BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Edelweis

Edelweis termasuk ke dalam famili Asteraceae dan marga Compositae. Kata edelweis berasal dari bahasa Jerman "edel" yang berarti mulia, dan "weiss" yang berarti putih. Edelweis banyak ditemukan di daerah zona alpine dengan ketinggian 1600-3600 di atas permukaan laut dengan suhu 5^{o}C sampai 25^{o}C (Vigneron, 2008). Edelweis dapat dijumpai dalam bentuk semak yang bercabang banyak dan tingginya mencapai 4 meter (Van Steenis, 1978) dalam (Aliadi, 1990)

Jenis Edelweis ada dua yaitu *Leontopodium alpinum* dan *Anaphalis javanica. L. alpinum* banyak ditemukan di Bulgaria, Kroasia, Switzerland, Prancis, Norwegia, India (daerah Zanskar), Italia, Malaysia (di dataran tinggi Genting dan Kameron), Jerman, Sepanyol (Taman Nasional Ordesa), Polandia dan Slovakia (Taman Nasional Tatra), Slovenia, Austria and Romania (Vigneron, 2008). Dan *A. javanica* Menurut Aliadi (1990) dapat dijumpai di Gunung Sumbing, G. Merbabu, G. Gede Pangrango, G. Ciremai, G. Lawu, G. Kawi, G. Arjuno dan Dataran Tinggi Dieng

2.1.1 Edelweis Eropa (*Leontopodium alpinum*)

2.1.1.2 Habitat

L. alpinum merupakan salah satu tumbuhan gunung Eropa. Nama Leontopodium berarti cakar singa yang berasal dari bahasa Yunani "Leon" (berarti singa) dan "podion" (berarti kaki). Tumbuhan ini penyebarannya

bervariasi, akan tetapi lebih banyak dijumpai di daerah berbatu dengan ketinggian lebih dari 3400 m dpl (Vigneron, *et al.*, 2007).

2.1.1.3 Morfologi

Daun dan bunga *L. alpinum* ditutupi buku-bulu putih seperti wol. Bulu-bulu ini merupakan adaptasi dari ketinggian tempat, dan melindungi tumbuhan dari dingin, kering dan radiasi UV. Bulu-bulu ini juga berguna untuk mengurangi evaporasi sebab penyebaran tumbuhan ini berada di tempat yang kering dan di tempat yang banyak angin (Vigneron, *et al.*, 2007).

Tangkai bunga Edelweis Eropa (*L. alpinum*) dapat tumbuh dari ukuran 3-20 cm menjadi 40 cm. Masing-masing bunga terdiri dari 5-6 kepala bunga kuning kecil (5 mm), dikelilingi oleh daun-daun muda menjadi bentuk bintang (gambar 2.1). Bunga ini berkembang antara bulan Juli-September (Vigneron, *et al.*, 2007).

Gambar 2.1 Bunga *L. alpinum* (Vigneron, *et al*., 2007).

2.1.2 Edelweis Jawa (*Anaphalis javanica*)

2.1.2.1 Habitat Edelweis Jawa *(A. javanica)*

A. javanica merupakan tumbuhan yang banyak ditemukan di lereng-lereng gunung. Dalam keadaan kering bunganya tahan lama dan menimbulkan bau yang khas (Aliadi, dkk., 1990). Tumbuhan ini hidup pada ketinggian antara 1600 sampai 3600 meter dari permukaan laut (van Leeuwen, 1933 dan van Steenis, 1978), bersifat intoleran, dan dapat hidup pada tanah yang miskin kandungan hara (van Steenis, 1978). Menurut Kathy (1992), kemungkinan tanaman ini tersebar di seluruh pegunungan Indonesia selama periode dingin pada zaman es.

2.1.2.2 Morfologi Edelweis Jawa *(A. javanica)*

Akar edelweis jawa (*A. javanica*) termasuk akar tunggal yang terdapat serabut-serabut pada percabangan akar. Batang edelweis (*A. javanica*) berbentuk seperti tanaman herba atau perdu yang menyimpan karbohidrat dalam bentuk polifruktosan inulin. Seperti yang terlihat pada gambar 2.3 daun Edelweis panjang, tipis dan berbulu lebat. Tata letak daun edelweis tersebar, termasuk daun tunggal dan tepi daun rata (Aliadi, 1990).

Bagian tengah Edelweis berwarna orange dan kepala bunganya menyerupai bunga aster (gambar 2.4). Bunga Edelweis bisa mencapai umur lebih dari 100 tahun, untuk itulah disebut bunga abadi. Jenis ini tumbuhan perintis yang kuat dan mulai mendiami lereng yang tandus akibat kebakaran. Edelweis cocok tumbuh pada kondisi panas terik di daerah terbuka pada puncak gunung, tidak bisa bersaing untuk tumbuh di hutan yang gelap dan lembab (Aliadi, 1990).

Gambar 2.2 Morfologi edelweis *(A. javanica)* (Kathy, 1992)

Gambar 2.3 Morfologi bunga edelweis *(A. javanica)* (koleksi pribadi)

2.1.2.3 Klasifikasi Edelweis Jawa (*A. javanica*)

Klasifikasi dari edelweis (*A. javanica*) yaitu :

Kerajaan : Plantae

Divisi Magnoliophyta

Kelas Magnoliopsida

Ordo Asterales

Famili Asteraceae

Genus Anaphalis

Spesies *Anaphalis javanica*

(Undang, 1991)

2.1.2.4 Nilai Ekologi Edelweis Jawa *(A. javanica)*

Edelweis mempunyai manfaat ekologis yang sangat tinggi. Bunganya merupakan sumber makanan bagi serangga yang berasal dari ordo Hemiptera, Thysanoptera, Lepidoptera, Diptera dan Hymenoptera. Batang Edelweis ditutupi oleh kulit batang yang kasar dan bercelah dan mengandung banyak air, sehingga dapat menjadi tempat hidup bagi beberapa jenis lumut dan lichen, seperti *Cladinia calycantha, Cetraria sanguínea,* dan sebagainya (Van Leeuwen, 1933) dalam Aliadi (1990). Akar Edelweis muncul di permukaan tanah, dan merupakan tempat hidup cendawan tertentu membentuk mikoriza. Cendawan-cendawan tersebut mendapat oksigen dan tempat hidup, sedang edelweis mendapat unsur hara dari cendawan (Van Faber, 1927 *dalam* Van Leeuwen, 1933).

2.2 Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS)

2.2.1 Kawasan TNBTS

Gunung Batok termasuk bagian salah satu gunung yang berada di komplek pegunungan tengger. Komplek pegunungan Tengger berupa hamparan pasir yang sangat luas (laut pasir) dengan gunung-gunung ditengahnya yaitu: G. Bromo (2.392 m dpl), G.Batok (2.440 m dpl), G. Widodaren (2.614 m dpl), G. Watangan (2.601 m dpl) dan G. Kursi (2.581 m dpl). Dinding kaldera yang mengelilingi laut pasir sangat terjal dengan kemiringan ± 60-80 derajat dan tinggi berkisar antara 200-600 meter. Di keliling kaldera Tengger terdapat beberapa gunung diantaranya adalah G. Pananjakan (2.770 m dpl), G. Cemorolawang, G. Lingker (2278 m dpl), G. Pundak Lembu (2.635 m dpl), G. Jantur (2.705m dpl), G. Ider-ider (2.527 m dpl) serta G. Mungal (2.480 m dpl), sedangkan pada komplek pegunungan jambangan terdapat G. Lanang (2.313 m dpl), G. Ayek-ayek (2.819 m dpl), G. Panggonan Cilik (2.883m dpl), G. Keduwung (2.334 m dpl), G. Jambangan (3.020 m dpl), G. Widodaren (2.000 m dpl), G. Kepolo (3.035 m dpl), G. Malang (2.401 m dpl) dan G. Semeru (3.676 m dpl) (Departemen Kehutanan, 2009).

2.2.2 Letak Geografis dan Sistem Zonasi TNBTS

Secara geografis, kawasan TNBTS terletak antara 7^{o} 51” 39’ – 8^{o} 19” 35’ Lintang Selatan dan 112^{o} 47” 44’ – 113^{o} 7” 45’ Bujur Timur. Berdasarkan SK Dirjen PHPA No. 68/kpts/DJ-VI/1998 tanggal 4 Mei 1998 yang menyatakan bahwa pembagian zonasi di TNBTS dibagi menjadi 5 zonasi yaitu zona inti, zona rimba, zona pemanfaatan intensif, zona pemanfaatan tradisional dan zona rehabilitasi. Dilihat dari ekosistemnya, Taman Nasional Bromo Tengger Semeru

memiliki tiga tipe ekosistem, yaitu ekosistem sub-montana, montana dan sub-alpine, dengan rentang ketinggian antara 750 – 3676 m di atas permukaan laut (Departemen Kehutanan, 2009). Rentang ketinggian yang begitu lebar ini memungkinkan kawasan konservasi tersebut memiliki keragaman hayati yang cukup tinggi dengan karakter vegetasi yang khas dataran tinggi basah seperti edelweis (*A. javanica*), cemara gunung (*Casuarina junghuhniana*) dan adas (*Foeniculum vulgare*) (Hidayat, 2007).

2.2.3 Fungsi Taman Nasional Bromo Tengger Semeru

Menurut Ridwan (1998) fungsi dan peran Taman Nasional adalah sebagai berikut:

1. Sebagai Sumber Plasma Nutfah

   Zona inti dalam kawasan Taman Nasional berguna untuk pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya yang antara lain dimaksudkan untuk sumber plasma nutfah.

2. Sebagai Penyeimbang Iklim (Fungsi Klimatologis)

   Terjaganya keutuhan potensi sumber daya alam hayati dan ekosistemnya akan menjamin terjaganya iklim mikro dan makro yang sesuai dengan kondisi setempat.

3. Sebagai Penyangga Kehidupan (fungsi hidrologis)

   Kuantitas dan kualitas serta distrirbusi air yang berasal dari air hujan sangat dipengaruhi oleh kondisi vegetasi. Daerah yang vegetasinya atau ekosistemnya masih utuh mudah diindikasikan dengan produksi air yang berlimpah, berkualitas tinggi serta berkesinambungan.

4. Sebagai tempat/ wahana pengembangan ilmu pengetahuan dan pendidikan

   Kawasan Taman Nasional sering digunakan sebagai laboratorium alam bagi ilmu pengetahuan dan digunakan sebagai tempat untuk mendidik pelajar dan mahasiswa tentang sumber daya alam hayati dan ekosistemnya.

5. Sebagai sarana penunjang kegiatan rekreasi dan pariwisata alam (ekotourisme)

2.3 Konservasi

2.3.1 Definisi Konservasi

Ide konservasi dikemukakan pertama kali oleh Theodore Roosevelt (1902), orang Amerika pertama yang mengemukakan tentang konsep perlindungan (konservasi). Bentuk perlindungan tersebut meliputi manajemen udara, air, tanah, mineral dan manusia yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia (Leksono, 2007).

Secara keseluruhan, konservasi sumber daya alam hayati (KSDAH) adalah perlindungan dan pengelolaan sumber daya alam hayati yang pemanfaatannya dilakukan secara bijaksana untuk menjamin keberlanjutan persediaanya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai dan keanekaragamannya (Leksono, 2007).

Pesan-pesan Al-Qur'an mengenai pentingnya lingkungan hidup dan menjaga akan lingkungan adalah demikian jelas dan prospektif. Lingkungan hidup sebagai suatu system juga ditunjukkan oleh al-qur'an. Tanggung jawab manusia untuk memelihara lingkungan hidup diulang berkali-kali. Larangan merusak lingkungan dinyatakan dengan jelas. Peranan dan pentingnya air dalam lingkungan hidup juga ditekankan dan yang terakhir dan tidak kalah pentingnya

adalah peringatan mengenai kerusakan lingkungan hidup yang terjadi karena pengelolaan bumi dengan mengabaikan petunjuk Allah (Aziz, 1997).

Allah Berfirman dalam Surat Al-A'raf: 56

وَلَا تُفْسِدُوا۟ فِى ٱلْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَٰحِهَا وَٱدْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا ۚ إِنَّ رَحْمَتَ ٱللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ ٱلْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

Artinya:
"Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik"

Ayat di atas menerangkan tentang melarang sesuatu yang melampaui batas, ayat ini melarang pengrusakan di bumi. Pengrusakan adalah salah satu bentuk pelampauan batas, karena itu ayat ini melanjutkan tuntunan ayat yang lalu dengan menyatakan: *dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah perbaikannya yang dilakukan oleh Allah dan atau siapapun dan berdoalah serta beribadahlah kepada-Nya dalam keadaan takut* sehingga kamu lebih khusu' dan lebih terdorong untuk mentaati-Nya dan dalam keadaan penuh harapan terhadap anugerah-Nya, termasuk pengabulan doa kamu. *Sesungguhnya rahmat Allah dekat kepada al-muhsinin,* yakni orang-orang yang berbuat baik (Shihab, 2002).

Salah satu perbaikan yang dilakukan Allah adalah dengan mengutus para nabi untuk meluruskan dan memperbaiki kehidupan yang kacau dalam masyarakat. Siapa yang tidak menyambut kedatangan rosul, atau menghambat

misi mereka, maka dia telah melakukan salah satu bentuk pengrusakan di bumi (Shihab, 2002).

Merusak setelah diperbaiki, jauh lebih buruk dari pada merusaknya sebelum diperbaiki, atau pada saat dia buruk. Karena itu, ayat ini secara tegas menggaris bawahi larangan tersebut, walaupun tentunya memperparah kerusakan atau merusak yang baik juga amat tercela (Shihab, 2002).

Menurut Leksono (2007), tujuan utama dari pengelolaan kawasan yang dilindungi adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ilmiah
2. Perlindungan daerah liar/rimba
3. Pelestarian keanekaragaman spesies dan genetik
4. Pemeliharaan jasa-jasa ekosistem
5. Perlindungan fenomena-fenomena alam dan budaya yang khusus.
6. Rekreasi dan wisata alam
7. Pendidikan (lingkungan)
8. Penggunaan lestari dari sumber daya alam yang berasal dari ekosistem alami
9. Pemeliharaan karakteristik budaya dan tradisi.

Penentuan area yang akan dijadikan wilayah pelestarian perlu diperhatikan 2 hal, diantaranya (Leksono, 2007):

1. Untuk menjaga kelestarian tumbuhan dan hewan tertentu maka suatu area perlindungan harus dikelola secara bijaksana, memungkinkan untuk melakukan pembakaran tingkat tertentu, membiarkan daerah padang rumput dan proses predasi. Pembakaran secara terkendali biasanya diterapkan pada habitat padang

rumput. Dengan adanya pembakaran diharapkan komunitas yang akan tumbuh memungkinkan kelestarian keanekaragaman hayati. Hal ini dilakukan untuk menghindari tingkat kompetisi tumbuhan semak.

2. Memberikan kesempatan ekosistem yang dilindungi untuk melakukan proses ekologis tanpa gangguan sehingga tidak ada tindakan yang akan mempengaruhi populasi dan komunitas.

2.3.2 Kriteria Kawasan Konservasi di Indonesia

Menurut Leksono (2007) kriteria umum berbagai kawasan konservasi di Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Taman Nasional, yaitu kawasan luas yang relatif tidak terganggu dan mempunyai nilai alam yang menonjol dengan kepentingan pelestarian yang tinggi, potensi rekreasi besar, mudah dicapai oleh pengunjung dan terdapat manfaat yang jelas bagi wilayah tersebut. Contoh: Taman Nasional Ujung Kulon, Taman Nasional Alas Purwo, Taman Nasional Pulau Komodo dan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru.
2. Cagar Alam, umumnya kecil dengan habitat rapuh yang tidak terganggu oleh kepentingan pelestarian yang tinggi, memiliki keunikan alam, habitat spesies langka tertentu, dan lain-lain. Kawasan ini memerlukan perlindungan mutlak. Contohnya Cagar Alam Sibolangit.
3. Suaka Margasatwa, umumnya kawasan berukuran sedang atau luas dengan habitat stabil yang relatif utuh serta memiliki kepentingan pelestarian mulai sedang hingga tinggi. Contohnya suaka Margasatwa Pulau Bawean

4. Taman Wisata, kawasan alam atau bentang alam yang kecil atau tempat menarik yang mudah dicapai oleh pengunjung, dimana nilai pelestarian rendah atau tidak terganggu oleh kegiatan pengunjung dan pengelolaan yang berorientasi rekreasi.
5. Hutan Lindung, kawasan alami atau hutan tanaman berukuran sedang hingga besar, pada lokasi yang curam, tinggi, mudah tererosi, serta tanah yang mudah terkikis hujan. Di area tersebut penutup tanah berupa hutan mutlak diperlukan untuk melindungi kawasan tangkapan air, mencegah longsor, dan erosi. Prioritas pelestarian tidak begitu tinggi untuk dapat diberi status cagar alam.

Islam telah mengajarkan konsep *hima'* sebagai konsep konservasi, misalnya, hutan dan biota laut. dalam konteks hutan, misalnya dikenal istilah hutan lindung, hutan konservasi, kawasan hutan suaka alam, kawasan hutan pelestarian alam, dan taman buru (Abdullah, 2010).

Konsep hima' merupakan salah satu bentuk konservasi lingkungan. istilah ini muncul dalam tradisi arab sekitar 1500 tahun yang lalu yang oleh Muhammad SAW direvitalisasi sebagai konsep integral islam. Konsep ini didefinisikan oleh fikih sebagai berikut: *hima'* adalah suatu tempat berupa tanah kosong (mati) dimana pemerintah (Kepala Negara) melarang orang untuk menggembala disitu (Abdullah, 2010).

Nabi Muhammad Saw bersabda:

لاَ حِمىَ إلا ِللهِ وَلِرَسُولِهِ (رواه البخارى)

Artinya:

"*Tidak ada hima kecuali bagi Allah dan Rasulnya*"

Hadits tersebut menunjukkan bahwasannya seseorang tidak berhak mengadakan *hima'* (perlindungan lahan) kecuali allah dan Rasul-Nya atau Khalifah Allah maupun Rasul-Nya, yaitu imam (pemimpin) kaum muslimin. Hadits tersebut juga menunjukkan bahwasannya imam itu tidak boleh mengadakan *hima* yang bukan untuk kemaslahatan umum, karena segala sesuatu yang menjadi hak Allah dan Rasul-Nya itu selalu digunakan untuk kemaslahatan umum, seperti seperlima dari harta rampasan perang *ghanimah* dan *fai'* dan seperlima barang temuan (harta karun) dan sebagainya. Rasulullah pernah melindungi sebuah sumur yang banyak airnya untuk minum unta dan kuda-kuda perang (Jabir, 2009).

2.3.4 Status Konservasi

Menurut Primack dkk. (1998) berdasarkan kemungkinan kepunahan, kategori konservasi spesies diklasifikasikan ke dalam tiga peringkat, yaitu:

1. Spesies kritis adalah yang memiliki kemungkinan 50% atau lebih untuk punah dalam waktu 5 tahun atau 2 generasi
2. Spesies genting adalah yang memiliki kemungkinan 20%-50% untuk punah dalam 20 tahun atau 10 generasi.
3. Spesies rentan adalah yang memiliki kemungkinan 10%-20% untuk punah dalam waktu 100 tahun.

IUCN setelah memasukkan saran perbaikan dari anggota IUCN dan telah diterima oleh dewan IUCN pada bulan Desember 1994 menetapkan lima kategori konservasi sebagai berikut (IUCN, 1994 dalam Primack dkk., 1998):

1. Punah (*Extinct*)

   Suatu takson dikatakan punah apabila tidak terdapat suatu keraguan lagi bahwa individu yang merupakan keturunan terakhirnya telah mati.

2. Punah di alam (*Extinct in the wild*)

   Suatu takson dikatakan punah di alam bila hanya ditemukan di perkebunan, penangkaran, atau terdapat sebagai populasi alami yang hidup di luar sebaran aslinya.

3. Kritis (*Critically endangered*)

   Suatu takson dikatakan kritis bila ia menghadapi resiko kepunahan yang sangat tinggi di alam dalam waktu dekat atau masuk dalam kriteria: mengalami penurunan tajam > 80% selama 10 tahun atau 3 generasi. Jumlah individu dewasa 50-250 dalam 10-100 km^2.

4. Genting (*Endangered*)

   Suatu takson dikatakan genting bila ia tidak tergolong kritis, namun mengalami resiko kepunahan yang sangat tinggi di alam. Atau masuk dalam kriteria: mengalami penurunan tajam > 50 % selama 50 tahun atau 3 generasi. Jumlah individu dewasa 250-2500 dalam 500-5000 km^2.

5. Rentan (Vulnerable)

   Suatu takson dikatakan rentan bila ia tidak tergolong kritis maupun genting, namun mengalami resiko kepunahan yang tinggi di alam dalam waktu yang tidak terlalu lama atau masuk dalam kriteria: mengalami penurunan tajam >20% selama 10 tahun atau 3 generasi. Jumlah individu dewasa 1000-10.000 dalam 2000-20.000 km^2.

6. Resiko relatif rendah (*Lower Risk*)

   Suatu takson dikatakan memiliki resiko yang relatif rendah bila dilakukan evaluasi namun tidak memenuhi untuk digolongkan ke dalam kategori-kategori kritis, genting, maupun rentan.

7. Kurang data (*Data Deficient*)

   Suatu takson dikatakan kurang data bila informasi yang tersedia tidak mencukupi untuk melakukan perkiraan, baik secara langsung maupun tidak langsung, mengenai distribusi atau status kelimpahan populasinya.

2.4 Densitas/ Kerapatan

Densitas populasi adalah besarnya populasi dalam suatu unit ruang, yang pada umumnya dinyatakan sebagai jumlah individu-individu dalam setiap unit luas atau volume (Gopal dan Bharwaj, 1979) dalam Indriyanto (2006). Densitas juga disebut kerapatan atau kepadatan populasi (Irwan, 1992). Istilah kerapatan lazim digunakan untuk densitas tumbuhan atau binatang, sedangkan istilah kepadatan lazim digunakan untuk densitas manusia (Indriyanto, 2006).

Densitas populasi sangat bervariasi menurut waktu dan tempat. Dalam pengkajian suatu kondisi populasi, densitas populasi merupakan parameter utama yang perlu diketahui. Pengaruh suatu populasi terhadap komunitas atau ekosistem sangat bergantung kepada spesies organisme dan jumlah atau densitas populasinya. Dengan kata lain bahwa, densitas populasi merupakan salah satu hal yang menentukan pengaruh populasi terhadap komunitas atau ekosistem. Selain itu, densitas populasi sering dipakai untuk mengetahui perubahan yang terjadi

dalam populasi pada saat tertentu. Perubahan yang dimaksud adalah berkurang atau bertambahnya jumlah individu dalam setiap unit luas atau volume.

Menurut Gopal dan Bhardwaj (1979) dalam Indriyanto (2006) densitas populasi dapat dibedakan atas densitas kasar dan densitas spesifik:

1. Densitas kasar diukur pada suatu tempat dan waktu tertentu sehingga dinyatakan sebagai jumlah individu organisme per seluruh luas daerah yang dikaji.
2. Densitas spesifik, yaitu jumlah individu organisme per luas habitat atau jumlah individu organisme per satuan ruang atau tempat yang tersedia dan benar-benar diduduki oleh individu-individu anggota populasi tersebut. Jadi, individu-individu organisme anggota populasi bisa saja menempati hanya pada bagian tertentu yang kondisinya mendukung bagi kehidupan tumbuhan maupun hewan dari total daerah.

Densitas diukur dengan menghitung jumlah organisme secara aktual dalam daerah atau volume yang diketahui (misalnya *fitoplankton* dalam air). Di dalam praktek, sering ada yang menggunakan densitas absolut populasi dan densitas relatif populasi. Densitas absolut populasi menyatakan jumlah individu per hektar, sedangkan densitas relatif populasi menyatakan perbandingan densitas antarpopulasi atau antar habitat. Contoh densitas absolut populasi adalah densitas pohon *Hopea mangarawon* di Taman Nasional Way Kambas pada tahun 2003 berjumlah 70 pohon/ ha. Contoh densitas relatif populasi adalah densitas Harimau Sumatra di Taman Nasional Way Kambas lebih besar dari pada di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (Indriyanto, 2006).

Densitas populasi dipengaruhi oleh banyak faktor lingkungan. Selain akibat pengaruh faktor lingkungan, ternyata perubahan densitas populasi dipengaruhi oleh adanya kelahiran, kematian, emigrasi dan imigrasi (Resosoedarmo *dkk*., 1986). Sedangkan pada populasi tumbuhan emigrasi dan imigrasi berpengaruh kecil pada densitas karena hanya terjadi pada tingkat bakal kehidupan (biji, buah dan spora) (Indriyanto, 2006).

Faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap kesuburan tumbuhan adalah tanah. Kata *'ardh* (bumi) menurut Mawil Izz Deen dalam Abdullah (2010) disebut sebanyak 485 kali di dalam al-quran. Data ini menunjukkan makna penting bumi atau tanah dalam kehidupan, khususnya kehidupan tumbuhan. Tanah adalah tempat dimana tumbuhan memperoleh nutrisi untuk hidup. Allah berfirman dalam surat Yaasin: 33:

وَءَايَةٌ لَّهُمُ ٱلْأَرْضُ ٱلْمَيْتَةُ أَحْيَيْنَـٰهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ ﴿٣٣﴾

Artinya:
"*Dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. kami hidupkan bumi itu dan kami keluarkan dari padanya biji-bijian, Maka daripadanya mereka makan*".

Ibnu Katsir menjelaskan bahwa bumi yang mati adalah tidak adanya tumbuhan di atasnya, kemudian ketika Allah turunkan hujan padanya maka tumbuhlah biji itu menjadi tumbuhan yang indah dan beranekaragam dan tumbuhan itu Allah jadikan rizki bagi manusia.

2.5 Distribusi (Penyebaran)

Individu-individu yang ada di dalam populasi mengalami penyebaran di dalam habitatnya mengikuti salah satu di antara tiga pola penyebaran yang disebut pola distribusi intern. Menurut Odum (1993), tiga pola distribusi intern yang dimaksudkan antara lain; distribusi acak (*random*), distribusi seragam (*uniform*), dan distribusi bergerombol (*clumped*).

2.5.1 Distribusi Acak

Distribusi acak terjadi apabila kondisi lingkungan seragam, tidak ada kompetisi yang kuat antarindividu anggota populasi dan masing-masing individu tidak memiliki kecenderungan untuk memisahkan diri.

2.5.2 Distribusi Seragam

Distribusi seragam terjadi apabila kondisi lingkungan cukup seragam diseluruh area dan ada kompetisi yang kuat antarindividu anggota populasi. Kompetisi yang kuat antarindividu anggota mendorong terjadinya pembagian ruang yang sama (Indriyanto, 2006). Contohnya, pada hutan yang lebat, maka pohon-pohon yang tinggi hampir mempunyai distribusi seragam. Pohon-pohon dominan di hutan jaraknya sangat teratur karena kompetisi yang sangat kuat untuk mendapatkan cahaya dan unsur hara (Odum, 1993).

2.5.3 Distribusi Bergerombol

Distribusi bergerombol pada suatu populasi merupakan distribusi yang umum terjadi di alam, baik bagi tumbuhan maupun bagi binatang. Distribusi bergerombol terjadi karena berbagai sebab antara lain (Indriyanto, 2006):

a. Kondisi lingkungan yang jarang seragam, meskipun pada area yang sempit. Perbedaan kondisi tanah dan iklim pada suatu area akan menghasilkan perbedaan dalam habitat yang penting bagi setiap organisme yang ada di dalamnya, karena suatu organisme akan ada pada suatu area yang faktor-faktor ekologinya tersedia dan sesuai bagi kehidupannya.
b. Pola reproduksi dari suatu individu-individu anggota populasi. Bagi tumbuhan yang bereproduksi secara vegetatis, juga bagi binatang yang masih muda menetap bersama dengan induknya merupakan suatu kekuatan yang mendorong terjadinya penggerombolan.

Distribusi bergerombol dapat meningkatkan kompetisi di dalam meraih unsur hara, makan, ruang dan cahaya. Akan tetapi, pengaruh yang merugikan dari kompetisi itu ternyata sering kali dikompensasi dengan suatu yang menguntungkan. Suatu contoh pepohonan yang tumbuh bersama-sama dalam kelompok pada daerah yang luas dapat terjadi kompetisi yang kuat dalam meraih hara dan cahaya dibandingkan pepohonan tersebut tumbuh terpisah, tetapi pepohonan yang tumbuh dalam kelompok tersebut tahan terhadap pengaruh angin yang kencang, dapat mengendalikan kelembaban udara dan mampu mengendalikan sendiri iklim setempatnya (Indriyanto, 2006).

Distribusi bergerombol tiap-tiap kelompok mempunyai kemungkinan tersebar secara acak, seragam, ataupun secara berkumpul. Oleh karena itu, tipe distribusi secara keseluruhan dapat terjadi: secara acak, seragam, bergerombol secara acak, bergerombol seragam, dan bergerombol berkumpul (Odum, 1993). Lebih lanjut (Odum, 1993) mengemukakan bahwa agregasi atau penggerombolan

individu-individu organisme anggota populasi terjadi akibat beberapa hal, antara lain: 1. menanggapi adanya perubahan cuaca harian atau musiman 2.menanggapi perbedaan kondisi habitat setempat 3. sebagai akibat dari proses reproduksi.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM
PUSAT PERPUSTAKAAN