

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Ekosistem

1. Pengertian Ekosistem

Soemarwoto (1983, *dalam* Irwan, 2007, hlm. 20) menjelaskan pengertian ekosistem “Ekosistem merupakan konsep sentral dalam ekologi karena ekosistem (sistem ekologi) itu terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya”. “Ekosistem merupakan satuan fungsional dasar dalam ekologi, mengingat di dalamnya tercakup organisme dan komponen abiotik yang masing-masing saling memengaruhi. Ekosistem juga mempunyai ukuran yang beraneka ragam besarnya bergantung kepada tingkat organisasinya” (Resosoedarmo dkk., 1986 *dalam* Irwan, 2007, hlm. 22). Undang-Undang Lingkungan Hidup UULH 1982 menjelaskan tentang pengertian ekosistem sebagai berikut:

Ekosistem adalah tatanan kesatuan secara utuh menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup yang saling mempengaruhi. Perlu diketahui bahwa di dalam ekosistem terdapat makhluk hidup dan lingkungannya. Makhluk hidup terdiri dari tumbuh-tumbuhan, hewan dan manusia. Sedangkan lingkungan adalah segala sesuatu yang berada di luar individu. Menurut UULH tahun 1982 bahwa lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk di dalamnya manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya (Indriyanto, 2012).

Beberapa penulis lain telah menggunakan istilah yang berbeda, tetapi maksudnya sama dengan ekosistem. Misalnya pada tahun 1877 seorang ahli ekologi bangsa Jerman bernama Karl Mobius telah menulis tentang “Komunitas organisme dalam batu karang, dan menggunakan istilah yang mempunyai makna sama dengan ekosistem yaitu *biocoenosis* (biokoenoensis)”. Pada tahun 1887 seorang ahli ekologi berkebangsaan Amerika bernama S.A. Forbes telah menulis

karangan kuno tentang “Danau, dan menggunakan istilah yang mempunyai makna sama dengan ekosistem, yaitu *microcosm* (mikrokosm)”. Pada periode tahun 1846-1903 seorang ahli ekologi bangsa Rusia bernama V.V. Dokuchaev dan seorang ahli ekologi hutan bangsa Rusia bernama G.F. Morozov “telah menaruh perhatian besar terhadap “Ekosistem dan menggunakan istilah yang mempunyai makna sama dengan ekosistem yaitu biokoenosis, sedangkan di kalangan ahli ekologi bangsa Rusia sering menggunakan istilah geobiokoenosis yang memiliki makna sama dengan ekosistem”. Demikian juga masih ada ahli-ahli ekologi lainnya yang telah menggunakan istilah yang mempunyai makna sama dengan ekosistem antara lain: Friederichs pada tahun 1930 menggunakan istilah “*holocoen/holokoen*”, Thienemann pada tahun 1939 menggunakan istilah “*biosystem/biosistem*”, Vernadsky pada tahun 1944 menggunakan istilah “*bionert body*” (Irwan, 2007, hlm. 25).

Indriyanto (2012) menyimpulkan beberapa definisi para ahli tentang ekosistem sebagai berikut:

- 1) Ekosistem, yaitu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya (Soemarwoto, 1983). Tingkatan organisasi ini dikatakan sebagai suatu sistem karena memiliki komponen-komponen dengan fungsi berbeda yang terkoordinasi secara baik sehingga masing-masing komponen terjadi hubungan timbal balik. Hubungan timbal balik terwujudkan dalam rantai makanan dan jaring makanan yang pada setiap proses ini terjadi aliran energy dan siklus materi.
- 2) Ekosistem, yaitu tatanan kesatuan secara kompleks di dalamnya terdapat habitat, tumbuhan dan binatang yang dipertimbangkan sebagai unit kesatuan secara utuh, sehingga semuanya akan menjadi bagian mata rantai siklus materi dan aliran energy. (Woodbury, 1954 dalam Setiadi, 1983).
- 3) Ekosistem, yaitu unit fungsional dasar dalam ekologi yang di dalamnya tercakup organisme dan lingkungannya (lingkungan biotik dan abiotik) dan diantara keduanya saling memengaruhi (Odum, 1993). Ekosistem dikatakan sebagai suatu unit fungsional dasar dalam ekologi karena merupakan satuan terkecil yang memiliki komponen secara lengkap, memiliki relung ekologi secara lengkap, serta terdapat proses ekologi secara lengkap, sehingga di

dalam unit ini siklus materi dan arus energy terjadi sesuai dengan kondisi ekosistemnya.

2. Komponen Ekosistem

Odum (1993, hlm. 5) mengatakan, “Semua ekosistem, baik ekosistem terestrial (daratan) maupun akuatik (perairan) terdiri atas komponen-komponen yang dapat dikelompokkan berdasarkan segi trofik atau nutrisi dan segi struktur dasar ekosistem”. Pengelompokan masing-masing komponen ekosistem dari tiap segi tersebut diuraikan di bawah ini.

Gopal dan Bhardwaj (1979, *dalam* Irwan, 2007, hlm 27) “Berdasarkan atas segi struktur dasar ekosistem, maka komponen ekosistem terdiri atas dua jenis sebagai berikut:

1. Komponen biotik (komponen makhluk hidup), misalnya binatang, tetumbuhan, dan mikrobiologi.
2. Komponen abiotik (komponen benda mati), misalnya air, udara, tanah dan energi”.

B. Plastisitas Tumbuhan

Jones and Eluhsinger (1996, *dalam* Hamzah, 2010, hlm. 9) mengatakan, “Plastisitas yaitu perubahan morfologi yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan”. “Jenis tumbuhan yang hidup pada kondisi lingkungan yang berbeda dapat menunjukkan perbedaan dalam sifat morfologi dan fisiologisnya”. Steenis (1957, *dalam* Purnamahati, 1990, hlm. 7) menyebut, “Fenomena tersebut sebagai variasi fenotip atau variabilitas. Solbrig (1971, *dalam* Purnamahati, 1990, hlm. 7) menyebutnya, “Sebagai variabilitas fenotip atau plastisitas”.

Kuiper (1984, *dalam* Hamzah, 2010, hlm. 10) menjelaskan, “Plastisitas fenotip yang merupakan mekanisme pertahanan diri suatu individu terhadap perubahan faktor lingkungan. Ditambahkannya bahwa ketahanan hidup suatu populasi tumbuhan dipengaruhi oleh komposisi genetik dan sifat plastisitas fenotip dari suatu individu”. “Suatu jenis tumbuh-tumbuhan yang penyebarannya luas seringkali memperlihatkan perbedaan menurut letak geografis dan keadaan lingkungannya. Perbedaan ini bukan hanya dalam bentuk dan pertumbuhannya, tetapi seringkali juga mengenai adaptasi dan persyaratan terhadap keadaan tempat

tumbuhnya, yang berakar pada sifat-sifat genetik, sebagai akibat dari mutasi dan polipoidi” (Soerianegara, 1988 *dalam* Hamzah, 2010, hlm. 10).

Menurut Van Steenis (1957, *dalam* Purnamahati, 1990, hlm. 7 telah menjabarkan, “Penyebab plastisitas atas pembagian intrinsik, klimatik, edafik, dan biotik, misalnya fitomorfosis, zoomorfosis ataupun antromorfosis”. Sedangkan menurut Davis (1967, *dalam* Purnamahati, 1990, hlm. 7) “Faktor penyebab plastisitas dapat genetik atau lingkungan”.

Sinnot (1960, *dalam* Purnamahati, 1990, hlm. 8) “Mengelompokkan faktor penyebab plastisitas atau faktor fisis, kimiawi dan genetik. Baik Sinnot (1960) maupun Davis (1967) dalam Purnamahati (1990) sepakat bahwa “Sangatlah sukar untuk memisahkan penyebab plastisitas tumbuhan berdasarkan faktor genetik atau lingkungan, karena kedua faktor tersebut erat bekerjasama”.

C. Pengaruh Letak Geografi Terhadap Pertumbuhan

Hamzah (2010, hlm. 13) menjelaskan pengaruh letak geografi terhadap pertumbuhan tumbuhan sebagai berikut:

Ketinggian tempat adalah ketinggian dari permukaan air laut (elevasi). Ketinggian tempat mempengaruhi perubahan suhu udara. Semakin tinggi suatu tempat, misalnya pegunungan, semakin rendah suhu udaranya atau udaranya semakin dingin. Semakin rendah daerahnya semakin tinggi suhu udaranya atau semakin panas. Faktor iklim di dalamnya termasuk suhu udara, sinar matahari, kelembaban udara dan angin. Unsur-unsur ini sangat berpengaruh terhadap proses pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, ketinggian suatu tempat berpengaruh terhadap suhu suatu wilayah.

Menurut Warnock (1993, *dalam* Hamzah, 2010, hlm. 14) menyimpulkan bahwa:

Perbedaan regional dalam topografi, geografi dan cuaca menyebabkan terjadinya perbedaan dalam tanaman. Pola tanam dari beberapa tanaman yang ditanam terus menerus serta keadaan iklim yang cocok akan meningkatkan dan kompleksnya serangan hama, penyakit dan gulma. Tinggi tempat dari permukaan laut menentukan suhu udara dan intensitas sinar yang diterima oleh tanaman. Suhu dan penyinaran inilah yang nantinya

akan digunakan untuk menggolongkan tanaman apa yang sesuai untuk dataran tinggi atau dataran rendah. Ketinggian tempat dari permukaan laut juga sangat menentukan pembungaan tanaman. Tanaman berbuah yang ditanam di dataran rendah berbunga lebih awal dibandingkan dengan yang ditanam pada dataran tinggi.

Muawin (2009, *dalam* Hamzah, 2010, hlm. 14) menyebut bahwa:

Semua proses fisiologis akan dipengaruhi oleh suhu dan beberapa proses akan tergantung dari cahaya. Suhu optimum diperlukan tanaman agar dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya oleh tanaman. Suhu yang terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan tanaman bahkan akan dapat mengakibatkan kematian bagi tanaman, demikian pula sebaliknya suhu yang terlalu rendah. Sedangkan cahaya merupakan sumber tenaga bagi tanaman.

Menurut Boudreau (2008, *dalam* Hamzah, 2010, hlm. 15) menjelaskan pengaruh suhu terhadap pertumbuhan vegetative sebagai berikut:

Suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif, induksi bunga, pertumbuhan dan differensiasi perbungaan (inflorescence), mekar bunga, munculnya serbuk sari, pembentukan benih dan pemasakan benih. Tanaman tropis tidak memerlukan keperluan vernalisasi sebelum rangsangan fotoperiode terhadap pembungaan menjadi efektif. Tetapi, pengaruh suhu terhadap induksi bunga cukup kompleks dan bervariasi tergantung pada tanggap tanaman terhadap fotoperiode yang berbeda. Suhu malam yang tinggi mencegah atau memperlambat pembungaan dalam beberapa tanaman.

Ditinjau dari sudut pertumbuhan tanaman, (Van Steenis, 1935 *dalam* Backer, 1965, hlm 446) membagi daerah pertanaman di pulau Jawa menjadi 4 zone.

1. Zone I 0 - 1000 mdpl
2. Zone II 1000 – 2400 mdpl
3. Zone III 2400 – 4150 mdpl
4. Zone IV 4150 – ke atas mdpl

Wellman (1972, *dalam* Hamzah, 2010, hlm. 15) membuat pembagian yang dihubungkan dengan ekologi patogen tanaman dan ternyata cocok untuk tropika Asia yaitu zone I 0-300 mdpl, zone II 300-500 mdpl, zone III 500-1.000 mdpl, dan zone IV 1.000-2.000 mdpl.

Muawin (2009, *dalam* Hamzah, 2010, hlm. 15) menyimpulkan tentang perubahan suhu dan jenis flora di Indonesia sebagai berikut:

Perubahan suhu tentunya mengakibatkan perbedaan jenis tumbuhan pada wilayah-wilayah tertentu sesuai dengan ketinggian tempatnya. Maka berdasarkan iklim dan ketinggian tempat, flora di Indonesia terdiri atas: Hutan hujan tropis Indonesia berada di daerah khatulistiwa, banyak mendapat sinar matahari, curah hujannya tinggi, dan suhu udaranya tinggi, menyebabkan banyak terdapat hutan hujan tropik. Ciri-ciri hutan ini adalah sangat lebat, selalu hijau sepanjang tahun, tidak mengalami musim gugur, dan jenisnya sangat heterogen. Hutan jenis ini banyak terdapat di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Jawa dan Irian Jaya. Beberapa jenis floranya misalnya kayu meranti, ulin, dan kapur. Pada pohon-pohon ini hidup menumpang berbagai tumbuhan seperti anggrek dan tumbuhan merambat dan epifit.

Polunin (1994, *dalam* Hamzah, 2010, 16) menjelaskan bahwa:

Dua faktor yang sangat mempengaruhi metabolisme pada tumbuhan yaitu cahaya dan suhu. Cahaya merupakan faktor esensial untuk perkembangan dan pertumbuhan tumbuhan. Selain cahaya diperlukan untuk kepentingan fotosintesis, dimana digunakan untuk mengubah zat anorganik menjadi zat organik, cahaya diperlukan juga untuk kegiatan reproduksi. Kekuatan yang diterima pada suatu lokasi bergantung pada lamanya penyinaran dan intensitas cahaya yang diterima. Variasi kekuatan cahaya tersebut dalam keadaan yang lebih luas akan dapat menentukan iklim, dalam kondisi setempat akan mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan secara lokal.

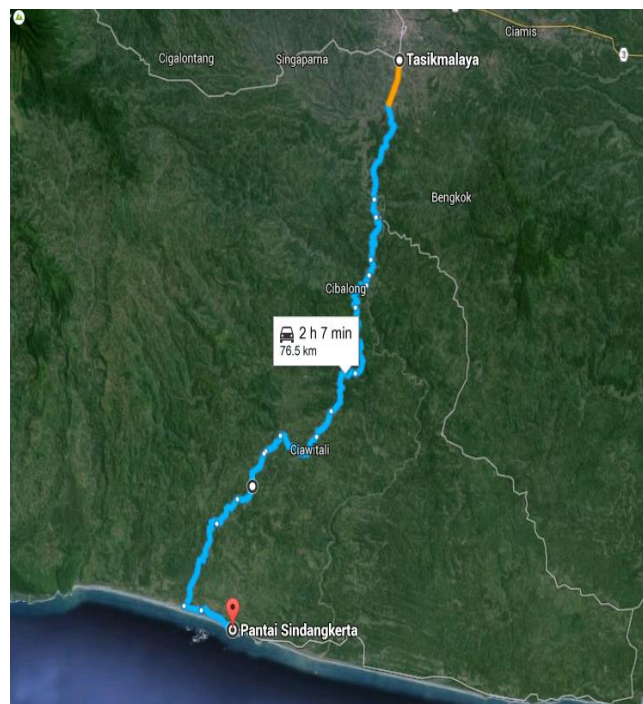
D. Lokasi Penelitian

1. Pantai Sindangkerta

Awaluddin (2011, *dalam* Deasy, 2012) menjelaskan lokasi penelitian di Pantai Sindangkerta sebagai berikut:

Pantai Sindangkerta merupakan salah satu pantai yang memiliki vegetasi macam-macam tumbuhan yang cukup luas, berlokasi sekitar 4 km dari sebelah timur Pantai Cipatujah. Pantai ini merupakan daya tarik utama wisata pantai dari Kabupaten Tasikmalaya. Lokasi Pantai Sindangkerta berada di Kabupaten Tasikmalaya sekitar 70 Km arah selatan dari pusat Kota Tasikmalaya.

Berdasarkan data “Pantai Sindangkerta berada dikoordinat $7^{\circ}46,043'S$ $108^{\circ}4,463'E$ dan memiliki ketinggian 17 mdpl, di pantai ini terdapat habitat dan tempat penangkaran telur penyu (*celonymidas*), taman laut dengan berbagai macam ikan hias aneka warna dan suaka satwa alam penyu hijau yang langka” (Disparbud, 2015).



Gambar 2.1 Peta lokasi pengambilan sampel tanaman ki urat
(Sumber: <http://asepyayan.blogspot.co.id/pantai-sindangkerta>)

2. Tasikmalaya

Menurut data Kota Tasikmalaya melalui Jabarprov, “Kota tasikmalaya secara geografis memiliki posisi yang strategis, yaitu berada pada $108^{\circ}08'38''$ – $108^{\circ}24'02''$ BT dan $7^{\circ}10'$ – $7^{\circ}26'32''$ LS di bagian Tenggara wilayah Provinsi Jawa Barat dan secara topografis Kota Tasikmalaya terletak pada ketinggian 403 mdpl” (Jabarprov, 2017).



Gambar 2.2 Peta lokasi pengambilan sampel tanaman ki urat
(Sumber: <http://www.weather-forecast.com/Tasikmalaya>)

3. Bandung

Jabarprov (2017) “Secara topografis Kota Bandung terletak pada ketinggian 768 mdpl, titik tertinggi di daerah Utara dengan ketinggian 1.050 mdpl dan terendah di sebelah Selatan adalah 675 mdpl. Dan memiliki titik koordinat 107° BT dan $6^{\circ}55'$ LS. Bandung dikelilingi oleh pegunungan sehingga Bandung merupakan suatu cekungan (Bandung Basin)”.



Gambar 2.3 Peta lokasi pengambilan sampel tanaman ki urat
(Sumber: <http://tropicalcyclocross.com/punclut-bandung>)

4. Gunung Tangkuban Perahu

Berdasarkan data Disparbud, “Gunung Tangkuban Perahu yang terletak di Provinsi Jawa Barat sekitar 20 km ke arah utara Kota Bandung, yang tepatnya berada di Cikole Kabupaten Bandung Barat yang berbatasan dengan Kabupaten Subang. Gunung Tangkuban Perahu memiliki ketinggian 2.084 mdpl” (Disparbud, 2017).



Gambar 2.4 Peta lokasi pengambilan sampel tanaman ki urat
(Sumber: <https://www.mountain-forecast.com/Tangkuban-Perahu>)

E. Kajian Biologi *Plantago major L*

1. Morfologi *Plantago major L*



Gambar 2.5 Morfologi *Plantago major L*

Sumber: (Dokumentasi Pribadi)

Pangemanan (1999, *dalam* Sugiyarto dkk., 2006, hlm. 143) menjelaskan tentang morfologi tanaman ki urat sebagai berikut:

Plantago major L sangat mudah tumbuh, bahkan sering dikategorikan sebagai gulma, namun setelah adanya upaya komersialisasi untuk bahan jamu dan obat, banyak dilakukan pemanenan dari alam, bahkan di beberapa daerah mulai dibudidayakan. Tanaman *Plantago major L* merupakan herba perennial tinggi 30 (-70) cm, akar serabut, putih; daun roset, bulat telur hingga elips, (1,5-)5-30(-40) cm x (0,5-)3-10(-15) cm, membulat atau bergerigi tidak beraturan, licin atau agak licin; spike panjang 5-20(-35) cm, bunga rapat, braktea bulat telur, panjang 1-2 mm; buah panjang 2-4 mm; biji (4-)6-34, elips, panjang 1-1,5 mm, coklat tua hingga hitam. *Plantago major* memiliki beberapa subspecies dan varietas, tetapi masing-masing tidak dapat dibedakan secara jelas.

Sudarsono dkk., (2002, *dalam* Sitta, 2008, hlm. 4) juga menjelaskan morfologi tanaman ki urat sebagai berikut:

Bunga banci, dalam susunan majemuk bulir, 1-35 cm, silindris, panjang tangkai bulir 4-60 cm, bulat atau beralur, tidak berongga, gundul atau berambut pendek, di ketiak daun. Kelopak bersegmen oval memanjang, ujung tumpul atau agak runcing, tanpa penyangga. Mahkota bersegmen tanpa lengkungan pangkal 1-1,7 mm. Benangsari 4, tertancap di pertengahan tabung mahkota atau lebih tinggi, tangkai sari putih atau putih kekuningan. Tangkai putik dewasa 4-6 mm, bakal buah beberapa ruang. Buah berbentuk lonjong-bulat memanjang. Biji 1-4 setiap ruang buah, 4-21 biji perbuah, berlendir atau basah, berwarna hitam.

2. Klasifikasi *Plantago major* L

Kerajaan: Plantae

Divisi: Spermatophyta

Subdivisi: Angiospermae

Kelas: Dicotyledoneae

Bangsa: Tubiflorae

Suku: Plantaginaceae

Marga: *Plantago*

Jenis: *Plantago major* L (Backer, 1965 *dalam* Sitta, 2008, hlm. 3)

3. Nama Daerah *Plantago major* L

Prawirosujanto (1977, *dalam* Sitta, 2008, hlm.3) menyebutkan beberapa nama daerah dari tanaman ki urat “Sumatra: daun urat, daun urat-urat, ekor angin, kuping menjangan (Melayu). Sunda: ki urat, ceuli, ceuli uncal. Jawa: meloh kiloh, otot-otot, sangkubuah, sangkubah, sangkuwah, sembung otot, suri pandak. Sulawesi: torongoat (Minahasa)”.

4. Sebaran *Plantago major* L

Pangemanan (1999, *dalam* Sugiyarto dkk., 2006, hlm. 143) “Tanaman ini semula adalah tumbuhan liar dengan sebaran sangat luas di kawasan beriklim sedang, dan dataran tinggi kawasan tropis, serta merupakan jenis *Plantago* yang paling banyak tumbuh di Asia Tenggara”. “Di Pulau Jawa *Plantago major* L dapat tumbuh dari permukaan laut hingga ketinggian 3300 mdpl, namun kebanyakan tumbuh pada ketinggian 700 mdpl atau lebih” (Steenis, 1972 *dalam* Sugiyarto dkk., 2006, hlm 143).

5. Habitat *Plantago major* L

Pangemanan (1999, *dalam* Sitta, 2008, hlm. 4) menjelaskan habitat yang cocok untuk ditumbuhi tanaman ki urat (*Plantago major* L) “Habitatnya meliputi padang rumput, area pertanian, lahan-lahan di tepi jalan, sungai, hutan dan lain-lain, terutama pada tanah terbuka yang subur dan agak keras”.

6. Manfaat *Plantago major* L

Sudarsono dkk., (2002, *dalam* Sitta, 2008, hlm.4) menyebutkan manfaat tanaman ki urat (*Plantago major* L) “Tanaman ki urat dimanfaatkan untuk memelihara metabolisme air dan memperbaiki abnormalitas saluran kemih, menghentikan diare, membersihkan paru-paru, mengencerkan dahak, untuk mengobati luka, nyeri perut, kencing manis, kencing batu, batu empedu, gangguan haid, putih telur dalam kencing dan penyakit telinga”.

F. Analisis Kompetensi Dasar (KD) pada Pembelajaran Biologi

1. Keterkaitan Penelitian Morfologi tanaman Ki urat (*Plantago major* L) Berdasarkan Perubahan Ketinggian dari Permukaan Laut

Sesuai dengan karakteristik morfologinya yaitu merupakan tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) dan bersifat dikotil, tanaman ki urat (*Plantago major* L) termasuk ke dalam kingdom Plantae. Pada Kurikulum 2013, tanaman Plantae dibahas pada kelas X yang terdapat dalam KD 3.7 menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisi berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi serta KD 4.7 menyajikan data tentang morfologi dan peran tumbuhan pada berbagai aspek kehidupan dalam bentuk laporan tertulis. Dalam penelitian ini morfologi tanaman ki urat (*Plantago major* L)

merupakan salah satu contoh dari adanya penggolongan tumbuhan dalam divisi tertentu berdasarkan pengamatan morfologi dan mengaitkannya dengan peranan dalam kehidupan sehari-hari.

G. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1
Hasil Penelitian Terdahulu yang Sesuai dengan Penelitian

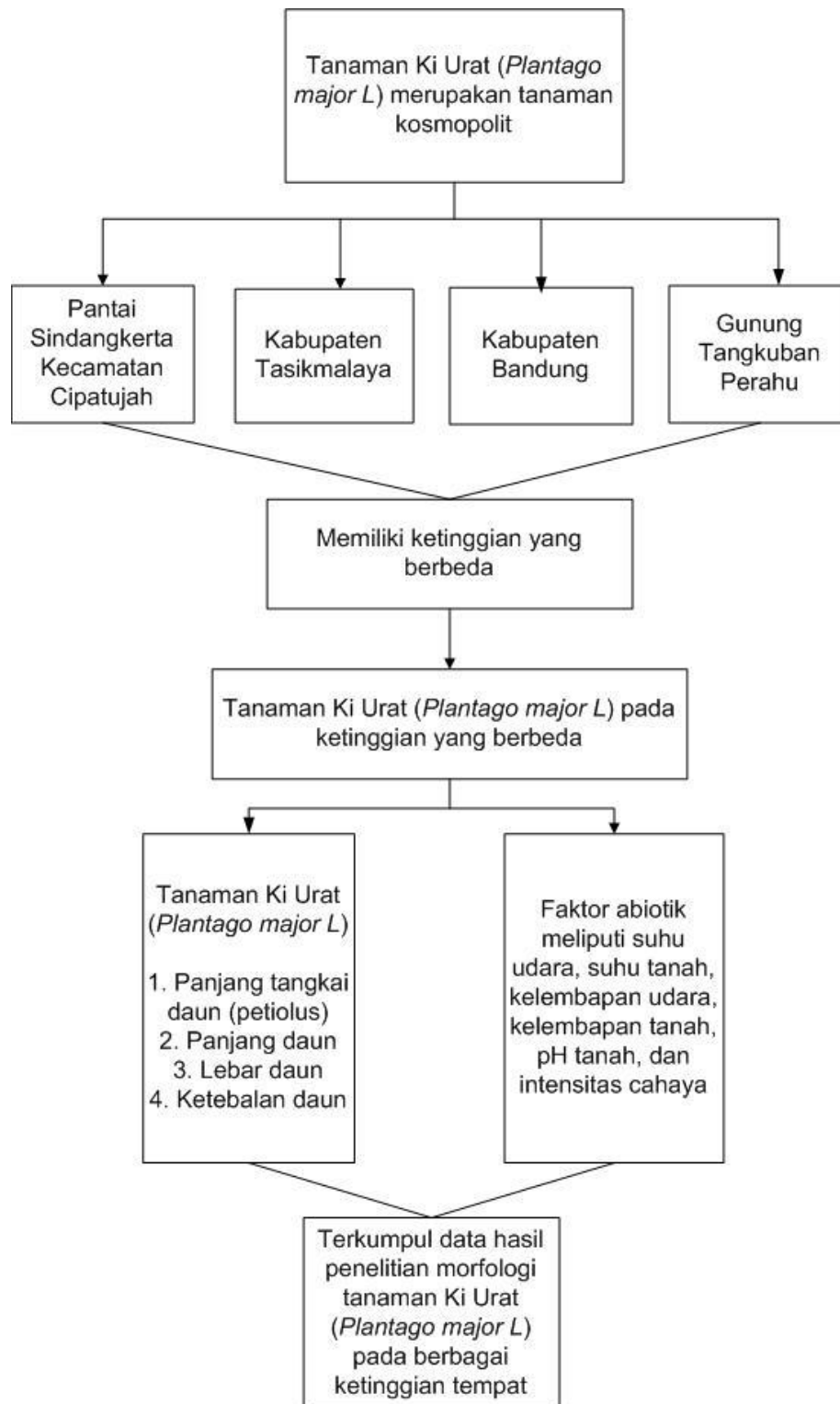
No	Nama Peneliti/Tahun	Judul	Hasil penelitian	Keterangan
1	Rina Ratnasih Purnamahati / 1990	Variasi Morfologi <i>Plantago major</i> L <i>Plantaginaceae</i> pada Beberapa Ketinggian Tempat	1. <i>Plantago major</i> yang tumbuh pada ketinggian (700-800) m di atas permukaan laut, (1300-1400) m di atas permukaan laut, (1800-1900) m di atas permukaan laut dan (2300-2400) m di atas permukaan laut menunjukkan variasi morfologi antar setiap ketinggian, tetapi masih dalam rentang deskripsi <i>plantago major</i> yang dibuat oleh Backer 1965. 2. <i>Plantago major</i> yang tumbuh pada ketinggian (2300-2400) mdpl menunjukkan perbedaan morfologi dengan <i>plantago major</i> yang tumbuh pada ketiga ketinggian (1300-1400) mdpl menunjukkan banyak persamaan	Tesis S2 Program Studi Rekayasa Hayati – Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati (SITH) Institut Teknologi Bandung (ITB).

No	Nama Peneliti/Tahun	Judul	Hasil penelitian	Keterangan
			<p>morfologi dengan <i>plantago major</i> dari ketinggian (1800-1900) mdpl.</p> <p>3. <i>Plantago major</i> yang tumbuh pada ketinggian (700-800) mdpl menunjukkan variasi individu yang lebih tinggi disbanding <i>Plantago major</i> yang tumbuh pada ketiga ketinggian lainnya dalam panjang daun, panjang tangkai daun, panjang perbungaan, panjang tulir, panjang <i>calyx</i>, serta panjang biji.</p>	
2	Muhammad Fathoni Hamzah / 2010	Studi Morfologi dan Anatomi Daun Edelweis Jawa (<i>Anaphalis javanica</i>) Pada Zona Ketinggian yang Berbeda di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan aspek morfologi daun dan anatomi daun Edelweis Jawa (<i>Anaphalis javanica</i>) di tiap stasiun dengan ketinggian yang berbeda. Yaitu panjang dan lebar daun, kerapatan, stomata, indeks stomata, panjang stomata, dan lebar stomata. Di gunung Batok kerapatan	Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

No	Nama Peneliti/Tahun	Judul	Hasil penelitian	Keterangan
		Jawa Timur	stomatanya rendah yang diikuti dengan ukuran stomata yang besar, sedangkan di Resort Cemoro Lawang kerapatan stomatanya lebih rapat dan diikuti dengan ukuran stomata yang lebih kecil.	

H. Kerangka Pemikiran

Tanaman *Plantago major L* semula adalah tumbuhan liar dengan sebaran sangat luas di kawasan beriklim sedang, dan dataran tinggi kawasan tropis, serta merupakan jenis *Plantago* yang paling banyak tumbuh di Asia Tenggara. *Plantago major* juga sangat mudah tumbuh, bahkan di Jawa *Plantago major L* dapat tumbuh dari permukaan laut hingga ketinggian 3300 mdpl, namun kebanyakan tumbuh pada ketinggian 700 mdpl atau lebih, sehingga tanaman ini mempunyai morfologi yang berbeda pada tiap-tiap ketinggiannya. Tanaman ini mempunyai peranan sangat penting bagi kesehatan manusia yaitu untuk memelihara metabolisme air dan memperbaiki abnormalitas saluran kemih, namun belum semua masyarakat sadar akan manfaat tanaman ini sehingga tanaman ini hanya dianggap gulma dan bahkan kelestariannya tidak dijaga dengan baik. Untuk itu akan dilakukan penelitian mengenai morfologi tanaman Ki Urat (*Plantago major L*) berdasarkan perubahan ketinggian dari permukaan laut serta dilakukan juga pengukuran faktor fisika-kimia perairan yang merupakan salah satu faktor yang menunjang pertumbuhan tanaman *Plantago major L* meliputi suhu udara, suhu tanah, kelembaban tanah, kelembaban udara, pH tanah dan intensitas cahaya. Lebih jelasnya disajikan dalam bentuk kerangka pemikiran.



Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran Penelitian