

Editor
Marius Yoseph Lahea, M.Si
Tirza Selfin Korneles, S.Pd



EKOLOGI

Prof. Dr. Urbanus Naharia, M.Si



Tentang Penulis



Prof. Dr. Orbanus Naharia, M.Si.

Prof. Dr. Orbanus Naharia, M.Si. Lahir di Manumpitaeng, Kabupaten Kepulauan Sangihe, Provinsi Sulawesi Utara pada tanggal 28 Oktober 1968. Lulus S1 di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IKIP (FPMIPA) tahun 1992, lulus S2 Agronomi pada Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (IPB) tahun 1999, dan S3 Pengelolaan Daya Alam dan Lingkungan pada Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (IPB) tahun 2004. Pengalaman Kerja Profesional dan Jabatan Dosen FMIPA Unima 1994 – sekarang, Tim Ahli Gubernur Provinsi Sulawesi Utara 2006 – 2012, Kepala Laboratorium Terpadu Unima 2008 – 2009, Tim Ahli BPLH Provinsi Sulawesi Utara 2008 – 2014, Asisten Direktur II Program Pascasarjana Unima 2009 – 2012, Koordinator Pengelola Program S3 2009 – 2014, Direktur Program Pascasarjana Unima 2013 – 2017, Wakil Rektor Bidang Akademik Unima 2017 – 2024. Aktif menulis buku dan jurnal ilmiah nasional dan internasional, serta menjadi narasumber dalam seminar dan pelatihan.



0858 5343 1992
eurekamediaaksara@gmail.com
Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362



EKOLOGI

Prof. Dr. Orbanus Naharia, M.Si



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

EKOLOGI

Penulis : Prof. Dr. Orbanus Naharia, M.Si

Editor : Marius Yoseph Lahea, M.Si
Tirza Selfin Korneles, S.Pd

Desain Sampul : Ardyan Arya Hayuwaskita

Tata Letak : Rizki Rose Mardiana

ISBN : 978-623-151-552-0

No. HKI : EC00202389009

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, SEPTEMBER 2023**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur yang setinggi-tingginya kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan karunia-NYA sehingga penyusunan Buku Ekologi ini dapat diselesaikan. Buku ini ditujukan bagi mahasiswa biologi FMIPA yang memprogramkan mata kuliah Ekologi dengan beban kredit 3 sks, berisikan materi perkuliahan selama satu semester.

Interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya telah terjadi sejak awal kehidupan di bumi. Begitu sangat pentingnya interaksi tersebut sehingga satu sama lain tidak bisa hidup tanpa salah satunya. Interaksi ini berlaku dalam suatu ekosistem dimana menggambarkan tatanan kinerja fungsional yang saling menghargai dalam keseimbangan. Hubungan interaksi ini dikaji dalam suatu kajian yakni ekologi. Menurut perkembangannya ekologi telah mengarah pada spesifikasi subyek kajian antara lain, ekologi, ekologi hewan dan ekologi tumbuhan. Buku ajar ekologi ini sebagai pengantar untuk mempelajari interaksi antara komponen-komponen dalam ekosistem yakni komponen biotik dan abiotik. Semoga Buku ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Penulis menyadari buku ini masih terdapat banyak kekurangan, olehnya itu besar harapan kami atas kritik dan saran dari berbagai pihak, demi kesempurnaan buku ini. Terima kasih juga kami sampaikan kepada semua pihak yang telah banyak membantu baik langsung maupun tidak langsung yang telah membantu penyelesaian buku ini.

Tondano, September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB 1 PENGANTAR EKOLOGI	1
A. Asal Usul Ekologi.....	2
B. Beberapa Masalah Ekologi	7
C. Ekologi Sebagai Suatu Ilmu	10
D. Pertanyaan-Pertanyaan Ekologis yang Fundamental	13
E. Menguji Hipotesis Ekologis	15
F. Faktor-Faktor Proksimat dan Ultimat dalam Ekologi	17
G. Teori Ekologi	19
BAB 2 TELAAH EKOLOGI LINGKUNGAN FISIK ORGANISME HIDUP	21
A. Komponen Lingkungan Organisme.....	21
B. Lingkungan dan Iklim	22
C. Geologi.....	27
D. Penyesuaian Diri Organisme Kepada Lingkungan	32
E. Evolusi Paralel.....	37
F. Analogi Ekologi.....	38
BAB 3 HABITAT DAN LINGKUNGAN	39
A. Habitat Perairan	40
B. Habitat Air Laut dan Air Tawar	43
C. Iklim Global.....	45
D. Sirkulasi Atmosferik	46
E. Tipe-tipe Iklim Utama	47
F. Fotoperiodisme	49
G. Iklim Mikro.....	52
H. Geomorfologi: Sedimen-Sedimen Perairan dan Tanah-Tanah Teresterial	56
BAB 4 SPESES SEBAGAI UNIT EKOLOGI	67

BAB 5	KONSEP POPULASI.....	71
	A. Pengertian Populasi.....	71
	B. Pertumbuhan Populasi	72
	C. Kerapatan Populasi	81
	D. Struktur Populasi.....	86
	E. Daya Bertahan (Survivorship).....	88
	F. Faktor Musiman dari Kerapatan Populasi	91
BAB 6	FAKTOR-FAKTOR BIOTIK DALAM INTERAKSI POPULASI.....	96
	A. Faktor-Faktor Biotik Lingkungan	96
	B. Interaksi Interspesifik.....	97
	C. Hakikat Interaksi Intraspesifik.....	101
	D. Badaptasi Terhadap Lingkungan Biotik.....	107
	E. Pengelompokan	113
BAB 7	INTERAKSI POPULASI DENGAN LINGKUNGAN FISIKNYA	119
	A. Populasi dan Lingkungan Fisiknya	119
	B. Elemen-Element Esensial Lingkungan Fisik Organisme	120
	C. Energi dan Lingkungan	122
	D. Faktor-Faktor Iklim	123
	E. Lingkungan Mikro	140
	F. Tanah	142
	DAFTAR PUSTAKA	151
	TENTANG PENULIS	153

DAFTAR TABEL

Tabel 5. 1	Tabel Hidup Bagi Biri-Biri Pegunungan di Dall, Alaska	89
Tabel 6. 1	Pengaruh Interaksi Populasi A Vs B Terhadap Kelangsungan Kehidupan	97
Tabel 6. 2	Perkiraan Kecenderungan Sifat-Sifat Individual Pada Populasi Seleksi-r dan Seleksi-K	107
Tabel 6. 3	Sifat-Sifat Populasi Seleksi-r dan Seleksi-K Dua Spesies Kelinci yang Mirip di Costarica	107
Tabel 6. 4	Untuk Vegetasi Utuh atau Bagiannya yang Mudah/Sulit Dicari Herbivora.....	111
Tabel 7. 1	Rasio P/E dari Thronwhaite.....	124
Tabel 7. 2	Kondisi Suhu Lalat Rumah (Musa Domestians) Termasuk Batas-Batas Toleransinya dalam Derajat Celcius	129

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Bagan Sirkulasi Massa Udara Dunia.....	23
Gambar 2. 2	Contoh Umum Suatu Profil Tanah	30
Gambar 2. 3	Contoh Dua Tipe Tanah, Rendzina dan Podsol	31
Gambar 2. 4	Prinsip Bandul Tungkai Mamalia	33
Gambar 2. 5	Hewan-Hewan Pelayang	35
Gambar 2. 6	Analogi Ekologi	38
Gambar 3. 1	Siklus Tahunan yang Ideal dari Temperatur (Garis-Aris Putus) dan Distribusi Oksigen (Garis Penuh), Berdasarkan Tingkat Kedalaman Danau di Daerah Beriklim Sedang.....	41
Gambar 3. 2	Diagram Umum dari Pola Sirkulasi Atmosferik untuk Belahan Bumi Utara. Jalur-Jalur Hujan Lebat Terjadi di Daerah Katulistiwa dan Front Kutub. Angin Permukaan Mengalami Distorsi dari Pergerakan Lurus Utara- Selatan Karena Adanya Rotasi Bumi dan Menurun ke Arah Kutub. Pola Sirkulasi Atmosferik di Belahan Bumi Selatan Merupakan Kebalikannya (Rossby, 1941).....	45
Gambar 3. 3	Pola-Pola Temperatur di Permukaan Bumi : (a) Isotherm Bulan Januari (b) Isotherm Bulan Juli. Di Belahan Bumi Utara Isotherm Bulan Januari di Desak ke Arah Selatan Melintasi Benua. Sementara Isotherm Bulan Juli di Desak ke Arah Utara. Sekali Lagi, Pola Temperature di Belahan Bumi Selatan Berbalikan dengan Pola Temperature di Belahan Bumi Utara (Rossby 1941).	49
Gambar 3. 4	Siklus Fotoperiode Tahunan di Daerah Katulistiwa dan di Daerah 400 LU. Siklus Fotoperiode Tahunan di Daerah 400 LS	

	Merupakan Kebalikan dari Siklus di Daerah 400 LU, Jadi Panjang Siang Hari Maksimum Akan Terjadi pada Tanggal 21 Desember dan Panjang Siang Hari Minimum pada Tanggal 21 Juni	50
Gambar 3. 5	Pengaruh Panjang Malam pada Pembentukan Bunga Tanaman Xanthium Strumarium (a) Penurunan Panjang Malam Kritis untuk Induksi Pembentukan Bunga dengan Meningkatnya Lintang Asal Tanaman (b) Pengaruh Panjang Malam pada Kecepatan Pembentukan Bunga Bagi Genotif-Genotif yang Berasal dari Selatan dan Utara	52
Gambar 3. 6	Temperature Sarang Burung Polibri dan Iklim Mikro Disekitarnya di Rocky Montae. Cabang-Cabang yang Melindungi Sarang Mengurangi Hilangnya Energy dari Burung Betina yang Mengeram di Bandingkan dengan Apabila Betina Tersebut Membangun Sarangnya di Lokasi yang Berhubungan Langsung dengan Langit.....	54
Gambar 3. 7	Pengaruh Perubahan Iklim Mikro Terhadap Temperatu Daun Populous Acuminata (0C) Selama Periode Waktu yang Sangat Pendek : (a) Pergantian Kondisi Cerah dan Berawan, (b) Pergantian Kondisi Angin Kencang dan Kondisi Tenang (Gates, 1963)	55
Gambar 3. 8	Temperature Udara Maksimum Bulanan Rata-Rata Selama Satu Tahun di Daerah Barat Daya (SW) dan Selatan- Tenggara (SSE) di Arizona (Haase, 1970).....	56
Gambar 3. 9	Bermacam-Macam Habitat yang Berbeda dapat Dikenali di dalam Landskap Ini di Taman Nasional Wind Cave. Mulai dari Padang Rumput Terbukasampai Hutan	

	(United State Departmen Of The Interior, National Park Service).....	57
Gambar 3. 10	Deposit talus di Yellowstone National Park (McNaughton).....	59
Gambar 3. 11	Lembah dan Hasil Proses Glacial dapat Dikenali Melalui Sisinya yang Curam, Bentuk Lurus Tidak Berbelok-Belok, Permukaan Batuan Tergosok Akibat Pengikisan Glacial dan Tributary	60
Gambar 3. 12	Profil Tanah (Susunan Vertikal Tanah), Mulai dari Permukaan Atas Sampai Lapisan Batuan.....	62
Gambar 3. 13	Hubungan Antara Kandungan Air Tanah dengan Tekanan dimana Air Ditahan oleh Partikel-Partikel Tanah, pada Dua Jenis Tanah yang Mengandung Proporsi Partikel Tanah Berbeda-Beda (Kramer, 1969).....	66
Gambar 5. 1	Kurva Eksponensial Hubungan Aritmatik Waktu Terhadap Kadar Penambahan Populasi Menghasilkan Garis Titik A, Bentuk J, Garis Lurus Tebal B Merupakan Hubungan Logaritmiknya	75
Gambar 5. 2	Kurva Pertumbuhan Eksponensial	75
Gambar 5. 3	Contoh Pertumbuhan Populasi Teoretis yang Gagal, Mengakibatkan Kehancuran (Crash)	77
Gambar 5. 4	Contoh Pertumbuhan Populasi Teoretis dengan Bentuk Kurva J yang Mengalami Kegagalan-Kegagalan Kecil Bergoyang di Sekitar Daya Dukungnya.....	78
Gambar 5. 5	Contoh Hubungan Teoretik Antara Potensi Biotik, Pertumbuhan Logistik dan Daya Tahan Lingkungannya (Environmental Resistance)	79
Gambar 5. 6	Pertumbuhan Populasi Biri-Biri di Tasmania Sejak Awal Abad Pertengahan	

	Hingga Mencapai Kecenderungan Asimptotik pada Jumlah Populasi 1,7 Juta Biri-Biri. Titik-Titik Menunjukkan Jumlah Rata-Rata Setiap Lima Tahun.....	79
Gambar 5. 7	Perubahan Berkala Populasi Thrip Dewasa yang Hidup pada Semak-Semak Bunga Ros	81
Gambar 5. 8	Contoh Klasik Osilasi Siklik Kerapatan Populasi Digambarkan oleh Fluktuasi Jumlah Pangsa dan Jumlah Pemangsa	82
Gambar 5. 9	Fluktuasi Kerapatan Populasi dalam Interaksi Tumbuhan Inang <i>Callosobruchus Chinensis</i> dengan Parasitnya <i>Heterospilus Prosapidius</i>	83
Gambar 5. 10	Piramida Umur Teoretik Menunjukkan Tinggi Ukuran Populasi Rendah, Medium dan Tinggi. Tigkat Umur Dikelompokkan Menjadi Belum Matang (Prereproduktif), Fecound (Reproduktif), dan Nonfecound (Post Produktif)	86
Gambar 5. 11	Piramida-Piramida Umur dari Dua Tempat di Scotland 1861 dan Tahun 1931. Ketiga Gambar Sebelah Kiri Merupakan Populasi-Populasi Menurun, Sebelah Kanan Lebih Stabil. Data Pria di Sebelah Kiri Piramida, Wanita Sebelah Kanan	87
Gambar 5. 12	Kurva Bertahan Empat Jenis Orgnisme dengan Fase-Fase Kematian yang Berbeda.....	90
Gambar 5. 13	Fluktuasi Musiman dari Fitoplankton.....	92
Gambar 5. 14	Perubahan-Perubahan Musimandari Kelimpahan Tujuh Spesies Nyamuk di Lingkungan Tropik Colombia Timur	93
Gambar 5. 15	Tiga Pola Dasar Individu Membentuk Jarak Sesamanya dalam Populasi	95
Gambar 6. 1	Pertumbuhan <i>Paramaecium</i> dalam Kultur yang Berbeda; (a) Kultur Murni; (b) Kultur Campuran	98

Gambar 6. 2	Pertumbuhan <i>Paramecium</i> dalam Kultur yang Berbeda dan Relung Berbeda	99
Gambar 6. 3	Diagram Mekanisme Putaran Umpan Balik Interaksi Populasi Herbivora dan Populasi Karnivora.....	100
Gambar 6. 4	Tiga Cara Seleksi Alam Mengubah Sifat Fenotip Individu Populasi yang Diwariskan	104
Gambar 6. 5	Banyak Parameter Populasi Terkait pada Ukuran Tubuh.....	106
Gambar 6. 6	Komposisi Kimia Bagian-Bagian Tumbuhan, Pakan Mamalia Besar di Kenya	108
Gambar 6. 7	Lebih Banyak Tumbuhan Tropis Menghasilkan Alkaloid	109
Gambar 6. 8	Percobaan Laboratorium Pengaruh Dua Perisai Kimia Terhadap Aktivitas Makan Belalang Gurun	110
Gambar 6. 9	Penampang Pohon <i>Robinia Pseudo-Accacia</i> dengan Lingkaran-Lingkaran Tahunnya.....	116
Gambar 6. 10	Penurunan Daya Reproduksi <i>Drosophila</i> dalam Kultur yang Semakin Berkerumun.....	117
Gambar 7. 1	Jumlah Minimum dan Faktor Pembatas (A) Kaidah Minimum Leibig (B) Kaidah Faktor Pembatas Blackman.....	121
Gambar 7. 2	Evaporasi Potensial dalam Tiga Pola Curah Hujan	125
Gambar 7. 3	Zona-Zona Kehidupan Iklim Pegunungan di Amerika.....	130
Gambar 7. 4	Diagram Komposit Presipitasi pada Situasi Hipotetik Dipantai Pasifik AS, Menunjukkan Curah Hujan Tinggi pada Altitude Sedang dan Dampak Bayangan Hujan.....	131
Gambar 7. 5	Pengaruh Tebang Habis Hutan. (A) Fluktuasi Water Table Sekitar Nilai Rata- Ratanya. (B) Setelah Hutan Ditebang Habis, Evapotranspirasi Berkurang Menambah Penetrasi Kedalam Water	

	Table yang Semakin Naik ke Permukaan Tanah.....	133
Gambar 7. 6	Klimograf Rata-Rata Suhu dan Curah Hujan Bagi Wilayah Pemeliharaan Sapi yang Berhasil Di Eropa, Sesuai di Montana, Tetapi Gagal di Missouri	134
Gambar 7. 7	Klimograf Suhu Bulanan Rata-Rata dan Rata-Rata Media Presipitasi dari Beberapa Stasiun Gurun (Garis Tebal) dan Padang Rumput (Garis Titik). Dalam Gambaran Setengah-Setengah, Poligon-Poligon Menunjukkan Kecendrungan Kurva-Kurva Panas(Kiri) dan Dingin (Kanan).....	135
Gambar 7. 8	Diagram Ruang Iklim. Kontras Perpaduan Suhu dan Absorpsi Suhu Seekor Burung (Cardinal) dan Seekor Iguana Gurun. Keduanya Menyerap Radiasi Sama dari Lingkungan Sama, tetapi pada Siang Hari Cardinal Absorpsi Lebih Besar dengan Suhu Lebih Rendah.....	136
Gambar 7. 9	Perilaku Berkembangbiak Burung Pipit Inggris pada Latitude Berbeda.....	139
Gambar 7. 10	Lingkungan Mikro Spesies Toleran Naungan di Hutan Tropika Humida dengan Stratifikasinya	140
Gambar 7. 11	Lingkungan Mikro dalam Selempar Daun Oak	141
Gambar 7. 12	Diagram Dua Profil Tanah yang Berbeda, (A) Podzol Terbentuk di Daerah Hujan Tinggi, (B) Chernozem Berkembang di Daerah Kering. Ketiga Horizon A,B dan C Berbeda Kedalamannya; Begitu juga Distribusi Ion-Ion Terlarutnya.....	144
Gambar 7. 13	Kecenderungan Kebakaran Hutan Pinus Ponderosa Di AS Barat Menciptakan Tegakan-Tegakan Seumur (A) Akumulasi	

Sisa-Sisa Vegetasi Kering Mudah Terbakar
Pada Hutan yang Beregenerasi, (B) Petir atau
Api Buatan Manusia Memusnahkan Anakan
Pohon Muda pada Saat Bencana Api yang
Menekan Pertumbuhan Anakan-Anakan
Baru itu Berkurang 150



EKOLOGI

Prof. Dr. Orbanus Naharia, M.Si



BAB

1

PENGANTAR EKOLOGI

Ekologi adalah ilmu pengetahuan tentang hubungan antara organisme dengan lingkungannya. Reiter mengemukakan istilah tersebut pada tahun 1865 (Kormondy, 1965) dengan menggabungkan dua kata dari bahasa Yunani, Logos yang berarti pengetahuan tentang, dan oikos yang berarti rumah. Dua akar kata ini merupakan fundamental dari ekologi yang membedakannya dari ilmu-ilmu biologi lainnya - suatu penekanan tentang alamiahnya. Tahun berikutnya setelah Reiter memperkenalkan istilah tersebut.

Haeckel mendefinisikan ekologi sebagai suatu keseluruhan pengetahuan yang berkaitan dengan hubungan-hubungan total antara organisme dengan lingkungannya yang bersifat organik maupun anorganik; definisi ini masih merupakan definisi normal yang paling umum digunakan. Berbagai macam pengetahuan lapangan tentang penyebaran dan kelimpahan organisme yang menjadi pemikiran Reiter, masih merupakan bagian penting dari ilmu ini. Meskipun dengan perkembangan ekologi penyelidikan-penyelidikan laboratorium menjadi semakin penting, pengetahuan lapangan tetap merupakan obyek penting guna memahami organisasi di alam.

Lingkungan berarti semua faktor eksternal yang bersifat biologis dan fisika yang langsung mempengaruhi kehidupan, pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi organisme. Habitat dalam arti yang luas, berarti tempat dimana organisme berada, serta faktor-faktor lingkungannya. Para ahli ekologi mempelajari habitat dengan pengamatan yang amat berbeda, misalnya

BAB 2

TELAAH EKOLOGI LINGKUNGAN FISIK ORGANISME HIDUP

Bab ini akan menguraikan tentang komponen lingkungan organisme, lingkungan dan iklim, geologi, penyesuaian diri organisme kepada lingkungannya, evolusi paralel, dan analogi ekologi. Bab ini memberikan pengetahuan dan pemahaman yang berhubungan dengan konsep ekologi lingkungan fisik organisme hidup sebagai dasar pengetahuan tentang habitat dan lingkungan yang akan dibahas pada bab berikutnya.

A. Komponen Lingkungan Organisme

Biosfer tempat organisme itu hidup terdiri dari dua komponen utama, yaitu komponen-komponen hidup (biotik) dan komponen-komponen abiotik. Pendukung- pendukung hipotesis Gaia juga sepakat tentang adanya kedua komponen itu di alam dunia ini, yang menurut mereka terpisah satu sama lain (independen), dan tidak ada keterkaitan sesamanya; pendapat mereka ini secara prinsip berbeda besar dengan teori ekologi mutakhir.

Kehidupan memang tergantung dari dunia fisik, tetapi bersamaan dengan itu dunia fisik juga sangat dipengaruhi oleh organisme kehidupan. Tanpa proses fotosintesis atmosfer dunia sekarang ini tidak akan mengandung oksigen; begitu juga dalam tanah, danau dan lautan tidak akan terdapat oksigen.

Bagian tulisan ini ingin menyoroti komponen-komponen abiotik lingkungan itu terutama yang diperkirakan penting makna ekologinya. Dua komponen lingkungan abiotik penting yang hendak dicoba ditelaah disini ialah iklim dan geologi

BAB 3

HABITAT DAN LINGKUNGAN

Bab ini akan menguraikan tentang konsep habitat, habitat perairan, habitat air laut dan air tawar, sirkulasi atmosferik, fotoperiodisme, iklim mikro, geomorfologi dan sedimen-sedimen perairan. Bab ini memberikan pengetahuan dan pemahaman yang berhubungan dengan konsep habitat dan lingkungan tempat hidup organisme atau suatu spesies, sebagai dasar pengetahuan tentang spesies sebagai unit yang akan dibahas pada bab berikutnya.

Ekologi sering kali disebut biologi lingkungan karena biologi menekankan bagaimana faktor-faktor luar mempengaruhi organisme dan bagaimana pula organisme itu mengubah keadaan sekelilingnya. Lingkungan adalah suatu kombinasi khusus dari keadaan luar yang mempengaruhi organisme. Habitat merupakan suatu keadaan yang lebih umum yaitu merupakan tempat di mana organisme terbentuk dari keadaan luar yang ada di situ, baik secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi organisme tersebut. Pada bab ini dibicarakan macam-macam faktor lingkungan yang member ciri bentuk-bentuk habitat secara umum. Dalam bab 3 dengan tegas dibicarakan bagaimana cara organisme menanggapi variable lingkungan dan bagaimana organisme serta lingkungan ini terintegrasi dalam suatu kesatuan yang fungsional. Hubungan timbal balik suatu lingkungan merupakan inti dari pengetahuan ekologi, oleh karenanya kedua bab ini menjadi dasar dari berbagai macam penapat yang akan dikembangkan secara terperinci seiring dengan berlangsungnya pembahasan kita tentang kemajuan-kemajuan ekologi.

BAB

4

SPESES SEBAGAI UNIT EKOLOGI

Bab ini akan menguraikan tentang konsep spesies sebagai unit ekologi. Bab ini memberikan pengetahuan dan pemahaman yang berhubungan dengan konsep populasi yang dibahas pada bab berikutnya.

Studi autecology menekankan pengkajian dalam spesies atau populasi suatu spesies. Studi ini sangat berhubungan dengan adaptasi anggota suatu spesies dalam komunitas pada lingkungannya. Timbul pertanyaan, Apa yang dimaksud dengan spesies? Baik ditinjau dari segi taksonomi maupun dari segi ekologi.

Spesies adalah kelompok populasi alami yang secara morfologi dan ekologi mirip dan bisa saling interbreeding, kecuali mereka secara reproduktif terisolir dari kelompok sejenisnya. Secara segi taksonomi spesies diartikan sebagai susunan individu atau anggota populasi yang secara genetik heterogen. Secara ekologi spesies diartikan sebagai susunan individu atau populasi tumbuhan atau hewan yang lebih homogen secara genetik yang beradaptasi terhadap satu set kondisi mikrohabitatnya.

Secara taksonomi dalam menentukan spesies secara umum memperhatikan 3 aspek klasifikasi yaitu:

- Kenampakan luar (Morphology)
- Perilaku/cara perkembang-biakkannya.
- Perbedaan habitat

Para ahli taksonomi tradisional lebih menekankan pada 2 aspek pertama, sedangkan ahli bio-systematik lebih menekankan pada isolasi reproduksi, karena ahli biosystematik lebih tertarik

BAB

5

KONSEP POPULASI

Bab ini akan menguraikan tentang konsep populasi dan memberikan pengetahuan dan pemahaman yang berhubungan dengan faktor-faktor biotik dalam interaksi populasi yang dibahas pada bab berikutnya.

A. Pengertian Populasi

Populasi memang sering digunakan untuk pengertian yang tidak seragam, tetapi dalam kaitannya dengan studi ini yang dimaksudkan ialah populasi dari spesies- spesies organisme.

Pengertiannya dirumuskan sebagai kumpulan individu organisme di suatu tempat yang memiliki sifat serupa, mempunyai asal-usul yang sama, dan tidak ada yang menghalangi individu anggotanya untuk berhubungan satu sama lain dan mengembangkan keturunannya secara bebas karena individu itu merupakan kumpulan heteroseksual.

Berangkat dari pengertian populasi yang baru saja ditulis, maka di atas planet bumi pada saat ini kurang-lebih ditemui 5 juta spesies vegetasi, 10 juta spesies binatang dan mungkin sebanyak 2-3 juta spesies mikroorganisme yang kira-kira baru 10% dari semua organisme itu baru berhasil diidentifikasi dan diberi nama.

Kemajuan teknologi industri yang beragam akhir-akhir ini telah membinasakan banyak spesies-spesies itu sampai punah sebelum dikenal dan diberi nama, hingga kini orang banyak berspekulasi tentang keberadaan mereka itu seperti juga

BAB 6

FAKTOR-FAKTOR BIOTIK DALAM INTERAKSI POPULASI

Bab ini akan menguraikan tentang faktor-faktor biotik dalam interaksi populasi dan memberikan pengetahuan dan pemahaman yang berhubungan dengan konsep interaksi populasi dengan lingkungan fisiknya yang dibahas pada bab berikutnya.

A. Faktor-Faktor Biotik Lingkungan

Pengaruh-pengaruh lingkungan pada dasarnya bersifat acak (random) tidak langsung terkait dengan perubahan komunitas, terutama faktor iklim seperti suhu dan curah hujan. Banyak data mengarahkan perubahan acak iklim itulah yang pertama-tama menentukan kepadatan populasi; perubahan yang cocok dapat meningkatkan kepadatan populasi, sebaliknya populasi dapat mati kalau tidak cocok.

Pada dasarnya pengaruh yang baru diuraikan berlaku bagi kebanyakan organisme, tetapi pengaruh yang sebenarnya terjadi malahan dapat memicu perubahan mendasar sampai kepada variasi.

Jika pembahasan faktor abiotik lingkungan terkait dengan berbagai parameter toleransi, sebaran dan optimasi, faktor biotik tidak langsung terkait dengan faktor itu. Tetapi disisi lain faktor abiotik lebih realistis, bervariasi dan mampu menciptakan stabilitas populasi. Dapat dikatakan bahwa memang faktor biotik lebih rumit, namun interpretasinya lebih sederhana.

BAB

7

INTERAKSI POPULASI DENGAN LINGKUNGAN FISIKNYA

Bab ini akan menguraikan tentang interaksi populasi dengan lingkungan fisiknya dan memberikan pengetahuan dan pemahaman yang berhubungan dengan konsep ekosistem dan komunitas yang dibahas pada bab berikutnya.

Fokus ekologi populasi ialah mengkaji interaksi berbagai populasi dengan lingkungannya, baik lingkungan abiotik dan lingkungan biotik. Karena cukup panjang pembahasan kajian interaksi populasi yang ingin diliput pada tulisan ini, pembahasan kajian interaksi maka kajiannya lebih difokuskan dengan lingkungan abiotiknya.

A. Populasi dan Lingkungan Fisiknya

Suatu populasi tidak mungkin dapat hadir dalam suatu sistem kehidupan tanpa keterlibatan dan interaksi dari lingkungan fisik dan kimianya. Kajian tentang hubungan interaksi sistem kehidupan dengan lingkungan fisik dan kimianya merupakan topik-topik yang pertama-tama menjadi perhatian ekologi-populasi. Saat ini kajian ekologi-populasi telah memasuki upaya-upaya yang bersifat sofistikasi, yang pada dasarnya lebih difokuskan kepada orientasi studi lapangan dari pada laboratoria. Hal ini disebabkan karena kesadaran bahwa faktor-faktor lingkungan yang pluralistik sangat kuat mendorong berbagai interaksi yang bersifat sinergetik karena tidak mungkin kalau hanya dipandang aditif semata-mata. Hal itu terutama sangat terlihat pada pembahasan faktor-faktor pembatas yang mempengaruhi sistem kehidupan.

DAFTAR PUSTAKA

- Begon, M., J.L. Harper & C.R. Townsend. (1986). *Ecology. Individuals, Populations and Communities*. Blackwell Sci. Pub. Oxford.
- Boughey, AS. 1973. *Ecology of Population*. New York : Macmillan Publ.
- Brown, A.W.A. 1978. *Ecology Of Pesticides*.
- Campbell, N.A., et al. 2004. *Biologi. Jilid III*. Jakarta : Erlangga.
- Chicago, lilinois. 1939. *Ekologi Tumbuhan, Botani, Konservasi*.
- Clements,FE.,Shelfond, VE. 1939. *Bio Ecology*. Jhon Wiley & Sons, Inc.
- Deshmukh, I. 1986. *Ecology ang Tropical Biology*. Palo Alto : Blackwell Scintific Publ.
- Elias, M., (Larval habitat of *Anopheles philippinensis*. Bulletin of the World Health Organization, 74(4),pp.447-450
- Erickson, B.H., dan Nosamchuk, T.A. (1981). *Memahami data Statistik Untuk Ilmu So*. Hutchinson, London.
- Indrawan, M., Primack, RB dan Supriatna, J. 2007. *Biologi Konservasi*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia
- Kormondy, E.J. 1969. *Concepts Of Ecology*. New Jersey: Pretince-Hall Inc.
- Odum, E.P. (1971). *Fundamentals of Ecology. 3rd. ed*. W.B. Saunders Co. Philadelphia
- Odum, EP. 1983. *Basic Ecology*. Philadelphia : Saunders College Publishing
- Odum. EP. 1963. *Ecology*. New York: Hact, Rinehart and Wisnton Inc.
- Resosudarmo, R.S.; K. Kartawinata; A. Soegiarto. (1992). *Pengantar ekologi*.

- Smith, R.L. (1974). *Ecology and Field Biology*. 2nd. ed. Harper & Row, Pub. New York.
- Wirakusumah,S. 2003. *Dasar-dasar Ekologi bagi Populasi dan Komunitas*. Jakarta : UI Press.

TENTANG PENULIS



Prof. Dr. Orbanus Naharia, M.Si. Lahir di Manumpitaeng, Kabupaten Kepulauan Sangihe, Provinsi Sulawesi Utara pada tanggal 28 Oktober 1968. Lulus S1 di Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IKIP (FPMIPA) tahun 1992, lulus S2 Agronomi pada Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (IPB) tahun 1999, dan S3 Pengelolaan Daya Alam dan Lingkungan pada Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (IPB) tahun 2004. Pengalaman Kerja Profesional dan Jabatan Dosen FMIPA Unima 1994 - sekarang, Tim Ahli Gubernur Provinsi Sulawesi Utara 2006 - 2012, Kepala Laboratorium Terpadu Unima 2008 - 2009, Tim Ahli BPLH Provinsi Sulawesi Utara 2008 - 2014, Asisten Direktur II Program Pascasarjana Unima 2009 - 2012, Koordinator Pengelola Program S3 2009 - 2014, Direktur Program Pascasarjana Unima 2013 - 2017, Wakil Rektor Bidang Akademik Unima 2017 - 2024. Aktif menulis buku dan jurnal ilmiah nasional dan internasional, serta menjadi narasumber dalam seminar dan pelatihan.



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202389009, 4 Oktober 2023

Pencipta
Nama : **Prof. Dr. Orbanus Naharia, M.Si**
Alamat : Ternate Tanjung, Singkil, Kota Manado, Singkil, Manado, Sulawesi Utara, 95234
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta
Nama : **Prof. Dr. Orbanus Naharia, M.Si**
Alamat : Ternate Tanjung, Singkil, Kota Manado, Singkil, Manado, Sulawesi Utara 95234
Kewarganegaraan : Indonesia
Jenis Ciptaan : **Buku**
Judul Ciptaan : **Ekologi**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 25 September 2023, di Purbalingga
Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, dihitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000521964

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon. Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri



Anggoro Dasananto
NIP. 196412081991031002

Disclaimer:
Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.