

Sedangkan manfaat dari penelitian ini ialah sebagai sumber informasi kepada masyarakat luas tentang jenis-jenis tumbuhan yang digunakan lebah *Apis dorsata* sebagai tempat bersarang yang terdapat di hutan alam Desa Lalang Kecamatan Meliau Kabupaten Sanggau, dan sebagai informasi tentang komposisi vegetasi pada habitat lebah madu serta dapat dijadikan informasi penunjang dan bahan masukan dalam pengelolaan habitat lebah madu hutan *Apis dorsata* di Hutan Alam Desa Lalang Kecamatan Meliau Kabupaten Sanggau.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Hutan

Hutan adalah sebuah kawasan yang ditumbuhi dengan lebat oleh pepohonan dan tumbuhan lainnya. Kawasan-kawasan semacam ini terdapat di wilayah-wilayah yang luas di dunia. Hutan berfungsi sebagai penampung karbondioksida habitat hewan, dan pelestari tanah serta merupakan salah satu aspek biosfer bumi yang paling penting. Hutan adalah suatu kumpulan tumbuhan dan juga tanaman terutama pepohonan atau tumbuhan berkayu lain yang menempati daerah cukup luas. Hutan dapat ditemukan di daerah tropis maupun didaerah beriklim dingin, dataran rendah maupun di pegunungan, dipulau kecil maupun dibenua besar. Semua mikro organisme tumbuhan dan hewan telah menjadikan hutan sebagai rumahnya. Hutan memiliki jenis kekayaan dari berbagai flora dan fauna sehingga fungsi hutan yang penting lagi adalah sebagai area yang memproduksi embrio flora dan fauna yang bakal menambah keanekaragaman hayati. Dengan salah satu fungsi hutan ini, dapat mempertahankan kondisi ketahanan ekosistem di satu wilayah (Rahajeng dan Ivan, 2013).

Menurut undang-undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan, pengertian hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumberdaya alam hayati yang didominasi pepohonan dan persekutuan alam lingkungan, yang satu dengan yang lainnya tidak dapat dipisahkan. Definisi hutan yang disebutkan diatas, terdapat unsur-unsur yang meliputi suatu kesatuan ekosistem, berupa hamparan lahan, berisi sumberdaya alam hayati beserta alam lingkungannya yang tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lainnya serta mampu memberi manfaat secara lestari. Keempat ciri pokok dimiliki suatu wilayah yang dinamakan hutan merupakan rangkaian kesatuan komponen yang utuh dan saling ketergantungan terhadap fungsi ekosistem di bumi. Ekosistem hutan sebagai ekosistem global menempatkan posisi penting sebagai paru-paru dunia (Zain, 1996). Sedangkan kawasan hutan lebih lanjut dijabarkan dalam Keputusan Menteri Kehutanan No.70/Kpts-II/2001 tentang Penetapan Kawasan Hutan, perubahan status dan fungsi kawasan hutan, yaitu wilayah tertentu yang ditunjuk dan atau ditetapkan oleh pemerintah untuk dipertahankan keberadaannya sebagai hutan tetap. Definisi dan penjelasan tentang kawasan hutan, terdapat unsur-unsur diantaranya :

1. Suatu wilayah tertentu
2. Terdapat hutan atau tidak terdapat hutan

3. Ditetapkan pemerintah (meteri) sebagai kawasan hutan
4. Didasarkan pada kebutuhan serta kepentingan masyarakat (Departemen Kehutanan dan Perkebunan, 1999).

Unsur pokok yang terkandung didalam definisi kawasan hutan, dijadikan dasar pertimbangan ditetapkannya wilayah-wilayah tertentu sebagai Kawasan hutan. Kemudian, untuk menjamin diperolehnya manfaat yang sebesar-besarnya dari hutan dan berdasarkan kebutuhan sosial ekonomi masyarakat serta berbagai faktor pertimbangan fisik, hidrologi dan ekosistem, maka luas wilayah yang minimal harus dipertahankan.

Hasil Hutan Bukan Kayu

Hasil hutan bukan kayu menurut Undang-undang No.41 tahun 1999, adalah benda-benda hayati, nonhayati dan turunannya, serta jasa yang berasal dari hutan. Dalam penjelasannya, disebutkan bahwa hasil hutan hayati sebagai berikut.

1. Hasil hutan nabati beserta turunannya seperti kayu, bambu, rotan, rumput-rumputan, jamur, tanaman obat, getah-getahan dan lain-lain, serta bagian dari tumbuh-tumbuhan atau yang dihasilkan oleh tumbuh-tumbuhan di dalam hutan.
2. Hasil hutan hewani beserta turunannya seperti satwa liar dan hasil penangkarnya, satwa buru, satwa elok, dan lain-lain hewan serta bagian-bagiannya atau yang dihasilkannya.

Menurut peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P.35/Menhut-II/2007, hasil hutan bukan kayu yang selanjutnya disingkat HHBK adalah hasil hutan hayati baik nabati maupun hewani beserta produk turunan dan budidaya kecuali kayu yang berasal dari hutan. Hasil hutan bukan kayu (HHBK) merupakan bagian dari ekosistem hutan yang memiliki peranan yang beragam, baik terhadap lingkungan alam maupun terhadap kehidupan manusia. Hasil hutan bukan kayu yang sudah biasa dimanfaatkan dan dikomersilkan diantaranya adalah cendana, gaharu, sagu, rotan, aren, sukun, bambu, sutera alam, jernang, kemenyan, kayu putih, aneka tanaman obat, minyak atsiri dan madu (Tang *et al.* 2019).

Palmolina (2014) menambahkan, beberapa tahun terakhir keberadaan Hasil Hutan Bukan Kayu dipandang penting untuk terus dikembangkan mengingat produktivitas kayu dari hutan alam semakin menurun. Perubahan paradigma dalam pengelolaan hutan kini cenderung kepada pengelolaan kawasan atau ekosistem hutan secara utuh dan menuntut diversifikasi hasil hutan selain kayu.

Secara ekologis hasil hutan bukan kayu tidak memiliki perbedaan fungsi dengan hasil hutan kayu, karena sebagian besar hasil hutan bukan kayu merupakan bagian dari pohon. Istilah Hasil Hutan Non Kayu semula disebut Hasil Hutan Ikutan merupakan hasil hutan yang berasal dari bagian pohon atau tumbuh-tumbuhan yang memiliki sifat khusus yang dapat menjadi suatu barang yang diperlukan oleh masyarakat, dijual sebagai komoditi ekspor atau sebagai bahan baku untuk suatu industri (Salaka *et al.* 2012).

Lebah Hutan *Apis dorsata*

Lebah *Apis dorsata* merupakan jenis lebah hutan yang hanya berkembang di kawasan subtropis dan tropis di Asia dan tidak dapat ditemukan di luar Asia. Di wilayah Indonesia *Apis dorsata* dapat ditemukan di pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Irian Jaya, dan Kepulauan Nusa Tenggara. Madu hutan merupakan hasil hutan bukan kayu yang dikelola masyarakat sekitar hutan yang mewujudkan pelestarian hutan, membantu komunitas masyarakat lokal, alternatif pendapatan bagi warga setempat, menjaga keberlangsungan penyerbukan tumbuhan (Jamiat *et al.* 2019).

Lebah *Apis dorsata* merupakan salah satu jenis lebah madu yang sebaran aslinya mencakup sebagian besar wilayah Indonesia dan dikenal memiliki tingkat produktivitas tinggi. *Apis dorsata* tergolong lebah liar yang belum dapat dibudidayakan sehingga pemanenan hanya dilakukan melalui aktivitas perburuan di Kawasan hutan. Hasil pemungutan madu hutan diyakini merupakan penyumbang terbesar produksi madu dalam negeri Indonesia (Nagir *et al.* 2016).

Lebah madu merupakan polinator yang sangat efektif dan efisien. Hasil dari polinasi pada bunga menyebabkan tanaman berbuah. Hal ini juga merupakan manfaat ekonomi dari adanya lebah madu. Madu hutan dihasilkan oleh lebah madu *Apis dorsata* yang masih bersifat liar dan ganas (Suhesti dan Hadinoto 2015).

Lebah *Apis dorsata* memiliki dua pasang sayap. Sepasang sayap depan lebih besar ukurannya dibandingkan dengan sayap belakang. Ketika terbang, sayap yang kecil bertemu ujungnya seolah-olah menjadi satu dan menghasilkan bunyi mendengung. Jika terganggu, lebah ini akan menyerang musuhnya secara berkawan karena sifatnya liar dan ganas. Jacobus (2011) menambahkan bahwa klasifikasi lebah madu adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Hymenoptera
Famili	: Apidae
Genus	: <i>Apis</i>
Species	: <i>Apis dorsata</i>

Dalam satu koloni lebah madu terdapat tatanan kehidupan yang penuh dengan gotong royong dan saling ketergantungan. Setiap strata dalam koloni berusaha menjunjung tinggi strata-strata yang lain, dan berusaha memikul kewajibannya masing-masing untuk mencapai prestasi seoptimal mungkin, sehingga kelangsungan dan kesanggupan membentuk koloni sangat kuat dan sangat menakjubkan. Masing-masing lebah memiliki tugasnya masing-masing (Jacobus *et al.* 2011).

Adapun strata dalam lebah madu dibagi menjadi tiga sesuai dengan tugasnya. Lebah ratu bertugas sebagai penghasil telur untuk menghasilkan lebah-lebah baru dan sebagai penguasa sarang. Ukuran lebah ratu dua kali dan panjangnya 2,8 kali lebah pekerja. Lebah jantan bertugas untuk 4 mengawini lebah ratu. Lebah jantan memiliki mata dan sayap

yang lebih besar dari lebah ratu dan lebah pekerja. Lebah pekerja adalah lebah betina yang organ reproduksinya tidak sempurna. Lebah pekerja memiliki tugas menyediakan royal jeli, mencari madu, merawat sarang dan mengatur segala sesuatu di dalam sarang (Sihombing *et al.* 2015).

Tumbuhan Tingkat Tinggi

Tumbuhan tingkat tinggi (*Phanerogamae*) merupakan golongan tumbuhan yang memiliki biji dan berkembang biak secara seksual. Tumbuhan ini juga dikenal sebagai tumbuhan *Spermatophyta* yang dalam bahasa Yunani, *Sperma* (biji), *Phyta* atau *phyton* (tumbuhan), Embryophyta Siphonogama *Embryon* (embrio atau Lembaga), *Siphon* (pipa atau buluh), *Gamein* (kawin). Biji pada tumbuhan ini berasal dari bakal biji yang analog dengan makrosporangium (Adi *et al.* 2020). Di dalamnya, dihasilkan makrospora yang akan berkembang menjadi makroprotalium dengan arkegonium serta sel telurnya (Tjitrosoepomo, 2013).

Tumbuhan biji yang terdapat di permukaan bumi saat ini terdiri dari 170.000 jenis tumbuhan. Sehingga dapat ditaksir bahwa separuh kekayaan flora dan fauna meliputi 300.000 jenis tumbuhan. Penyebaran tumbuhan tinggi ini sangat dipengaruhi oleh faktor bioekologi. Faktor bioekologi secara umum terbagi atas dua yakni faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik terdiri atas faktor-faktor lingkungan yang bersifat non biologis seperti iklim (suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya), tanah dan kondisi fisik lingkungan lainnya (Hakim dan Furqon, 2019).

Faktor biotik berhubungan dengan keadaan hidup tumbuhan tersebut yang terdiri dari perubahan morfologi, fenologi, fisiologi, maupun molekularnya sebagai respon adaptasi. Tumbuhan *Phanerogamae* tergolong tumbuhan dengan tingkat perkembangan filogenetik tertinggi karena memiliki biji. Secara *ontogeny*, biji pada tumbuhan ini menjadi alat reproduksi generatif, karena proses terjadinya didahului oleh peristiwa seksual. Embrio tumbuhan biji bersifat bipolar atau dwipolar, tidak hanya kutub batang yang tumbuh dan berkembang membentuk batang, cabang, dan daun. Tetapi, kutub akarnya pun tumbuh dan berkembang membentuk system perakarannya (Syarifah *et al.* 2019).

Tumbuhan Tempat Bersarang Lebah *Apis dorsata*

Bagi lebah *Apis dorsata* hutan menyediakan habitat untuk tempat bersarang berupa pohon berhabitus tinggi. Lebah madu hutan memanfaatkan hutan sebagai tempat tinggal dan tempat mencari makan. Maka apabila salah satu komponen ekosistem tersebut hilang, populasi dari lebah madu hutan akan menurun (Pribadi dan Michael, 2018). Dalam kaitannya dengan kelestarian populasi, meskipun lebah hutan dapat bermigrasi untuk membangun dan mengembangkan koloninya, namun gangguan langsung dari predator, hama dan parasit seiring dengan aktivitas manusia dapat mengancam keberadaan dan kelestariannya. Lebah juga diketahui sangat rentan terhadap kerusakan habitat dan

pengambilan langsung madu dan lilin yang tidak memperhatikan kelestariannya (Cecep dan Hidayatullah, 2019).

Pohon yang selalu dikunjungi dan dijadikan tempat persarangan lebah madu mempunyai nilai penting untuk fungsi ekologi, sosial dan ekonomi. Di alam, lebah mempunyai fungsi ekologis sebagai penyerbuk utama yang membantu dan menjaga kelestarian tumbuhan di muka bumi. Tumbuhan yang banyak dikunjungi lebah pekerja *Apis dorsata* terdiri dari pohon dan selain pohon. Tumbuhan yang termasuk ke dalam pohon yang banyak dikunjungi lebah pekerja *Apis dorsata* adalah 5 spesies yaitu *Arenga pinnata*, *Havea brasiliensis*, *Durio ziberthinus*, *Archidendrum pauciflorum*, dan *Nephelium longanum* (Yawati *et al.* 2013).

Sarang lebah adalah struktur yang digunakan oleh lebah sebagai tempat tinggal dan membesarkan anak-anaknya. Bagian dalam dari sarang lebah berupa kumpulan struktur berbentuk heksagonal yang terbuat dari semacam lilin. Lebah menggunakan ruang heksagonal ini untuk menyimpan madu, polen lebah, telur, larva, dan pupa lebah. Sarang *Apis dorsata* dibangun secara tunggal dengan sisiran sarang hanya selembur. Sarang tersebut digantung dicabang pohon dan tebing batuan. Produksi madunya dalam setahun dapat menghasilkan 50- 70 kg madu per koloni (Jacob, 2011).

Pelestarian lebah madu hutan dilakukan dengan berbagai cara dengan tujuan menghasilkan jumlah lebah madu alam yang lebih banyak. Di Indonesia pada dasarnya terdapat beberapa tipe persarangan lebah *Apis dorsata*, yaitu persarangan pada pohon dengan cara tradisional yang menggunakan tikung (sarang buatan), lalau (lebah bersarang di kayu besar), dan repak (lebah yang bersarang di sembarang tempat) (Sofia *et al.* 2017).

a. Tikung (sarang buatan)

Sarang buatan tikung yakni memberi tempat untuk bersarang bagi lebah madu alam atau dapat pula dikatakan membuat mikro habitat untuk koloni lebah madu alam. Penggunaan tikung oleh masyarakat Dusun Siawan Desa Nanga Tuan dimanfaatkan pada Kawasan Danau Siawan Belida Kapuas Hulu. Pembuatan kayu tikung berdasarkan dari jenis kayu medang, rengas dan kawi. Tikung adalah tempat hinggap dan sarang lebah madu hutan *Apis dorsata* yang dibuat dari kayu berbentuk papan dan ditempatkan sedemikian rupa pada pohon-pohon penghasil pakan lebah madu hutan (Jamiat *et al.* 2019).

b. Lalau (lebah bersarang di kayu besar)

Madu lalau berasal dari lebah hutan *Apis dorsata* atau disebut juga Muanyi', merupakan lebah madu yang paling produktif, penghasil madu dan malam lebah. sebagai tempat bersarang memiliki karakteristik pohon yang tinggi, besar, mempunyai dahan kokoh dan lebar. Jenis pohon lalau antara lain, kempas, rengas, tempurau, pelaik, akar libang (Hariska *et al.* 2021).

c. Repak

Yaitu lebah yang bersarang pada sembarangan tempat, dalam artian bahwa lebah tersebut tidak memiliki preferensi khusus terhadap jenis pohon tertentu untuk tempat bersarang

Mooy (2020) menambahkan ketertarikan dari jenis pohon sarang yang disukai oleh lebah madu hutan tidak terlepas dari keadaan ekologis yang sesuai, diantaranya:

1. Memiliki ciri-ciri batang relatif tinggi dari rata-rata pohon lain disekitarnya, dengan tajuk yang tidak terlalu padat dan percabangan yang relatif terbuka
2. Posisi sarang yang relatif berada di atas rata-rata tinggi tajuk akan memberi kemudahan visibilitas dan mobilitas pada lebah madu saat mengeksplorasi dan mengeksploitasi sumber-sumber bahan pakan, termasuk kebutuhan terhadap intensitas sinar matahari yang cukup
3. Percabangan pohon relatif datar dengan sudut kemiringan berkisar $10^{\circ} - 30^{\circ}$
4. Lebah hutan membuat sarang pada cabang-cabang pohon yang sudah kokoh dengan diameter batang berkisar 10-100 cm
5. Kulit batang pohon tidak mudah mengelupas, sehingga sarang dapat menggantung dengan kuat dan tidak mudah jatuh
6. Akses terhadap sumber air dan pakan yang mudah
7. Permukaan kulit pohon bersih dan halus.

Identifikasi Tumbuhan

Identifikasi tumbuhan dapat diartikan sebagai kegiatan untuk mengungkapkan dan menetapkan identitas atau jati diri tumbuhan, dalam hal ini adalah menentukan nama tumbuhan yang benar serta tempatnya yang tepat dalam sistem klasifikasi. Klasifikasi merupakan susunan tingkatan taksonomi makhluk hidup yang digunakan untuk mempermudah pengelompokan makhluk hidup. Identifikasi dan klasifikasi ini dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap morfologi atau karakter pada tumbuhan (Suraya, 2019). Identifikasi dan klasifikasi dapat diawali dengan melakukan pengamatan pada karakter atau ciri morfologi pada akar, umbi, rimpang, batang, daun, dan bagian tanaman yang lain pada spesies, karakter yang muncul inilah yang dapat digunakan untuk proses identifikasi (Isti *et al.* 2015). Identifikasi tumbuhan berarti mengungkapkan atau menetapkan identitas suatu tumbuhan, yang dalam hal ini tidak lain dari pada menentukan namanya yang benar dan tempatnya yang tepat dalam sistem klasifikasi (Andi *et al.* 2017).

Tumbuhan yang akan diidentifikasi dimungkinkan ada yang belum dikenal oleh dunia ilmu pengetahuan, sehingga penentuan nama baru, atau tingkatan taksonnya harus mengikuti aturan yang terdapat di dalam KITT (Kode Internasional Tata nama Tumbuhan). Studi morfologi dan taksonomi didasarkan pada bahan yang nyata harus ada lazimnya disebut spesimen. Suatu spesimen dapat berupa tubuh tumbuhan yang lengkap yang terdiri atas bagian vegetatif (akar, batang dan cabang, daun) dan bagian generatif (bunga, buah dan biji) untuk tumbuhan golongan *Spermatophyta*. Untuk *Cryptogamae* adalah organ vegetatif dan organ reproduksi (selain dari biji misalnya spora). Spesimen yang digunakan untuk studi morfologi dan taksonomi dapat berupa tumbuhan segar dan dapat juga dengan spesimen yang sudah diawetkan atau disebut dengan herbarium (Randi *et al.* 2013).

Herbarium sangat berguna bagi para peneliti atau orang yang ingin mengetahui lebih mendalam tentang tumbuhan tersebut. Herbarium berfungsi sebagai bahan acuan (referensi), bahan identifikasi, bahan perbandingan, bahan penelitian, bahan peraga dalam pengembangan ilmu pengetahuan dibidang taksonomi tumbuhan, bahkan sebagai bukti otentik bahwa tumbuhan tersebut pernah ada di daerah asal koleksi herbarium itu diambil (Randi *et al.* 2013). Herbarium dikembangkan untuk melengkapi identitas koleksi tumbuhan yang dikoleksi dan merupakan bahan penelitian ilmiah serta dapat dipelajari setiap waktu.

Proses pembuatan herbarium dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara kering dan cara basah :

a. Cara Kering

Pembuatan herbarium dengan cara kering adalah awetan tumbuhan yang dibuat dengan cara pengeringan. Cara pembuatannya yaitu setelah pengambilan spesimen di lapangan, spesimen langsung di pres dan dikeringkan. Tidak disiram atau direndam dengan alkohol atau bahan sejenisnya terlebih dulu.

b. Cara Basah

Pembuatan herbarium dengan cara basah adalah awetan tumbuhan yang dibuat dengan cara penambahan larutan pengawet seperti alkohol/spiritus. Cara pembuatannya yaitu setelah pengambilan di lapangan spesimen tidak langsung dikeringkan, namun dibungkus terlebih dahulu dalam lipatan kertas koran, dimasukan kedalam plastik atau wadah yang tidak bocor, kemudian disiram dengan alkohol atau sejenisnya hingga membasahi kertas koran tersebut, lalu ditutup dengan rapat. Spesimen yang ada didalamnya bisa bertahan hingga berbulan-bulan dan tidak akan rontok, kecuali warnanya yang akan berubah menjadi kecoklatan, namun tidak merubah organ dari tumbuhan tersebut. Herbarium baru dibuka setelah sampai ditempat pengeringan dan langsung dikeringkan.

Potensi Tumbuhan

Potensi hutan adalah nilai kekayaan yang terkandung dalam suatu lahan hutan, baik yang secara nyata, ada pada saat pengamatan maupun prakiraan pengembangan /pertumbuhannya pada masa mendatang. Potensi hutan meliputi potensi fisik dan potensi hayati (biologis). Potensi fisik terkait dengan kondisi tanah, kondisi iklim dan kondisi topografi lahan hutan. Sedang potensi hayati meliputi stuktur dan komposisi vegetasi (khususnya pohon), serta diversitas dan jumlah satwa Potensi hutan adalah nilai kekayaan yang terkandung dalam suatu lahan hutan, dalam lahan hutan yang bersangkutan (Darwis *et al.* 2016).

Potensi tumbuhan dapat diukur dengan mengamati fenomena yang ada pada suatu kawasan hutan dengan cara menganalisa vegetasi. Analisa vegetasi adalah cara mempelajari susunan (komposisi jenis) dan bentuk (struktur) vegetasi atau masyarakat tumbuh-tumbuhan. Untuk suatu kondisi hutan yang luas, maka kegiatan analisa vegetasi erat kaitannya dengan sampling, artinya kita cukup menempatkan beberapa petak contoh

untuk mewakili habitat tersebut. Dalam sampling ini ada tiga hal yang perlu diperhatikan, yaitu jumlah petak contoh, cara peletakan petak contoh dan teknik analisa vegetasi yang digunakan. Analisis vegetasi dapat diamati dengan melihat keanekaragaman jenis dan ekosistem yang ada. Keanekaragaman hayati adalah keanekaragaman makhluk hidup yang menunjukkan keseluruhan variasi gen, spesies, dan ekosistem suatu daerah. Keanekaragaman hayati ditunjukkan dengan adanya variasi makhluk hidup yang meliputi bentuk, penampilan, jumlah serta ciri lain (Indrawan *et al.* 2012). Keanekaragaman hayati mencakup tiga tingkatan pengertian yang berbeda, yaitu keanekaragaman gen, keanekaragaman jenis, dan keanekaragaman ekosistem.

1. Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis menunjukkan seluruh variasi yang terdapat pada makhluk hidup antar jenis (*interspecies*) dalam satu marga. Keanekaragaman jenis lebih mudah diamati daripada keanekaragaman gen. Perbedaan antarspesies makhluk hidup dalam satu marga atau genus lebih mencolok sehingga lebih mudah diamati daripada perbedaan antarindividu dalam satu spesies. Misalnya nangka, keluwih, dan sukun ketiganya termasuk dalam genus yang sama, yaitu *Artocarpus*.

2. Keanekaragaman Ekosistem

Ekosistem adalah komunitas organik yang terdiri atas tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme bersama lingkungan fisik dan kimia tempat hidup atau habitatnya. Antara komunitas organik, habitat, serta faktor-faktor fisik dan kimia dalam suatu ekosistem selalu berinteraksi. Faktor fisik meliputi iklim, air, tanah, udara, cahaya, suhu, dan kelembapan. Faktor kimia meliputi tingkat keasaman, kandungan mineral, dan salinitas. Faktor fisik dan kimia disebut komponen abiotik. Komponen organik yang terdiri atas hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme disebut komponen biotik. Sebagai suatu system, komponen ekosistem (biotik dan abiotik) merupakan suatu kesatuan yang di dalamnya terjadi proses pengambilan dan perpindahan energi (*energika*), daur materi, dan produktivitas. Contoh keanekaragaman ekosistem antara lain ekosistem pantai, ekosistem sawah, ekosistem terumbu karang, dan ekosistem hutan.