallusnya memberi kesan batang dengan bagian-bagian rusuk sampingnya menyerupai daun. Gametofit paling maju memiliki batang bercabang dengan daun dan tumbuh di bagian punggung. Tidak seperti lumut hati lainnya, Jungermanniales tidak memiliki mulut yang kasar. Perkembangan Archegonia juga sedikit berbeda dengan ordo lainnya, khusus Archegonia pada Jungermanniales mempunyai badan berupa thallus sederhana yang ditutupi oleh involucrem, sedangkan badannya menyerupai batang yang berdaun, Archegonia ditutupi dikelilingi oleh daun yang disebut Periketium atau Periantium kalau ujung-ujungnya saling menempel. Antheridium

juga dikelilingi oleh daun yang disebut perigonium. Berdasarkan letak sporanya, ordo ini terbagi menjadi dua subordo, yaitu:

1. Metzgerineae, khususnya kelompok lumut yang sporanya terletak pada permukaan dorsal thallus (anacrogynae).
2. Jungermannineae khususnya sekelompok lumut yang sporanya terletak di ujung batang atau cabang (ciri Acrogynes).

Ordo Jungermanniales mempunyai ciri-ciri seperti ordo lainnya yang termasuk ke dalam generasi gamet dengan thallus sederhana. Ada lima sel endoserviks dengan tubuh arkegonium ditutupi oleh involucrem, Ordo ini mempunyai sporofit yang hanya memiliki satu kapsul.



**Gambar 2.4 Jungermanniales**

### **E. Proses Metagenesis Lumut Hati**

Karena di lumut hati, dan lumut pada umumnya lebih dipengaruhi oleh fase gametofitnya, proses ini dimulai pada fase haploid gametofit. Spora yang bergerminasi akan berkembang menjadi protonema lumut hati. Gametofit betina disebut protonema. Di lumut hati *Marchantia polymorpha*, protonema betina dan jantan berkembang menjadi gametofit jantan dan betina. Arkegonium akan muncul di tempat gametofit betina. Arkegoniofor ini memiliki bentuk yang mirip dengan kuncup lumut hati *Marchantia polymorpha* atau talus. Selain itu, anteridiofor akan terbentuk di tempat anteridium berada di penghasil sperma gametofit jantan. Gametofit jantan yang menggunakan anteridium dapat menghasilkan sperma melalui mitosis, yang menghasilkan sperma haploid. Gametofit betina yang menggunakan arkegonium akan menghasilkan ovum atau sel telur yang dapat tetap berada dalam kapsul arkegonium.

Setelah itu, sperma akan "berpindah" ke arkegonium sehingga dapat membuahi ovum. Saat anteridium memindahkan sperma ke arkegonium di

gametofit betina, mereka "menembakkan" air yang berisikan sperma ke udara sehingga dapat mendekati arkegonium (penelitian orang Jepang).

Sperma lumut hati memiliki dua flagela yang membantunya "berenang" di dalam arkegonium saat membuahi ovum. Kemudian, sperma lumut hati membuahi ovum dan membentuk zigot diploid (karena fungsi sperma dan ovum haploid). Zigot ini akan berkembang menjadi embrio di dalam arkegonium dan membentuk struktur dengan tiga area, yaitu Kaki berfungsi sebagai tempat sporofit melekat ke gametofit, kapsul elips berfungsi sebagai tempat sel sel induk spora dan elater, dan seta berfungsi sebagai titik pertemuan antara kaki dan kapsul.

Sel induk spora dalam kapsul tersebut akan membelah secara meiosis dan menghasilkan spora spora yang memiliki kromosom atau haploid. Sel induk spora menjadi diploid saat tahap pertama meiosis, yang menghasilkan tetrad, dan tahap kedua meiosis, yang menghasilkan empat sel spora haploid. Pada tahap terakhir, spora akan tersembur keluar dengan sel elater, dan siklus akan dimulai lagi untuk membentuk organisme baru.

#### **F. Manfaat Lumut Hati**

Lumut juga sering digunakan dalam lansekap dan rumah kaca. Hal lain yang bisa lumut lakukan adalah memanfaatkannya menjadi bahan untuk obat-obatan. Hasil penelitian di Tiongkok didapatkan hasil lebih dari 40 spesies dari 4 spesies lumut dimanfaatkan oleh warga Tiongkok untuk obat-obatan, khususnya obat untuk menyembuhkan gatal-gatal serta berbagai penyakit lain yang penyebabnya jamur dan bakteri (Ding, 1982, Tan 2003). Terdapat beberapa manfaat lumut hati yaitu sebagai berikut :

1. Pengendalian erosi : Dapat menempel erat pada tanah, batu atau substrat lainnya, membantu mencegah erosi dengan menahan partikel tanah di tempatnya.
2. Habitat : Mereka menyediakan habitat bagi banyak mikroorganisme dan hewan kecil, seperti nematoda dan artropoda.
3. Penyerapan Air : Dapat menyerap dan menyimpan air dalam jumlah besar, membantu menjaga kelembaban tanah di tempat tumbuhnya.
4. Indikator lingkungan : Sering digunakan sebagai indikator kualitas udara dan kesehatan ekosistem karena sensitif terhadap polutan.



5. Kegunaan tradisional : Dalam beberapa budaya secara kimia, sering digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengobati berbagai penyakit.
6. Estetika : Dalam dunia pertamanan, sering digunakan untuk mempercantik taman batu atau taman hutan.

### **G. Taman Wisata Alam Cimanggu**

Taman Wisata Alam Cimanggu berada di wilayah Desa Rancabali, Kecamatan Ciwidey, Kabupaten Bandung dengan kondisi topografi yang relative datar, bergelombang ringan sampai sedang pada ketinggian tempat 1.100 – 1.500 mdpl dengan curah hujan rata-rata 3.641 mm/tahun (BBKSDA Jabar, 2024). TWA Cimanggu ini masih tergolong alami dan ekosistemnya masih terjaga. Hal ini ditandai dengan lokasi yang bersih dari berbagai sampah plastik ataupun sampah sejenisnya. Kondisi alamnya masih terawat dan alami, karena memang Kawasan ini belum banyak dikunjungi para wisatawan dan tidak ada pabrik di sekitar Kawasan TWA Cimanggu ini. Serta adanya peraturan yang baik dalam melakukan kunjungan. Tetapi ada faktor lain yang mungkin bisa mengubah keseimbangan ekosistem TWA Cimanggu ini seperti perubahan peraturan dan fungsi, faktor klimatik ( suhu, kelembaban, curah hujan, dll), serta perubahan ekosistem yang berada di sekitarnya, untuk mengantisipasi perubahan keseimbangan ekosistem dan keanekaragaman tumbuhan yang ada, perlu dilakukan banyak hal, seperti diantaranya tetap mendapat perhatian dari pemerintah/pihak yang terkait, penegakan peraturan yang tetap baik, dan tetap adanya kesadaran dari berbagai pihak termasuk pengunjung tentang pentingnya keberadaan Kawasan Taman Wisata Alam Cimanggu.

## H. Hasil Penelitian Terdahulu

**Tabel 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu**

No.	Nama Peneliti/Tahun	Judul	Metode penelitian	Hasil Penelitian
1.	Siti Dewi Karomah 165040049 (2020) skripsi (s1) thesis, fkip unpas.	Identifikasi jenis-jenis tumbuhan lumut hati (marchantiophyta) di hutan cagar alam situ patenggang.	Menerapkan metode deskriptif dengan desain penelitian <i>belt transect</i> dan <i>purposive sampling</i> untuk pengambilan sampel.	Jenis lumut hati pada Hutan Cagar Alam Situ Ptenggang terdapat 9 spesies yang termasuk kedalam 2 kelas, 4 ordo, 7 famili dan 9 genus.
2.	Agus Paryono <sup>1</sup> , Elvi Rusmiyanto P.W.1, Mukarlina 1 1Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Tanjung pura, (2017)	Inventarisasi Lumut Hati Bertalus Kompleks (Kelas Marchantiopsida) Di Taman Kota Pontianak	Penelitian dilakukan secara bertahap meliputi pengambilan dan koleksi sampel, identifikasi sampel dan pembuatan kunci determinasi. Pengambilan dan koleksi sampel dilakukan di taman yang ada di Kota Pontianak	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada 13 lokasi taman di Kota Pontianak ditemukan 4 spesies yang termasuk dalam 3 famili lumut hati bertalus kompleks, yaitu Mannia sp., Marchantia paleacea, Riccia sorocarpa dan Riccia fluitans. R. fluitans merupakan spesies yang sering ditemukan yaitu pada 10 lokasi taman sedangkan M. paleacea merupakan spesies yang jarang ditemukan yaitu hanya pada satu lokasi taman

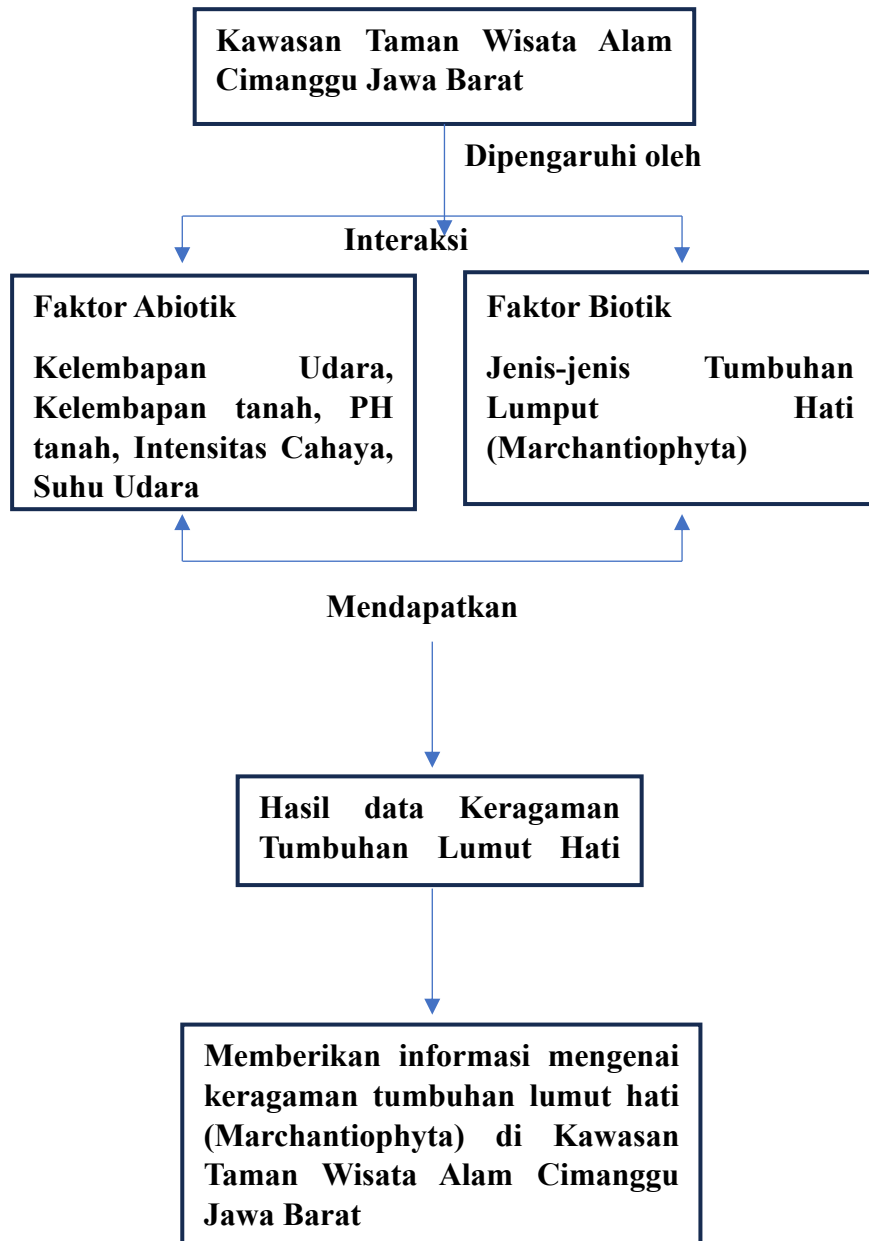
3.	Defa Nurcahyani (1302619004) Pendidikan Fisika Fakultas MIPA, Universitas Negeri Jakarta.	Keanekaragaman lumut hati di sekitar kawasan wisata air terjun	Penelitian dapat menggunakan metode eksplorasi melalui observasi.	Hasil penelitian pada tiga tempat kawasan wisata Air Terjun di Indonesia, tumbuhan lumut hati yang paling banyak ditemukan adalah bangsa Marchantiales. Pertama, pada kawasan Wisata Air Terjun Peucari Bueng Jantho Kabupaten Aceh Besar ditemukan terdapat 47 spesies <i>Marchantia geminata</i> , 265 spesies <i>Marchantia treubii</i> , dan 1 spesies <i>Dumortiera hirsuta</i> yang termasuk famili Marchantiaceae. Kemudian kedua, pada kawasan Hutan Wisata Air Terjun Grojogan Sewu (Tawangmangu) Kabupaten Karanganyar Jawa Tengah yang terbagi menjadi dua ketinggian ditemukan terdapat 5 spesies <i>Marchantia polymorpha</i> L dan 15 spesies <i>Marchantia treubii</i> schiffn yang dijumpai paling banyak. Lalu terakhir, pada Sekitar Kawasan Wisata Air Terjun Tumpak Sewu Kabupaten Lumajang ditemukan terdapat spesies <i>Marchantia</i> sp dan 1 spesies <i>Marchantia polymorpha</i> L.
----	---	---	--	---

4.	May Citra Amelina, 1711060065 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung 2021	Identifikasi Lumut Hati dan Lumut Tanduk Di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Youth Camp Kabupaten Pesawaran Lampung.	Metode penelitian yang digunakan yaitu metode survey eksploratif menggunakan deskriptif kualitatif.	Hasil penelitian ini adalah 5 spesies lumut hati yaitu Marchantia geminate Reinw. Et al., Marchantia paleacea Bertol, Marchantia polymorpha L., Plagiochila asplenoides (L.) Dumort, Riccia sorocarpa Bisch dan 1 spesies lumut tanduk yaitu Notothylas javanica (Sande Lac.) Gottsche. Dengan substrat yang berbeda-beda diantaranya ada yang tumbuh di batu, pohon, dan tanah.
5.	Rosyanti <sup>1</sup> , Budi Afriyansyah <sup>1</sup> & Ida Haerida <sup>2</sup> 2018	keanekaragaman lumut di kebun botani bangka flora society, Bangka	Pengumpulan data menggunakan metode eksplorasi dan koleksi flora dengan cara jelajah	Lumut yang ditemukan selama penjelajahan di koleksi, kemudian dibuat herbarium dan diidentifikasi. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 45 jenis lumut yang terdiri atas 30 jenis lumut sejati (9 suku) dan 15 jenis lumut hati (4 suku). Sebelas jenis lumut yang ditemukan di Kebun Botani merupakan rekaman baru untuk Sumatra.

## **I. Kerangka Pemikiran**

Taman Wisata Alam Cimanggu berada di wilayah Desa Rancabali, Kecamatan Ciwidey, Kabupaten Bandung dengan kondisi topografi yang relative datar, bergelombang ringan sampai sedang pada ketinggian tempat 1.100 – 1.500 mdpl dengan curah hujan rata-rata 3.641 mm/tahun (BBKSDA Jabar, 2024). TWA Cimanggu ini masih tergolong alami dan ekosistemnya masih terjaga. Hal ini ditandai dengan Lokasi yang bersih dari berbagai sampah plastik ataupun sampah sejenisnya. Kondisi alamnya masih terawat dan alami, karena memang Kawasan ini belum banyak dikunjungi para wisatawan dan tidak ada pabrik di sekitar Kawasan TWA Cimanggu ini. Serta adanya peraturan yang baik dalam melakukan kunjungan. Tetapi ada faktor lain yang mungkin bisa mengubah keseimbangan ekosistem TWA Cimanggu ini seperti perubahan peraturan dan fungsi, faktor klimatik ( suhu, kelembaban, curah hujan, dll), serta perubahan ekosistem yang berada di sekitarnya, untuk mengantisipasi perubahan keseimbangan ekosistem dan keanekaragaman tumbuhan yang ada, perlu dilakukan banyak hal, seperti diantaranya tetap mendapat perhatian dari pemerintah/pihak yang terkait, penegakan peraturan yang tetap baik, dan tetap adanya kesadaran dari berbagai pihak termasuk pengunjung tentang pentingnya keberadaan Kawasan Taman Wisata Alam Cimanggu ini.

Selain itu, fungsi tumbuhan lumut yaitu menjadi substrata tau habitat bagi berbagai hewan kecil, seperti serangga yang menjadi lumut sebagai bahan makanannya. Biasanya lumut hati memiliki ukuran yang kecil, namun selalu dapat terlihat dan teramati dengan maat telanjang. Biasanya memiliki warna hijau karena terdapat kloroplas yang memang ada pada tumbuhan herba, khususnya tumbuhan tidak berkayu atau lembab. Lumut hati memiliki tiga bagian yaitu punggung, perut, dan samping. Bagian ventral adalah bagian yang berada di depan media tumbuh (misalnya tanah), bagian dorsal adalah bagian yang berhadapan dengan perut, dan bagian lateral berada di samping.



**Gambar 2.5 Kerangka Berpikir**