

## **BAB 2**

### **TINJAUAN TEORETIS**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

##### **2.1.1 Belajar dan Pembelajaran**

Belajar merupakan suatu aktivitas atau proses untuk memperoleh pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengkokohkan kepribadian (Hariyanto *et al*, 2017). Sedangkan konteks menjadi tahu atau memperoleh pengetahuan menurut pemahaman sains konvensional. Kontak manusia dengan alam diistilahkan dengan pengalaman. Pengalaman yang terjadi berulang kali melahirkan pengetahuan (Suyono *et al*, 2017).

##### **2.1.2 Jenis Sumber Belajar**

Sumber belajar merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menunjang proses belajar baik sumber berupa data, orang ataupun wujud tertentu yang dapat dideskripsikan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian meningkatkan kemampuan dan keterampilan seseorang. Sumber belajar menurut AECT (*Association of Education Communication Technology*) (Maliki, 2017), dibedakan menjadi enam jenis yaitu:

- a. Pesan yaitu dalam bentuk gagasan, fakta, arti dan data termasuk semua bidang studi/ matakuliah.
- b. Orang yaitu manusia yang bertindak sebagai penyimpanan, pengolahan, dan penyaji pesan.
- c. Bahan yaitu perangkat lunak yang mengandung pesan untuk disajikan melalui penggunaan alat/perangkat keras ataupun dirinya sendiri (trasparansi, slide, film, audio, video, modul, majalah dan buku).
- d. Alat yaitu sesuatu perangkat keras yang digunakan untuk menyampaikan pesan yang tersimpan dalam bahan (OHP, *tape recorder*, pesawat radio dan televisi).
- e. Teknik yaitu prosedur atau acuan yang dipersiapkan untuk penggunaan bahan, peralatan, orang, lingkungan untuk menyampaikan pesan (modul, tanya jawab, simulasi, demonstrasi dan sebagainya).

- f. Lingkungan yaitu baik berupa lingkungan fisik dapat berupa ruang kelas, gedung, perpustakaan, lingkungan alam, laboratorium, taman dan lain sebagainya. Sedangkan lingkungan non fisik dapat berupa belajar dengan suasana tenang, ramai.

### **2.1.3 Laboratorium**

Menurut (Sukarso, 2005), laboratorium merupakan suatu tempat dilakukan kegiatan kerja untuk menghasilkan sesuatu. Tempat yang dimaksud dapat berupa ruangan tertutup, kamar atau ruangan terbuka seperti kebun dan lain-lain. Secara garis besar terdapat 2 jenis laboratorium yaitu laboratorium buatan dan laboratorium alam. Berdasarkan Pasal 38 Ayat (2), Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi bahwa laboratorium merupakan sarana dalam kegiatan belajar mengajar, segala bentuk peralatan dan fasilitas fisik, wajib memenuhi sarana dan prasarana untuk melaksanakan tridarma perguruan tinggi salah satu diantaranya yaitu laboratorium. Secara garis besar fungsi laboratorium bagi pendidikan yaitu:

- a. Memberikan kelengkapan bagi pelajaran teori yang telah diterima sehingga antara teori dan praktek bukan merupakan dua hal yang terpisah.
- b. Memberikan keterampilan kerja ilmiah bagi mahasiswa.
- c. Memberikan dan memupuk keberanian untuk mencari hakekat kebenaran ilmiah dari suatu objek dalam lingkungan alam dan sosial.
- d. Menambah keterampilan dalam mempergunakan alat media yang tersedia.
- e. Memupuk dan membina rasa percaya diri sebagai keterampilan yang diperoleh dari penemuan dalam proses kegiatan kerja di laboratorium.

### **2.1.4 Jenis-jenis Laboratorium**

Berdasarkan Pendekatan yang digunakan masyarakat menurut Zulaikha, 2015 dalam (Weni Puspita, 2020):

- a. *Personalized System Of Instruction (PSI)*, merupakan jenis laboratorium bertujuan untuk mengembangkan kemampuan bersikap behavioristik (berfokus pada kebutuhan-kebutuhan individu sebagai pendekatan belajar dalam mempelajari sesuatu). Kemampuan belajar yang menjadi fokus setiap individu berbeda-beda mencakup aspek bakat, minat, kecepatan belajar

serta kemampuan lainnya yang diklasifikasikan dalam jenis kecerdasan belajar. Mengembangkan kemampuan individu dengan memberikan stimulus tertentu sebagai motivasi dalam mengembangkan kemampuan.

b. *Audio Tutorial Method (A-T)*, Merupakan jenis laboratorium yang dikembangkan oleh Portlethwart (1969-1972), menggunakan audio sebagai media belajar melalui metode ceramah di dasarkan pada kecepatan belajar peserta didik. Dengan karakteristik:

- 1) Media audio sebagai tutorial untuk mengatasi kelas besar, bimbingan diberikan dalam pita kaset dan program belajar didasarkan pada irama kerja peserta didik.
- 2) Ceramah dalam bentuk kaset bersifat motivasi, sehingga diperlukan umpan balik peserta didik melalui pelaksanaan tes.
- 3) Terintegrasi antara teori dan praktik.

c. *Computer Assisted Learning (CAL)*, merupakan laboratorium media belajar peserta didik untuk menguasai komputer serta berbagai *software*, melalui model atau simulasi proses tertentu. (CAL) dalam bidang pendidikan memiliki dua peran yaitu sebagai manajer dalam proses pembelajaran dan pembantu tambahan dalam mendukung pembelajaran serta pelatihan melalui penyajian informasi materi.

d. *Learning Aids Laboratory (LAL)*, merupakan laboratorium pusat mahasiswa terlibat dalam belajar secara individual menggunakan sarana laboratorium (AVA, Komputer, pameran, percobaan sendiri atau studi referensi). Peserta didik dapat memilih mempelajari kemampuan tertentu, sesuai keinginan tetap dalam pengawasan laboran, staf atau dosen. Peralatan yang tersedia dalam laboratorium berfungsi sebagai media.

e. *Modular Laboratory (M-L)*, merupakan laboratorium tempat mahasiswa dan dosen melakukan kegiatan praktik belajar menggunakan modul-modul sesuai kurikulum digunakan dalam pembelajaran mandiri. Jenis modul dapat dikembangkan secara manual maupun berbasis *e-learning*. terdapat tiga jenis modul yang dapat dipelajari melalui modular laboratory yaitu:

- 1) Modul pengukuhan, pengukuhan untuk peserta didik dan pengajar.

- 2) Modul pengulangan, untuk peserta didik perlu pengulangan dan kurang memahami materi.
  - 3) Modul pengayaan, untuk peserta didik cepat paham dan memerlukan tambahan pengayaan.
- f. *Integrated Laboratory (IL)*, merupakan jenis laboratorium yang terintegrasi, menyatukan disiplin ilmu yang terpisah namun memiliki kesamaan dalam satu paket belajar dengan media laboratorium yang terintegrasi. Misalnya integrasi laboratorium fisika, kimia dan biologi kedalam satu laboratorium IPA.
- g. *Field Work*, merupakan unit praktik kegiatan nilai-nilai pendidikan dan pemecahan masalah yang direncanakan oleh peserta didik dan pengajar melalui praktik langsung mengenai keterampilan nyata yang dibutuhkan dalam bidang pekerjaan. Metode mengajar proyek dilakukan dengan metode perancangan objek yang diteliti sebagai suatu proyek kajian berbasis riset dalam laboratorium. *Field work* atau praktikum kerja lapangan membiasakan peserta didik menerapkan sikap, pengetahuan dan keterampilan dengan terpadu, berguna dan praktis bagi kehidupan sehari-hari (Muthoharoh, 2010).
- h. *Participation In Research (PIR)*, merupakan pendekatan dalam kegiatan laboratorium, dilakukan oleh mahasiswa dan dosen sebagai peneliti. Kegiatan pada laboratorium dibimbing oleh tutor dengan menampilkan simulasi-simulasi dengan tujuan riset. Mahasiswa memiliki pengalaman riset secara langsung serta dapat mempelajari konsep yang dipadukan dengan praktik.

### **2.1.5 Laboratorium Alam**

Darmodjo dan Kaligis (1992: 23) dalam (Sitanggang *et al*, 2015), lingkungan sebagai segala sesuatu yang berada disekitar anak didik baik secara fisik maupun geografis. Lingkungan yang ada di sekitar anak merupakan salah satu sumber belajar yang dapat dioptimalkan untuk pencapaian proses dan hasil pendidikan. Laboratorium yang memanfaatkan unsur unsur lingkungan alam dan meliputi suatu wilayah tertentu dapat disebut "Laboratorium Alam".

Laboratorium alam yang dimaksud adalah alam sekitar yang tidak ada batasannya, dapat berupa lingkungan kebun, hutan ataupun lingkungan lain seperti lingkungan sosial, teknologi ataupun budaya yang bisa dimanfaatkan sebagai media pengajaran ataupun sumber belajar (Wahyudi, 2018). Suatu wilayah dapat dikatakan layak sebagai laboratorium alam apabila memenuhi syarat-syarat tertentu seperti: aksesibilitas, ketersediaan materi belajar mengajar yang memadai, kemudahan dalam pelaksanaan kegiatan, dan terhindar dari resiko terancamnya kesehatan tubuh dan keselamatan jiwa (Ariyani *et al*, 2017) Oleh karena itu pemahaman yang mendalam terhadap wilayah yang akan dijadikan laboratorium alam sangat penting dilakukan melalui kegiatan studi kelayakan.

#### **2.1.6 Cagar Alam**

Cagar alam adalah kawasan hutan yang dilindungi karena memiliki keunikan tumbuhan, satwa dan ekosistem. Di Indonesia cagar alam bagian dari kawasan konservasi, sehingga diperlukan SIMAKSI (Surat Izin Masuk Kawasan Konservasi) yang diperoleh dari BKSDA (Balai Konservasi dan Sumber Daya Alam) setempat. Sesuai Pasal 1 butir 10 Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem, dinyatakan cagar alam adalah kawasan suaka alam karena keadaan alamnya mempunyai kekhasan tumbuhan, satwa dan ekosistem tertentu yang perlu dilindungi dan perkembangannya berlangsung secara alami.

Kriteria suatu wilayah dapat ditetapkan sebagai kawasan cagar alam dalam Pasal 6 Ayat (1) Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam, meliputi:

- a. Memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan dan/atau satwa liar yang tergabung dalam suatu tipe ekosistem
- b. Mempunyai kondisi alam, baik tumbuhan dan/atau satwa liar yang secara fisik masih asli dan belum terganggu
- c. Terdapat komunitas tumbuhan dan/atau satwa beserta ekosistemnya yang langka dan/atau keberadaannya terancam punah
- d. Memiliki formasi biota tertentu dan/atau unit-unit penyusunnya

- e. Mempunyai luas yang cukup dan bentuk tertentu yang dapat menunjang pengelolaan secara efektif dan menjamin berlangsungnya proses ekologis secara alami; dan/atau
- f. Mempunyai ciri khas potensi dan dapat merupakan contoh ekosistem yang keberadaannya memerlukan upaya konservasi.

Tujuan utama dari cagar alam ini adalah untuk Melindungi ekosistem yang ada di wilayah cagar alam agar tetap lestari serta tidak punah. Adapun manfaat dan fungsi dari cagar alam diantaranya sebagai berikut (Bismark, 2011):

- 1) Melindungi flora serta fauna dari ancaman kepunahan.
- 2) Menjaga kesuburan tanah dan mengatur tata air.
- 3) Menjadi tempat/objek wisata.
- 4) Menambah sumber devisa negara.
- 5) Menjadi tempat belajar di lapangan (praktek).
- 6) Menjadi tempat penelitian.

### **2.1.7 Biogeografi**

Salah satu objek kajian dalam studi geografi adalah biosfer. Biosfer berkaitan dengan fenomena keruangan makhluk hidup yang mencakup flora dan fauna. Kajian biosfer fokus pada persebaran tumbuhan dan hewan serta faktor yang mempengaruhinya. Cabang dari geografi yang khusus mengkaji fenomena biosfer disebut biogeografi. Biogeografi adalah ilmu yang mempelajari penyebaran makhluk hidup diatas permukaan bumi serta hubungannya dengan ruang dan waktu (Suharini, 2014). Empat aspek besar yang dipelajari dalam biogeografi menurut (Darrel Hess, 2014):

#### **a. Keanekaragaman Hayati**

Mengacu pada jumlah berbagai jenis organisme yang ada di suatu lokasi. Terdapat dua jenis keanekaragaman hayati, yaitu keanekaragaman hayati tinggi dan keanekaragaman hayati rendah. Keanekaragaman hayati tinggi artinya terdapat berbagai organisme yang berbeda dalam satu lokasi. Keanekaragaman hayati rendah artinya hanya terdapat beberapa jenis organisme dalam satu lokasi.

#### **b. Biota**

Total kehidupan tumbuhan dan hewan yang terdapat di permukaan bumi. Biota terbagi menjadi dua divisi yaitu flora dan fauna. Biota diklasifikasikan menjadi dua yaitu biota laut dan biota darat.

c. Ekosistem

Ekosistem merupakan semua jenis organisme yang berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya dalam satu wilayah.

d. Bioma

Bioma merupakan pengelompokan kehidupan tumbuhan dan hewan dalam skala yang lebih luas. Bioma berbeda dengan ekosistem, bioma tidak memiliki hubungan dengan lingkungannya seperti bioma gurun, hutan hujan tropis dan sebagainya.

Fenomena dunia tumbuhan maupun hewan dipengaruhi beragam faktor seperti tanah, iklim, topografi dan faktor manusia. Menurut (C. Barry *et al*, 2016) Biogeografi terbagi atas dua cabang disiplin ilmu yaitu geografi hewan dan geografi tumbuhan.

a. Geografi hewan "*Zoogeography*" ilmu pengetahuan yang mempelajari fenomena-fenomena dunia hewan dengan kondisi dan keadaannya di permukaan bumi dengan sudut pandang kelingkungan dan kewilayahan dalam konteks keruangan seperti batas-batas distribusi, zonasi, radial distribusi, kawasan distribusi dan lain-lain. Penyebaran dan dispersi spesies hewan dipengaruhi oleh tekanan populasi, perubahan habitat, sarana dispersi (darat, air, udara maupun lahan) sebagai pengangkut yang disengaja maupun tidak. Hambatan dispersi hewan dalam suatu kawasan dapat berupa iklim, geografis, edafis dan biologis.

b. Geografi tumbuhan "*phytogeography*" yaitu seluruh flora dan vegetasi yang menutupi permukaan bumi, menitikberatkan pada hubungan tumbuhan dengan tanah, topografi dan iklim untuk mengkaji persebaran, jenis serta agihannya. Geografi tumbuhan menitikberatkan kajian pada biosiklus daratan, dan tidak memungkiri kajian pada flora perairan, yang secara garis besar terbagi dalam empat biokor utama yang sangat dipengaruhi lingkungan tempat tumbuh berupa habitat dataran tinggi, dataran rendah,

tebing dan lain-lain. Biokor utama yaitu hutan tropika basah, dengan ciri umum topografi agak rata sampai bergelombang pada ketinggian +1000 m, hujan rata-rata 300-400 mm/tahun, suhu 25-26°C dan kelembaban nisbi  $\geq$  80%. Berkembang subur ragam binatang seperti serangga, burung, ular dan ragam primata dengan tumbuhan utama penyusun terdiri dari 7 kelompok :

1) Pohon Hutan

Pohon merupakan komponen struktural utama yang di sebut sebagai tajuk atau atap, dengan ketinggian 15-30 m dengan pohon yang lebih pendek tingginya 5-15 m. Daun umumnya berukuran sedang sampai luas 2000-18.000 mm, tunggal, kaku berwarna hijau tua mengkilat (Rosanti, 2013).

2) Terna

Terna merupakan vegetasi yang lebih rendah yang terdiri dari berbagai jenis dan berkembang biak di bawah pohon-pohon yang lembab. Seperti paku-pakuan dan sejenisnya yang merupakan lapisan semak-semak. Di bawah strata lapisan ini masih berkembang jenis-jenis lainnya seperti jahe, kunyit dan sejenisnya. Lapisan semak-semak sering mencakup beberapa terna besar seperti *Scitamineae* (pisang, jahe, dsb) yang tingginya dapat melebihi 5 meter. Meskipun kondisi iklim mikronya panas dan lembab, namun perkembangan terna dalam wilayah hutan hujan tropis kurang baik. Hal ini disebabkan kurangnya pencahayaan matahari untuk membantu proses fotosintesisnya. Persebaran terna yang baik terdapat pada wilayah terbuka (Rosanti, 2013).

3) Tumbuhan Pemanjat

Tumbuhan ini berkayu yang memanjat disebut “liana”. Tumbuhan ini dapat mencapai panjang 200 m memanjat dari pohon satu ke pohon yang lainnya, sehingga dapat dipakai oleh binatang seperti kera untuk bergelantungan dari pohon ke pohon. Ada juga jenis lain yang berduri sebagai alat untuk mencekal (mencengkram) pohon yang dipanjat seperti tumbuhan rotan (Kusmana *et al*, 2015).



#### 4) Epifita

Tumbuhan yang disebut epifita (bahasa Yunani *epi* “diatas”, dan *phyton*, “tumbuhan”) kadang kadang dianggap sebagai parasit. Epifita adalah suatu tumbuhan yang memberi makan pada dirinya sendiri akan tetapi tumbuh pada permukaan tumbuhan lain, umumnya pada cabang atau batang pohon. Epifita tertambat pada substratnya yang hidup, akan tetapi epifita menyerap air dan mineral yang sebagian besar dari air hujan yang jatuh pada daunnya (Campbell, 2003).

Epifita pada umumnya tidak menimbulkan pengaruh buruk pada tumbuhan inang yang ditumpanginya. Kehadiran epifita pada hutan merupakan ciri yang membedakan hutan tropika basah dari pada komunitas hutan di daerah hutan sedang, tumbuhan ini seperti misalnya aggrek, paku epifit, lumut-lumut pohon dan lain-lain. Keberadaan epifita sangat penting bagi ekosistem hutan karena epifita mampu menyediakan tempat tumbuh bagi semut-semut pohon dan tumbuhan penopang. Serta tumbuhan epifita memiliki peran utama dalam diversitas flora dunia.

#### 5) Pencekik Pohon

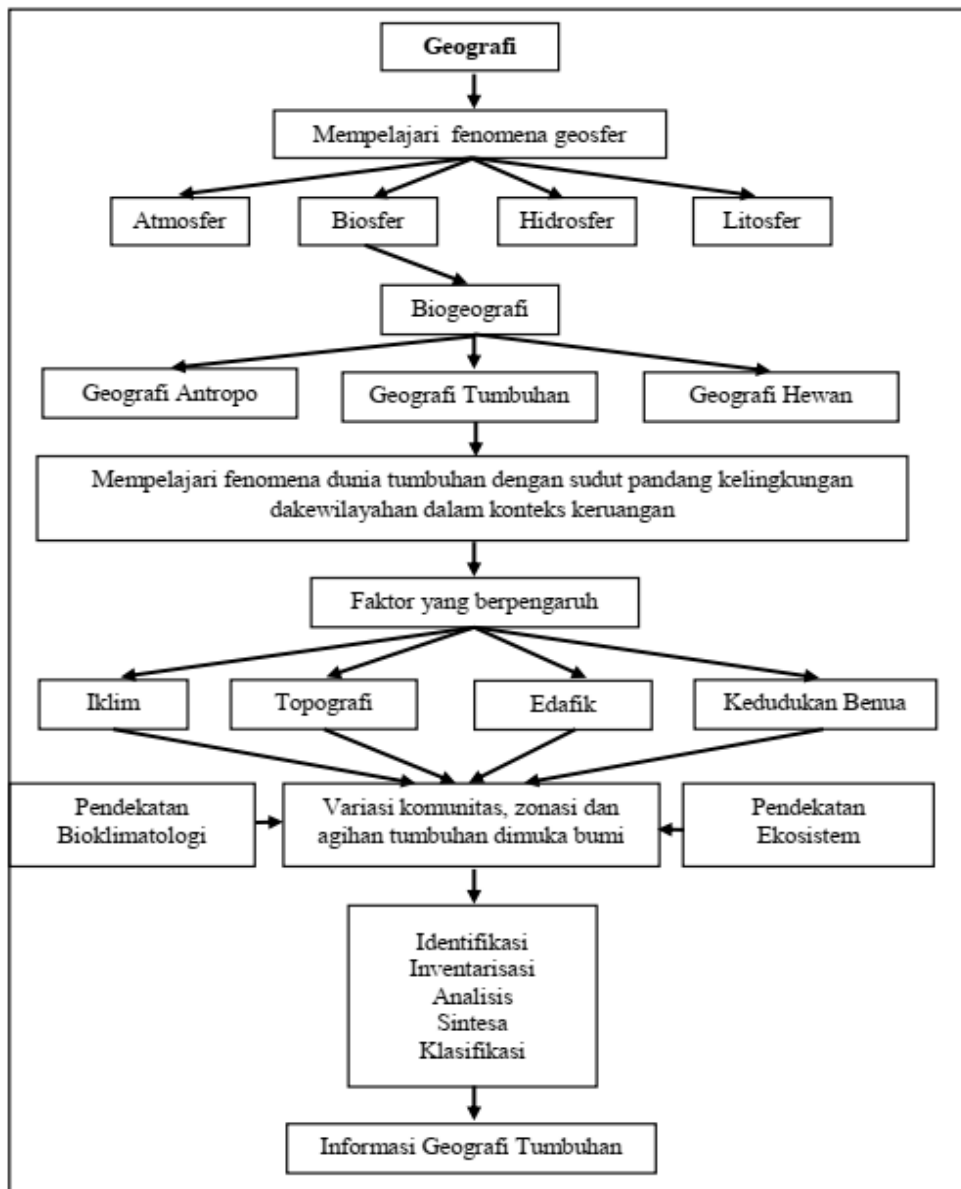
Merupakan tumbuhan yang berawal dari epifit, kemudian akar tumbuh turun ke tanah sehingga tidak lagi bergantung pada inangnya (Tjitrosoepomo, 2007).

#### 6) Saprofita

Tumbuhan yang mendapatkan zat hara dari organisme yang sudah mati, komponen heterotrop tidak berwarna hijau seperti *Rafflesia fatma*, cendawan liar, tidak memiliki daun dan batang.

#### 7) Parasit

Tumbuhan seperti benalu yang merupakan semak berkayu, terdapat pada tumbuhan bagian cabang pohon yang dapat merugikan pohon keras (Suharini *et al*, 2014).



Sumber: Suharini Erni dan Abraham Palangan (2014)

**Gambar 2.1**  
**Skema Geografi Tumbuhan Dalam Biogeografi**

Gambar 2.1. Pendekatan yang digunakan dalam kajian tumbuhan, tidak hanya segi floristik. Pendekatan yang lebih penting terkait pendekatan struktur yaitu bagaimana tumbuhan terbentuk, tumbuh, berkembang dan tersebar. Pendekatan ini sesuai dengan tujuan geografi tumbuhan yaitu mengetahui persamaan dan perbedaan fenomena berdasarkan faktor kelingkungan.

### 2.1.8 Hutan Hujan Dataran Rendah

Hutan hujan dataran rendah merujuk pada hutan yang berada pada lokasi dengan ketinggian 0-1200 m di lahan kering (Whitmore, 1998), atau 0-1000 m (Indriyanto, 2006) dari permukaan laut. Hutan basah dataran rendah selalu hijau, paling subur dan kaya akan semua komunitas tumbuhan. Kondisi fisik meliputi iklim yang selalu basah, presipitasi melebihi evaporasi (Kathryan *et al*, 2000) Hutan hujan tropis dataran rendah terdapat di iklim dataran rendah basah, cekaman air terjadi sesekali atau tidak ada (Whitmore, 1998). Hal ini berarti curah hujan total tahunan minimum adalah 2.000 mm. Kebanyakan tipe tanah, berpengaruh kecil terhadap hutan, karena air di dalam tanah lebih dari cukup untuk menggantikan kualitas tanah yang buruk. Kekayaan hutan-hutan basah tropis tidak selalu menunjukkan kondisi tanah yang subur (Kathryan *et al*, 2000).

Hutan tropik (termasuk hutan pegunungan, rawa dan hutan kering meliputi 1.838 juta ha atau 11,5% dari permukaan bumi (Mughofar *et al*, 2018) . Hutan dataran rendah ditandai dengan adanya, tumbuhan-tumbuhan pemanjat pohon yang banyak dan lebat, pohon-pohon berbanir besar, dan banyak pohon-pohon dengan batang tinggi bulat dan mempunyai kulit yang halus. Hutan hujan dataran rendah banyak terdapat jenis pohon anggota famili *Dipterocarpaceae* terutama anggota genus *Shorea*, *Dipterocarpus*, *Hopea*, *Bishofica*, *Ficus spp.* dan *Cotylelobium*. Ciri indikator hutan basah biasanya memiliki lapisan paku-pakuan epifit (*Hyme.*), resam *Gleichenia linearis* (*Glei.*), dan kantong semar *Nepenthes* (*Nepe.*). Hutan basah tropis selalu hijau memiliki tiga lapisan tajuk klasik: tajuk jenis pohon yang menjulang tinggi; lapisan utama bertajuk rapat untuk pohon-pohon yang tingginya 30-40 m dan tajuk pohon-pohon kecil yang menyukai naungan, dan tumbuhan penutup tanah di lantai hutan (Hidayat, 2019).

### **2.1.9 Flora dan Fauna Endemik**

Menurut pakar biologi dan ekologi, istilah endemik atau endemis berarti eksklusif asli pada suatu lokasi yang memiliki sifat-sifat spesifik. Suatu jenis tumbuhan dan hewan dikatakan endemik apabila keberadaannya unik di suatu wilayah dan tidak ditemukan di wilayah lain secara alami. Tumbuhan dan

hewan yang hidup pada suatu kepulauan cenderung berkembang menjadi tipe atau jenis endemik karena isolasi geografi. Istilah endemik biasanya digunakan untuk daerah yang secara geografi terisolasi (Sudarmono, 2007:33).

Endemik secara sederhana berarti tidak muncul di tempat lain. Sebuah organisme endemik tidak tersebar secara luas tetapi cenderung mengelompok dan melimpah di sebuah lokasi geografi yang spesifik. Endemisitas muncul karena adanya proses seleksi dan adaptasi suatu makhluk hidup pada pola lingkungan tertentu (Supriatna, 2018). Menurut (Kusmana & Hikmat, 2015) endemik terdiri atas 2 jenis yaitu endemik mikro (cakupan region kecil) hanya ditemukan di satu pulau atau wilayah tertentu dan tidak ditemukan di tempat lain sedangkan endemik makro (cakupan region luas) ditemukan di satu pulau atau wilayah dengan raam adaptasi berbeda namun di temukan di pulau lain yang masih satu cakupan region sama contoh pada lingkup negara.

Endemisitas ekologi spesies sifat serta bentuk flora dan fauna Cagar Alam Leuweung Sancang memiliki penyebaran terbatas di Jawa Barat. Jika dibandingkan dengan regional biogeografi Indonesia, dipersitas flora dan fauna yang dijumpai di Cagar Alam Leuweung Sancang, Kabupaten Garut bersifat makro endemik ditemukan di pulau lain di Indonesia. Isolasi geografis dan faktor fisik menjadi ciri pembeda dipersitas endemik flora dan fauna sebagai bentuk adaptasi yang membentuk ciri khas khusus dapat dibedakan dengan spesies flora dan fauna endemik sejenis yang di temukan di ekosistem hutan hujan pulau lain di Indonesia.

#### **2.1.10 Analisis Keanekaragaman Spesies**

Analisis keanekaragaman spesies memerlukan data tentang spesies yang dianalisis. Menurut (Sundra, 2016), data yang sangat diperlukan yaitu, jumlah kekayaan jenis (*species richness*) dan kelimpahan atau kelimpahan (*abundance*). Untuk memperoleh data kekayaan jenis bisa dilakukan metode yang cukup sederhana. Menentukan kerapatan atau kelimpahan ada berbagai metode yang digunakan. Secara umum terdapat dua jenis kerapatan yaitu kerapatan absolut:

individu persatuan luas atau volume dan kerapatan relatif: perbandingan kerapatan populasi di dua habitat atau lebih.

Keanekaragaman spesies dapat digunakan untuk menentukan struktur komunitas. Semakin banyak jumlah spesies dengan tingkat jumlah individu yang sama atau mendekati sama, semakin tinggi tingkat heterogenitasnya. Namun jika jumlah spesies sangat sedikit dan terdapat perbedaan jumlah individu yang besar antar spesies, maka semakin rendahlah heterogenitas suatu komunitas (Sundra, 2016).

Keanekaragaman dapat melihat kompleksitas suatu komunitas. Semakin tinggi tingkat keanekaragaman semakin kompleks interaksi yang mungkin terjadi antar spesies. Indeks yang digunakan untuk mengukur tingkat heterogenitas suatu komunitas menggunakan indeks Shannon-Wiener dalam (Ludwing, J.A. *et al*, 1988) dengan bantuan *Line Transect* persamaan sebagai berikut :

$$H' = \sum_{i=1}^s (p_i \ln p_i)$$

**Keterangan:**

H' : Indeks keanekaragaman jenis

S : Jumlah spesies

Pi : Proporsi individu suatu spesies terhadap keseluruhan individu yang di jumpai, dengan  $P_i$  didapatkan dari  $P_i = \frac{n_i}{n}$  **suatu jenis/ n total.**

Ln : Logaritma natural

**Dengan kriteria:**

$H' < 1$  : Keanekaragaman rendah

$1 < H' < 3$  : Keanekaragaman sedang

$H' > 3$  : Keanekaragaman tinggi

### 2.1.11 Analisis Vegetasi

Vegetasi pada hutan hujan terbagi ke dalam berbagai strata, untuk kepentingan analisis vegetasi dilakukan dengan membagi vegetasi ke dalam tingkat pertumbuhannya, menurut (Arista, 2017) kriteria sebagai berikut :

- 1) Semai : anakan pohon dengan ketinggian tidak lebih dari 1,5 cm
  - 2) Pancang : semai yang telah tumbuh dengan ketinggian lebih dari 1,5 m dan diameter batang kurang dari 10 cm
  - 3) Tiang: tumbuhan berkayu dengan diameter batang antara 10 cm – 20 cm
  - 4) Pohon : tumbuhan berkayu dengan diameter batang lebih dari 20 cm
- Analisis vegetasi hutan bertujuan untuk mengetahui komposisi dan struktur vegetasi hutan.

Parameter analisis vegetasi (Ludwing, J.A., dan Reynolds, 1988):

$$\text{a) Dominasi (C)} = \sum_{i=1}^S \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

$$\text{b) Penyebaran (id)} = \frac{\sum_{i=1}^S X_i(X_i - 1)}{N_1(N_1 - 1)}$$

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian relevan atau penelitian terdahulu yang diambil dari dua skripsi dan satu jurnal sebagai berikut :

- a) Skripsi Emi Nonika (2020) dengan judul “*Pemanfaatan Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung Sebagai Tempat Kegiatan Outdoor Study Bagi Mahasiswa di Kabupaten Kebumen*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui objek yang dapat dimanfaatkan bagi kegiatan *Outdoor Study* dan pemanfaatan cagar alam geologi Karangsambung sebagai kawasan pendidikan. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian yaitu objek yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan *outdoor study* di kawasan cagar alam geologi Karangsambung yaitu Kampus Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), museum melange, Gunung Parang, Bukit Waturanda, Kali Mandala, Batu Basalt, Rijang dan Gamping, Sekis Mika, dan Batugamping *Nummulites*. Sedangkan bentuk pemanfaatan kawasan cagar alam geologi

Karangsambung yaitu untuk sarana dan prasarana pebelajaran, fieldtrip dan alat peraga.

- b) Skripsi Meina Fujiati Rohyani (2019) dengan judul “*Cagar Alam Leuweung Sancang Sebagai Kawasan Konservasi di Desa Sancang Kecamatan Cibalong Kabupaten Garut*”. Peneliti dalam penelitiannya bertujuan untuk mengetahui karakteristik Cagar Alam Leuweung Sancang dan hal-hal yang dapat dilakukan untuk pelestarian kawasan Cagar Alam Leuweung Sancang. Metode penelitian yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif. Hasil dalam yaitu karakteristik Cagar Alam Leuweung Sancang sebagai kawasan konservasi dengan tingginya keanekaragaman hayati flora dan fauna insitu serta ragam pelestarian dilakukan oleh pihak pemerintah dan masyarakat setempat melalui Balai Konservasi Sumberdaya Alam (BKSDA) sektor wilayah kerja V Garut serta melalui budaya kearifan lokal cerita foklor.
- c) Ariyani Indrayanti dan Wahyu Setyaningsih (2017) Jurnal FIS Geografi UNNES dengan judul “*Mengungkap Potensi Kabupaten Rembang Sebagai Geowisata dan Laboratorium Lapangan Geografi*”. Bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi lokasi potensial calon destinasi ekowisata dan laboratorium lapangan geografi yang tersebar di 10 Kecamatan Kabupaten Rembang, dengan metode penelitian deskriptif kualitatif.

Perbedaan dan kelebihan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti dengan penelitian terdahulu bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi zona atau lokasi potensial keragaman flora dan fauna untuk studi biogeografi dan bentuk-bentuk pemanfaatan kawasan untuk pendidikan di kawasan Cagar Alam Leuweung Sancang sebagai ajuan laboratorium alam pendidikan geografi.

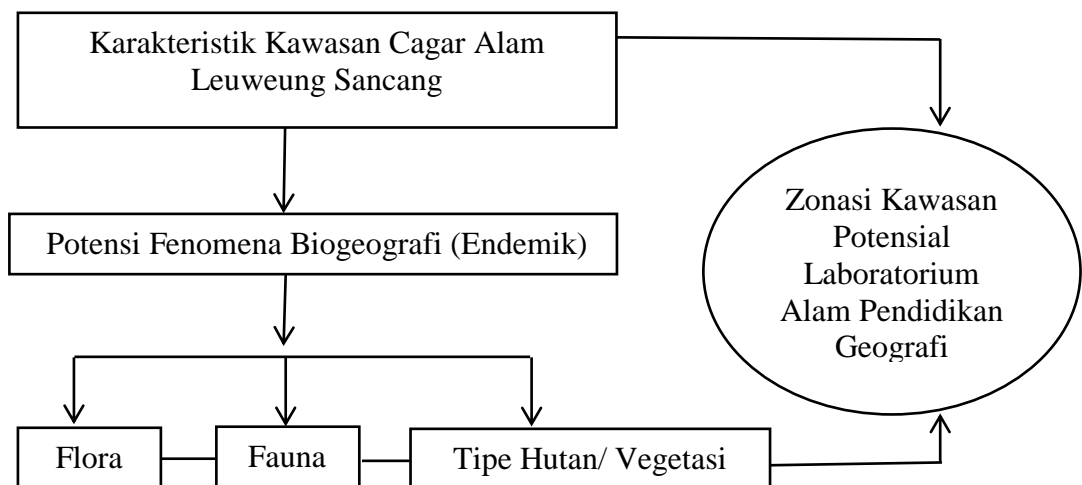
### **2.3 Kerangka Konseptual**

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dan untuk tercapainya penelitian ini didukung tinjauan teoretis serta tinjauan penelitian terdahulu maka secara skematis kerangka konseptual dalam penelitian ini adalah melihat adanya potensi keragaman flora dan fauna, jenis vegetasi hutan berdasarkan topografi, dan aksesibilitas sarana prasarana pendukung terhadap keputusan ajuan objek pada

lokasi “*site*” laboratorium alam pendidikan geografi, di kawasan Cagar Alam Leuweung Sancang Desa Sancang Kecamatan Cibalong Kabupaten Garut.

Dalam penelitian ini akan dipaparkan tentang adanya keterkaitan antara hasil identifikasi objek-objek di lokasi kawasan Cagar Alam Leuweung Sancang terhadap bentuk pemanfaatan kawasan sebagai laboratorium alam pendidikan geografi terkhusus pada studi biogeografi. Berdasarkan analisis diatas, maka kerangka konsep penelitian ini yaitu:

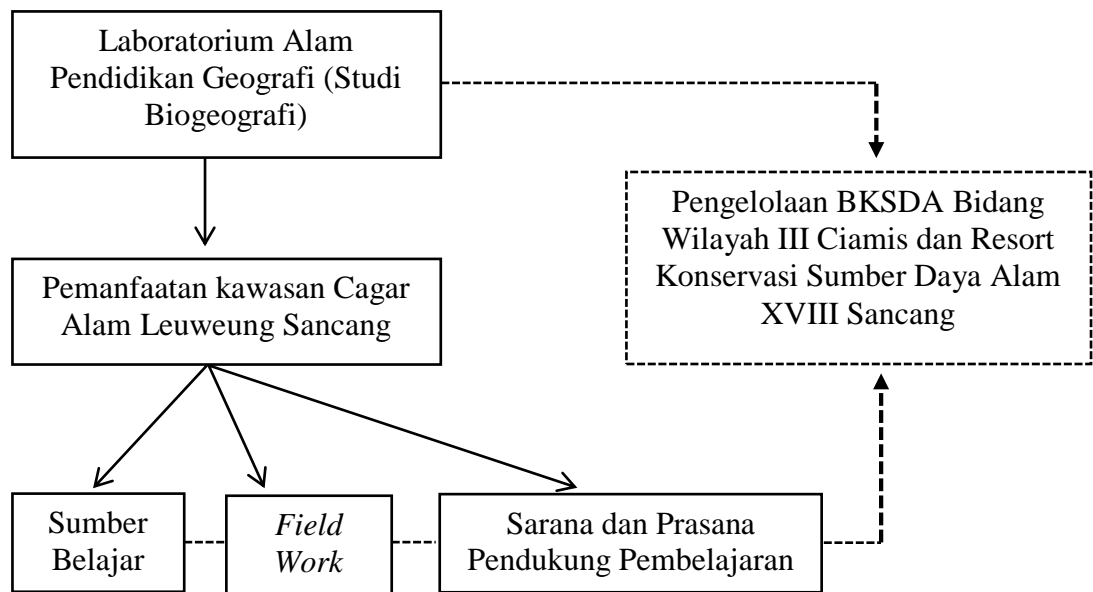
- 1) Potensi laboratorium alam pendidikan geografi di kawasan Cagar Alam Leuweung Sancang, Kecamatan Cibalong, Kabupaten Garut (studi pada matakuliah biogeografi)



**Gambar 2.2**

**Kerangka Konseptual Satu**





**Gambar 2.3**  
**Kerangka Konseptual Dua**

2) Pemanfaatan kawasan Cagar Leuweung Alam Sancang sebagai laboratorium alam pendidikan geografi di Desa Sancang Kecamatan Cibalong Kabupaten Garut (studi pada matakuliah Biogeografi) sebagai tempat kegiatan *field work* atau praktikum kuliah lapangan bagi mahasiswa meliputi sumber dan media pembelajaran, sarana dan prasarana pembelajaran.

#### **2.4 Pertanyaan Penelitian**

Sebagai fokus penelitian diajukan pada responden dan objek kajian yaitu kawasan Cagar Alam dan pemanfaatannya. Adapun pertanyaan penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Potensi apasajakah yang dapat dimanfaatkan sebagai laboratorium alam pendidikan geografi di kawasan Cagar Alam Leuweung Sancang, Desa Sancang Kecamatan Cibalong Kabupaten Garut (studi pada matakuliah Biogeografi)?
  - a. Bagaimanakah karakteristik kawasan Cagar Alam Leuweung Sancang untuk laboratorium alam pendidikan geografi pendidikan geografi (studi

pada matakuliah biogeografi) di Desa Sancang, Kecamatan Cibalong, Kabupaten Garut ?

- b. Tipe hutan apasajakah yang terdapat di kawasan Cagar Alam Leuweung Sancang ?
  - c. Flora endemik apasajakah yang terdapat di kawasan Cagar Alam Leuweung Sancang ?
  - d. Fauna endemik apasajakah yang terdapat di kawasan Cagar Alam Leuweung Sancang ?
  - e. Bagaimanakah tingkat keanekaragaman flora dan fauna di kawasan Cagar Alam Leuweung Sancang ?
2. Bagaimanakah pemanfaatan kawasan Cagar Leuweung Alam Sancang sebagai laboratorium alam pendidikan geografi di Desa Sancang Kecamatan Cibalong Kabupaten Garut (studi pada matakuliah biogeografi) ?
- a. Bagaimanakah proses perizinan melakukan kegiatan di kawasan Cagar Alam Leuweung Sancang, Desa Sancang Kecamatan Cibalong Kabupaten Garut?
  - b. Aktivitas apasajakah yang dapat dilakukan di kawasan Cagar Alam Leuweung Sancang, Desa Sancang Kecamatan Cibalong Kabupaten Garut?
  - c. Bentuk pembelajaran apasajakah yang dapat dilakukan di kawasan Cagar Alam Leuweung Sancang sebagai laboratorium alam pendidikan geografi di Desa Sancang Kecamatan Cibalong Kabupaten Garut (studi pada matakuliah Biogeografi) ?
  - d. Apasajakah sarana dan prasarana penunjang pembelajaran yang terdapat di kawasan Cagar Alam Leuweung Sancang, Desa Sancang Kecamatan Cibalong Kabupaten Garut?