

MILIK PERPUSTAKAAN  
UNIV. NEGERI PADANG

**PENUNTUN PRAKTIKUM**

# **EKOLOGI**



TANGGAL	: 14-9-2009
DISKUSI	: Hd
KELAS	: K1
NO. DAFTAR	: 346/Hd/2009-e/C11
KELOMPOK	: 574.5 PUT e.l.

**OLEH**

**Irma Leilani Eka Putri, S.Si., M.Si.**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2008**

## PENGANTAR

Ekologi modern dapat didefinisikan sebagai kajian struktur dan fungsi dalam sistem ekologi. Dalam konteks ini struktur mengacu kepada kondisi sistem ekologi pada suatu tempat dan waktu. Ini mencakup kelimpahan (abundance), biomas, pola agihan spesies, kuantitas dan distribusi hara dan energi, serta kondisi fisik dan kimia yang mencirikan suatu sistem. Fungsi mengacu kepada hubungan sebab akibat yang beroperasi di dalam sistem untuk menentukan laju aliran energi dan daur hara serta apa yang menghasilkan pola struktur sekarang.

Ciri ekologi yang menonjol adalah kajiannya yang holistik atau menyeluruh, reseptif dan sangat didasarkan pada intuisi. Ekologi melihat obyek alam sebagai kesatuan yang lebih dari sekedar bagian-bagiannya. Populasi bukan sekedar kumpulan dari individu-individu, tetapi kesatuan yang baru sama sekali. Perbedaan ini ditimbulkan antara lain karena adanya interaksi antara individu-individu pembentuk populasi. Demikian pula yang terjadi dengan komunitas.

Di dalam kesatuan yang baru ini terdapat faktor yang sangat penting, yaitu lingkungan. Dalam ekologi, kesatuan hayati bersatu dengan lingkungan non hayati. Secara menyeluruh hal ini menunjukkan kerumitan dalam mempelajari ekologi. Meskipun demikian hal ini tidak berarti bahwa ekologi sulit untuk dipelajari.

Gunakanlah 'interaksi' sebagai kata kunci yang membuka pemahaman tentang ekologi. Meskipun dalam praktikum kita mempelajari bagian-bagian ekologi secara terpisah, namun harus tetap kita jaga pikiran bahwa bagian-bagian tersebut tidak dapat dipisahkan satu dengan lainnya. Dalam praktikum kita memang memfokuskan diri pada hal-hal yang dianggap penting untuk dapat memahami ekologi secara gamblang, dengan penekanan pada kemampuan praktek dan analisis.

Selamat berpraktikum.

**PRAKTIKUM I**  
**PENGUKURAN FAKTOR ABIOTIK LINGKUNGAN DARAT**  
**(TERESTRIAL)**

**A. Pendahuluan**

Makhluk hidup merupakan bagian dan memiliki hubungan yang erat dengan lingkungannya. Lingkungan dapat menentukan kondisi-kondisi yang memungkinkan organisme itu hidup, dan sebaliknya, organisme-organisme dapat memberikan pengaruh menentukan kondisi-kondisi dari lingkungan. Kondisi atau faktor-faktor lingkungan yang dimaksud adalah faktor fisis, kimiawi dan sebagainya. Faktor abiotik sering dikelompokkan atas faktor iklim, tanah dan air

Sehubungan dengan hal-hal tersebut di atas, maka dalam penelitian Taksonomi dan Ekologi (juga dalam bidang biologi lainnya), pengukuran dari faktor-faktor lingkungan tersebut sangat berarti, sebab akan diketahui bagaimana kondisi lingkungan daerah dimana penelitian tersebut dilakukan.

Macam dari faktor lingkungan yang akan diukur/diketahui tergantung kepada habitat dan tujuan dari penelitian tersebut. Apabila penelitian dilakukan di daratan, umumnya faktor lingkungan yang diukur berupa faktor fisis, seperti: temperatur, kelembaban relatif udara, curah hujan, arah dan kecepatan angin, dan keadaan cuaca. Sedangkan penelitian yang dilakukan diperairan, faktor lingkungan yang umum diukur adalah faktor fisika-kimia, seperti : temperatur air, kadar oksigen dan karbon dioksida terlarut, pH, kecepatan arus, kekeruhan, dan sebagainya.

Alat yang dipergunakan untuk mengukur faktor fisis bisa bersifat hanya untuk waktu tertentu saja (instaneous) misalnya termometer biasa; sejumlah (biasanya dua) faktor (totalizer) misalnya termometer dan kelembaban relatif dalam satu alat, termometer maksimum minimum; dalam jangka waktu tertentu saja (duration) misalnya fotoperiodisitas meter; dan alat yang dapat mencatat atau merekam (recording) misalnya thermohygrograph.

Ketrampilan dan ketelitian dalam mempergunakan alat-alat akan sangat mempengaruhi hasil kerja alat tersebut dan data dari pengukuran faktor-faktor

lingkungan ini akan menentukan penelaahan atau diskusi dan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

## **B. Tujuan**

Tujuan utama dari praktikum ini adalah mengenal penggunaan beberapa alat yang diperlukan untuk pengukuran faktor fisis dan mengukur faktor fisis pada daerah yang ditentukan.

## **C. Tatalaksana Praktikum**

### **1. Suhu (temperatur)**

Suhu udara merupakan salah satu peubah iklim yang sangat besar pengaruhnya terhadap kehidupan organisme dan sering menjadi faktor pembatas. Suhu udara berpengaruh terhadap aktivitas, konsumsi makana pertumbuhan dan fungsi serta reaksi fisiologis dari organisme daratan. Karena itu hampir semua studi ekologi tentang organisme daratan selalu diikuti dengan pengukuran suhu udara.

Untuk pengukuran suhu atau temperatur, maka alat yang paling umum digunakan adalah termometer. Alat ini paling mudah dalam mempergunakan dan mencatatnya, namun seringkali seringkali diabaikan cara pembacaannya (pada termometer mercury dan alkohol). Yang terpenting adalah alat yang digunakan harus cocok dengan kondisi lapangan yang akan diukur.

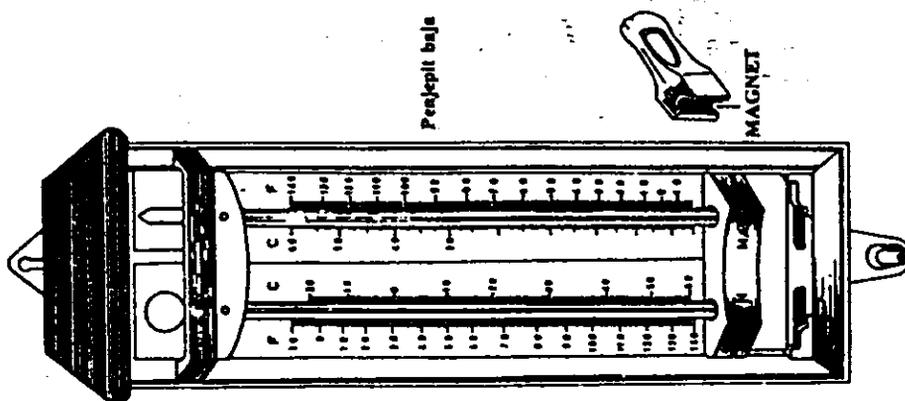
Alat pengukur suhu ini bervariasi diantaranya termometer air raksa atau alkohol (termometer biasa), thermohyrometer (pengukur suhu dan kelembaban relatif yang digabungkan), termometer maksimum-minimum, dan thermograph. Penggunaan termometer biasa dan thermohyrometer, hanya untuk mengetahui keadaan suhu pada saat mencatatnya saja, termometer maksimum-minimum untuk mengetahui keadan suhu maksimum-minimum pada suatu periode waktu tertentu, sedangkan thermograph merupakan alat perekam suhu juga dalam setiap saat dalam jangka waktu tertentu dan biasanya selama satu minggu.

### Thermometer maksimum-minimum

Termometer maksimum minimum terdiri dari tabung berbentuk U, berisi suatu kolom merkuri yang dipasang pada papan. Pada bagian atas dari air raksa ada masing-masing tangan tabung terdapat jarum baja yang pas pada tabung. Jarum ini akan didorong apabila permukaan air raksa (suhu naik) dan tidak akan turun apabila suhu permukaan air raksa itu turun. Jarum ini dapat diletakkan lagi diatas permukaan air raksa dengan memakai alat magnet.

#### Cara kerja:

Letakkan atau gantungkan alat ini pada tempat yang cocok dan terlindung. Catat suhu maksimum-minimum harian atau sedikitnya sekali seminggu, dengan melihat kembali angka yang ditunjukkan oleh permukaan bawah dari jarum. Setelah itu turunkan kembali jarum dengan cermat tepat diatas permukaan air raksa setiap kali pembacaan/ pencatatan suhu.

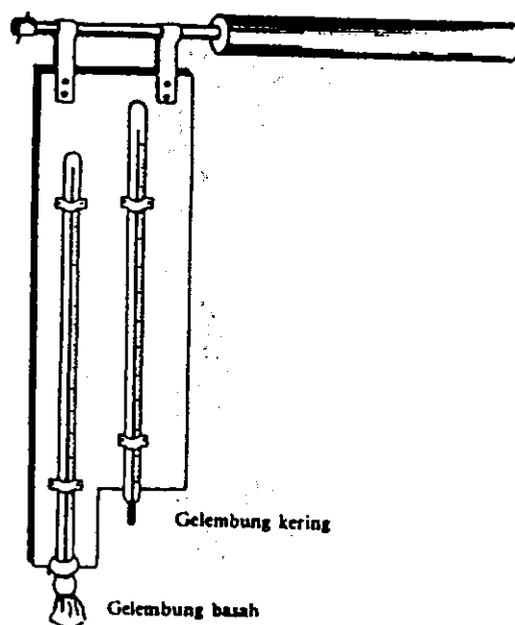


Gambar 1. Termometer Maksimum-Minimum

### 2. Kelembaban udara

Kelembaban udara adalah jumlah uap air (dalam gram per volume udara (dalam  $m^3$ ), dan dinyatakan sebagai kelembaban udara absolut. Karena suhu dan tekanan udara berpengaruh terhadap kelembaban, maka kelembaban udara yang diukur dinyatakan sebagai kelembaban relatif, yaitu persentase uap air yang ada di udara saat pengukuran dibandingkan dengan kelembaban udara jenuh pada suhu dan tekanan saat itu.

Alat pengukur kelembaban relatif adalah Hygrometer atau Psychrometer yang tipenya bermacam-macam seperti Hygrometer Taylor, Sling Psychrometer, Hand Psychrometer, Hygrograp dan sebagainya. Selain Hygrograp prinsip kerja semua alat tersebut sama yaitu dua buah termometer, yaitu termometer basah dan termometer kering yang ditempelkan pada papan. Kemudian dikipas atau diputar-putar selama lebih kurang 5-10 menit. Setelah itu dicatat suhu basah dan suhu kering, dengan memakai daftar yang telah disediakan akan diketahui persentase kelembaban relatif udara.



Gambar 2. Psychrometer tangan

### **Thermohygrograph**

Thermohygrograph (pencatat suhu dan kelembaban) merupakan alat yang penting sekali karena dapat merekam atau mencatat suhu dan kelembaban pada setiap saat dalam bentuk grafik. Aksi gabungan suhu kelembaban mempengaruhi aktivitas hewan dan vegetasi. Dari data ini (minimal dalam satu tahun) dapat

dibuat klimatograf, yang berguna dalam membandingkan keadaan suhu kelembaban disatu area dengan area yang lain, tetapi juga dipakai untuk membantu dalam menguji kepentingan interaksi (kombinasi) suhu kelembaban itu sebagai faktor pembatas. Selain itu klimatograf dapat juga digunakan dalam menelaah persoalan-persoalan pemindahan suatu jenis organisme dari daerah asalnya ke daerah-daerah lain, dan dalam hal mengadakan prediksi adanya peledakan populasi atau "population outbreaks".

#### **Cara kerja alat:**

Kertas grafik untuk pencatatan suhu kelembaban (biasanya untuk satu minggu) dipasang pada piring atau tabung silinder dari thermograph. Setelah itu letakkanlah jarum suhu kelembaban (yang terlebih dahulu dikalibrasi dan diisi dengan tinta) pada kertas grafik tadi sesuai dengan hari dan waktunya. Kemudian putarlah pesawat penggerak atau pemutar piring atau silinder tadi dengan kunci yang telah disediakan. Sewaktu waktu periksa juga alat ini, kalau-kalau tinta dari jarumnya tinggal sedikit (jaga jangan sampai kering).

### **3. Penguapan**

Uap air di udara ada karena penguapan. Besarnya penguapan air tergantung pada suhu, angin dan kelembaban udara. Jadi besarnya penguapan air pada suatu daerah mungkin berbeda dengan daerah lain, dan penguapan air suatu daerah sepanjang waktu mungkin tidak sama.

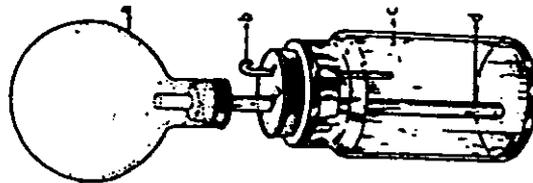
#### **Evaporimeter Piche**

Alat pengukur penguapan adalah Evaporimeter, contohnya Evaporimeter Piche. Alat ini berupa tabung kaca berskala (seperti buret) yang bagian mulutnya menghadap kebawah. Bagian bawah dari tabung ada kawat untuk penjepit kertas saring. Kertas saring yang dipakai bisa berukuran 2x2, 2,5x2, 3x3 cm.

Isi tabung evaporimeter ini dengan aquades atau air yang bersih, kemudian jepikan kertas saring, setelah itu dengan hari-hati tabung dibalik. Dengan membalikkan air dalam tabung membasahi kertas, tetapi tidak menetes atau tumpah. Gantungkanlah alat ini pada daerah yang terbuka dengan memakai tongkat. Kemudian catat: Luas kertas saring yang dipakai, tinggi air dalam tabung

dan waktu pada saat mencatat tinggi air pada tabung. Pencatat tinggi air dalam tabung dapat dilakukan setiap satu jam atau dua jam selama perioda waktu yang diinginkan. Dengan cara demikian kita dapat mengetahui besarnya penguapan air dengan cara menghitung jumlah air yang menguap per luas kertas saring persatuan waktu. Misalnya besar penguapan 1 ml/luas permukaan/jam yaitu 7,5 ml per 5 cm<sup>2</sup> per 15 jam = 0.1 ml/cm<sup>2</sup>/jam.

Alat lain yang dipergunakan untuk mengukur penguapan adalah Atmometer.



Gambar 3. Atmometer. (a) Lapisan berpori, (b) Tabung Kapiler, (c) Air, (d) Tabung gelas.

#### 4. Cahaya

Kehidupan di muka bumi sangat ditentukan oleh faktor cahaya karena cahaya matahari adalah satu-satunya masukan energi ke ekosistem. Tanpa cahaya matahari fotosintesis tidak mungkin terjadi. Vegetasi hutan, tumbuhan lantai hutan dan liana ditentukan oleh faktor cahaya. Alat untuk mengukur intensitas cahaya adalah meteran cahaya. Satuan intensitas cahaya dinyatakan dengan lux, sehingga alat ini disebut lux-meter.

#### 5. Angin

Pertumbuhan organisme terutama tumbuhan pada daerah terbuka dapat dipengaruhi hanya oleh angin. Pasir, debu, salju, garam dan bahan-bahan lain yang dibawa oleh angin memiliki pengaruh mengikis pada berbagai komponen lingkungan. Gerakan angin mempengaruhi laju penguapan dan menghasilkan gelombang air. Aktivitas bahkan penyebaran organisme dapat dibatasi oleh angin.

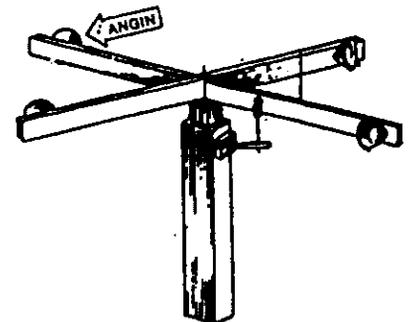
Arah angin dapat ditentukan dengan menggunakan baling-baling angin. Pengamatan terhadap arah kibaran daun, asap, bagian tumbuhan yang melengkung atau bahan yang ringan akan menunjukkan arahnya. Dengan bantuan kompas, arah angin yang pasti akan dapat ditentukan.

### Anemometer

Alat pengukur kecepatan angin (Anemometer) bekerja dengan prinsip baling-baling berputar. Alat ini dapat dibuat dengan bahan-bahan sederhana. Cangkir, corong plastik atau kaleng dapat digunakan untuk memutar baling-baling. 3 diantaranya harus berwarna sama untuk memudahkan penghitungan putaran. Perkiraan kasar mengenai kecepatan angin dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Ekuivalensi Angin

Kecepatan angin km/Jam	Pemerian internasional	Kekhasan
Kurang dari 2 1,5 - 4,5	Tenang Udara ringan	Asap naik tegak. Baling-baling angin tidak bergerak namun arah angin ditunjukkan oleh aliran asap.
6,5 - 11,0	Hembusan ringan	Angin menerpa muka. Daun dan baling-baling bergerak.
13,0 - 19,0	Hembusan lunak	Daun dan ranting kecil bergerak tap. Bendera kecil mengembang.
21,0 - 29,0	Hembusan sedang	Debu dan kertas beterbangan. Cabang kecil bergerak.
30,5 - 38,5	Hembusan segar	Pohon kecil bergoyang. Riak kecil di air kolam dan danau.
40,0 - 49,5	Hembusan keras	Dahan besar bergerak. Terdengar bunyi bersuit dalam kawat telegraf. Slit menggunakan payung.
51,0 - 61,0	Tiupan sedang	Pohon besar bergoyang. Sulit berjalan melawan angin.
62,5 - 73,5	Tiupan segar	Ranting pohon berpatahan.
75,0 - 86,5	Tiupan keras	Gedung-gedung dapat rusak sedikit dengan atap yang beterbangan.
88,0 - 101,0	Tiupan dahsyat	Tidak sering terjadi pada daratan. Pohon tercabut. Kerusakan lumayan pada gedung.
102,5 - 115,0	Angin puyuh	Sangat jarang. Kerusakan berat merata.



Gambar 4. Anemometer jenis baling-baling angin

**PRAKTIKUM 2**  
**PENGUKURAN FAKTOR ABIOTIK LINGKUNGAN PERAIRAN**  
**(AKUATIK)**

**A. Pendahuluan**

Berbagai jenis hewan mendiami habitat beberapa perairan tawar. Lingkungan demikian ada yang berupa perairan lentik (perairan diam seperti kolam, danau, sumur, dan lain-lain). Ada pula yang berupa perairan lotik (mengalir seperti selokan dan sungai). Kehadiran berbagai jenis dan kelimpahannya masing-masing sangat ditentukan oleh kondisi faktor-faktor abiotik (fisika-kimia; iklim) maupun pengaruh biotiknya (sumber daya makanan atau mangsa, predator, persaingan dan sebagainya).

Ditinjau dari segi cara hidupnya komponen hewani perairan ada yang berupa plankton, bentos (yang mendiami dasar perairan), nekton (berenang aktif dalam air; misalnya ikan) dan neuston. Termasuk dalam kategori terakhir ialah jenis itik, bebek dan burung air lainnya, yang sering kali berenang terapung diatas permukaan, dan tidak merupakan komponen yang permanen dari komunitas perairan itu. Disamping faktor biota keberadaan hewan air dipengaruhi oleh berbagai faktor berupa kondisi fisik kimia perairan.

**B. Tujuan**

Tujuan utama dari praktikum ini ialah untuk mengenali penggunaan beberapa teknik dan metoda dasar untuk mencuplik dan mengukur berbagai faktor fisika-kimia perairan.

**C. Tatalaksana praktikum**

**1. Pencuplikan Sampel Air**

Salah satu cara pengukuran faktor-faktor abiotik perairan dilakukan melalui pengambilan cuplikan untuk memperoleh hasil pengukuran yang akurat.

Khusus bagi  $O_2$  terlarut, cuplikan air yang diambil harus dijaga agar tidak teragitasi atau mengandung gelembung udara.

Cara mengambil cuplikan air dari bagian permukaan perairan yang paling sederhana adalah dengan menggunakan botol. Pencuplikan pada perairan lotik dilakukan dengan menghadapkan mulut botol dengan miring ke arah yang sejalan dengan arus. Untuk mengambil cuplikan air dari suatu kedalaman tertentu dapat digunakan tabung La Motte. Tabung itu diturunkan secara horisontal perlahan-lahan dengan ujung talinya dipegang. Sampai pada kedalaman yang diinginkan, tali digoyang beberapa kali dulu, sebelum logam pemicu diluncurkan atau tali disentakan. Setelah tabung ditarik ke atas air dari tabung itu disalurkan keluar, melalui suatu sistem pipa kecil ke dalam botol cuplikan.

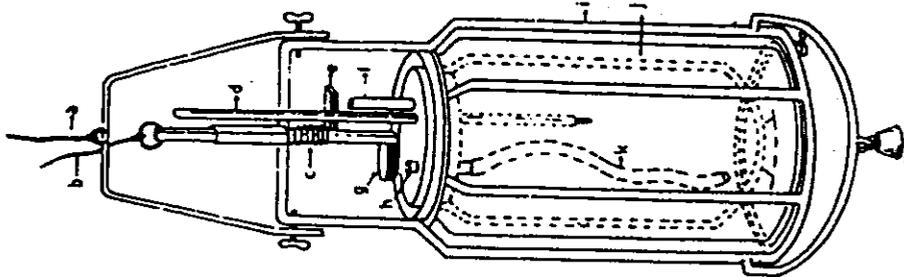
## **2. Temperatur**

Suhu dapat diukur dengan termometer biasa (alkohol, air, raksa) secara langsung pada bagian permukaan perairan, atau secara tidak langsung apabila dari kedalaman tertentu, yang harus dilakukan dengan segera pada air dari botol cuplikan. Masalahnya bagaimana cara mengukur suhu air pada kedalaman tertentu. Dalam hal ini ada berbagai cara seperti memasukkan termometer ke dalam alat pengambil sampel air atau dengan cara memasukkan termometer ke dalam bejana yang dibuat sedemikian rupa sehingga kita dapat mengukur suhu air pada kedalaman yang diinginkan.

Dengan bantuan alat khusus, "teletermometer" yang dilengkapi dengan kabel penelusur ("probe") yang panjang. Suhu air juga dapat diukur secara langsung baik pada permukaan maupun pada air di kedalaman tertentu.

## **3. Pengukuran Derajat Keasaman.**

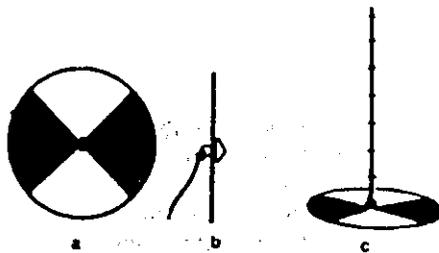
Dapat dilakukan dengan menggunakan kertas indikator Universal dengan loncatan skala (0,2 atau 0,5) secara langsung dari permukaan perairan atau dari air cuplikan (untuk kedalaman tertentu). Pengukuran pH secara lebih akurat dilakukan dengan menggunakan alat pH meter elektronik atau stick pH meter.



Gambar 5. Termometer kedalaman dengan mekanisme tertutup

#### 4. Transparency atau kejernihan

Alat yang dipergunakan untuk mengetahui dalamnya cahaya matahari menembus badan perairan adalah keping Sekki (Secchi disc) semacam plat baja, plastik atau papan bundar berdiameter 20 cm. Apabila dibuat dari baja dengan ketebalan 0,3 cm, sebaliknya diberi pemberat pada bagian bawahnya. Beri lubang agak kepinggir dengan jarak yang sama satu dengan yang lain. Keping Sekki dibagi empat sama besar dan dicat dengan hitam dan putih berselang seling.



Gambar 6. Keping Sekki (a) Tampak atas, (b) Tampak samping, (c) Penggunaan Keping

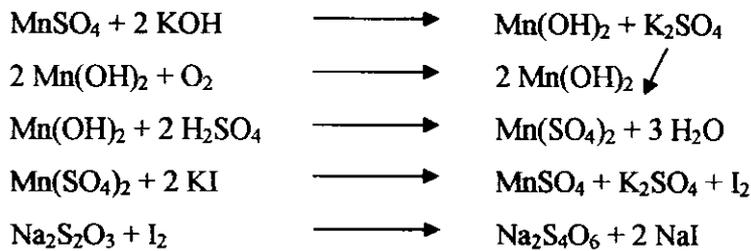
Pembuatan larutan tio ini sebaiknya dilakukan 2-3 minggu sebelum dipakai dan penyimpanannya dilakukan dalam lemari es.

5. Larutan amilum (kanji)

Kedalam akuades mendidih diadukkan 5 tepung kanji, yang kemudian dibiarkan beberapa jam, hingga dingin. Hanya larutan bening yang terdapat disebelah atas yang akan digunakan, yaitu setelah ditambah dengan 1,25 g asam salisilat sebagai zat pengawet.

Semua botol reagen diberi label dengan jelas demikian pula pipet-pipet yang akan digunakan. Sumbat botol reagen diberi bertali yang diikatkan ke leher botol agar jangan tertukar.

Metoda titrasi Winkler ini didasarkan pada urutan reaksi kimia sebagai berikut :



**Cara Kerja :**

Sampel air yang akan diukur adalah dari botol (C) 250 cc, dan pengerjaannya harus dilakukan segera, yaitu :

1. Bubuhkan ke dalam air cuplikan larutan  $\text{MnSO}_4$  sebanyak 1 cc dengan menggunakan pipet berskala.  
Lakukan itu dengan ujung pipet tercelup air cuplikan.
2. Dengan cara yang sama dibubuhkan kemudian 1 cc larutan KOH-KI, dan botol segera disumbat. Campuran diaduk dengan jalan menjungkir-balikan botol beberapa kali. Biarkan sebentar hingga semua endapan terkumpul disebelah bawah dan cairan bening disebelah atas.
3. Dengan pipet berskala bubuhkan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat sebanyak 1 cc.  
Endapan akan larut dan terjadilah cairan bening yang berwarna kekuning-kuningan. Botol setelah disumbat dijungkir-balikan kembali. Setelah stadium ini pengerjaan dapat ditangguhkan atau setelah dibiarkan dulu selama minimal 10 menit, diteruskan dengan titrasi.

Pada bagian tengah dibuat cantelan untuk mengikat tali, dan untuk memudahkan pengukuran dalam transparansi pada tali diberi tanda berjarak 1,2,3,4 m, dst atau berjarak setengah-setengah meter.

**Cara kerja:**

Keping Sekki diturunkan pelan-pelan sampai pada saat tidak kelihatan lagi, kemudian catat berapa dalamnya. Kemudian keping Sekki diturunkan sedikit lagi ( $\pm 1$  m) dan selanjutnya ditarik pelan-pelan sampai pula pada saatnya muncul lagi, dan catat pula berapa kedalamannya. Untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat mesti dilakukan pengukuran sekali lagi kemudian catat angka rata-ratanya. Angka yang diperoleh menunjukkan tranparensi cahaya dalam air tersebut.

Yang perlu dicatat sewaktu pengukuran tranparensi adalah keadaan cuaca, apakah cuaca cerah, berawan, mendung dan sebagainya. Hal ini akan mempengaruhi masuknya cahaya matahari ke dalam perairan.

**5. Pengukuran kadar O<sub>2</sub> terlarut (Disolved Oxygen)**

Kadar atau kandungan O<sub>2</sub>-terlarut secara cepat dapat diukur dengan alat khusus yaitu DO-meter (“Dissolved Oxygen meter”), yang dilengkapi dengan kabel penelusur yang panjang (untuk berbagai kedalaman). Karena itu pengukuran dapat dilakukan secara langsung, tanpa memerlukan cuplikan air.

Bila alat khusus yang itu tidak tersedia, penentuan O<sub>2</sub>-terlarut selalu dapat dilakukan dengan metoda sederhana, yaitu titrasi winkler.

**Reagen-reagen yang diperlukan :**

1. Larutan MnSO<sub>4</sub>

Sebanyak 364 g MnSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O dilarutkan dalam akuades hingga mencapai 1 L.

2. larutan Ioda Alkali

Sebanyak 700 g KOH dan 150 g KI dilarutkan dalam akuades hingga mencapai 1 L.

3. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat (Berat Jenis 1, 83-1,84)

4. Larutan Na-tiosulfat (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 0,025 N.

Sebanyak 6,205 g Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dilarutkan dalam akuades yang sudah dididihkan, hingga mencapai 1 L, kemudian ditambah 5 cc kloroform sebagai pengawet.

Titration dilakukan sebagai berikut :

1. Sebanyak 100 cc air cuplikan yang diberi perlakuan tersebut diatas, dalam suatu labu Erlenmeyer yang berukuran 250 cc dititrasi dengan larutan Na tiosulfat 0.025 N, sehingga terjadi larutan yang berwarna kuning.
2. Bubuhkan 10 tetes larutan amilum hingga larutan sekarang berwarna biru.
3. lanjutkan titrasi hingga warna biru cepat hilang.
4. Catat berapa banyak larutan Na-tio yang terpakai.
5. lakukan ulangan titrasi (duplo) dan puratakan hasilnya.

Apabila purata titrasi adalah Q cc, maka 2Q memberikan nilai kandungan O<sub>2</sub>-terlarut dalam Satuan ppm ("parts permilion" atau mg/L).

$2Q \times 0,698 = \text{kandungan O}_2\text{-terlarut dalam satuan cc/L.}$

Lakukan perhitungan untuk mengkoreksinya apabila larutan Na-tiosulfat yang digunakan tidak tepat 0,025 N.

#### **6. Penentuan kadar CO<sub>2</sub>-Bebas Terlarut.**

Penentuan kandungan CO<sub>2</sub>-bebas terlarut dilakukan pada air cuplikan dengan menggunakan metoda titrasi juga.

Reagen-reagen yang diperlukan :

1. Larutan NaOH 1/44 N  
Sebanyak 0,909 g NaOH dilarutkan kedalam akuades hingga mencapai 1 L.
2. Indikator fenolftalein dilarutkan dalam 100 cc alkohol 95%.

Metoda titrasi tersebut didasarkan pada reaksi kimia sebagai berikut :



Seluruh CO<sub>2</sub>-bebas yang terlarut dalam air cuplikan itu akan diikat oleh NaOH, dan kelebihan akan dideteksi oleh fenolftalein.

**Cara Kerja :**

1. Air cuplikan sebanyak 100 cc didalam labu erlenmeyer berukuran 250 cc diberi 10 tetes indikator fenolftalein.
2. larutan kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 1/44 N hingga terjadi warna merah-jambu muda.

3. Catat banyaknya larutan NaOH yang dipakai. Lakukan titrasi secara duplo dan hasilnya dipuratakan.
4. Jumlah cc larutan NaOH yang terpakai x 10 menunjukkan kandungan CO<sub>2</sub>-bebas terlarut dalam satuan mg/L.

#### 7. Penentuan Alkalinitas Total

Alkalinitas total ditentukan oleh kandungan ion-ion OH<sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>=</sup> dan HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Seperti zat-zat terdahulu penentuan alkalinitas totalpun ditentukan dengan titrasi pada air cuplikan.

#### Reagen-reagen yang diperlukan :

1. Larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,02 N
2. Indikator jingga metil (“methyl Orange”).

Sebanyak 0,5 g jingga metil dilarutkan dalam 1L akuades.

Larutan jingga metil akan berwarna kuning apabila salah satu dari ketiga kation tersebut terdahulu terkandung dalam air cuplikan. Apabila larutan mengandung asam (pH 4,4) warnanya akan merah.

#### Cara Kerja :

1. Sediakan 2 labu Erlenmeyer 250 cc. Kedalam salah satu dari labu itu dimasukan air cuplikan sebanyak 100 cc, sedangkan kedalam labu lainnya 100 cc akuades.
2. Kedalam masing-masing labu diatas diteteskan 3 tetes larutan jingga metil. Dalam hal ini labu erlenmeyer yang berisi akuades merupakan labu pembanding (kontrol).  
08v070c0v
3. Air cuplikan dititrasi dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,02 N sehingga terjadi perubahan warna dari kuning menjadi jingga, serupa dengan warna akuades dalam labu pembanding.
4. Catat berapa cc larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yang terpakai. Titrasi dilakukan secara duplo dan hasilnya diratakan.
5. Jumlah cc larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,02 N yang terpakai x 10 menunjukkan alkalinitas dengan harga ekivalen CaCO<sub>3</sub> dalam satuan ppm.

### **8. Pengukuran Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD = Biochemical Oxygen Demand)**

Kebutuhan oksigen biologis adalah banyaknya oksigen yang dibutuhkan oleh makhluk hidup air untuk bernafas selama lima hari ( $DO_5$ ). Untuk itu perlu diukur kadar oksigen terlarut pada saat pengambilan contoh air ( $DO_0$  hari) dan kadar oksigen terlarut dalam contoh air yang telah disimpan selama lima hari untuk pengukuran  $DO_5$ . sampel air disimpan dalam botol berwarna gelap supaya tidak ada cahaya yang masuk kedalam sampel sehingga tidak terjadi fotosintesis oleh makhluk air yang ada didalamnya, yang mengakibatkan penambahan  $O_2$ . Selama lima hari semua makhluk hidup berada didalam sampel air bernafas menggunakan oksigen, dengan demikian oksigen yang terlarut dalam air akan menurun jumlahnya.

BOD atau kebutuhan oksigen biologis didapat dengan cara mengurangkan  $DO_0$  hari dengan  $DO_5$  hari. Pengukuran  $DO_5$  dilakukan seperti pengukuran  $DO_0$ .

$$BOD = D_0 - DO_5$$

## PRAKTIKUM 3 PENCUPLIKAN BIOTA PERAIRAN

### **Tujuan :**

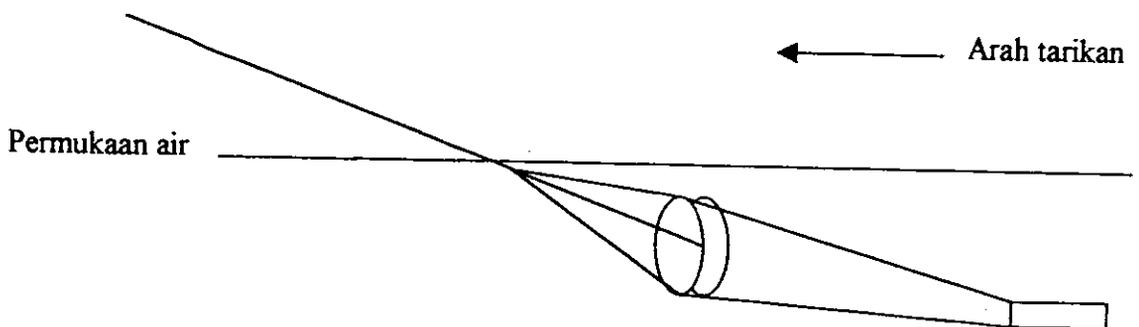
Tujuan praktikum ini adalah untuk menambah pengetahuan dalam bidang pengambilan biota perairan khususnya zooplanton, zoobentos dan nekton (ikan).

### **A. Pencuplikan Zooplankton**

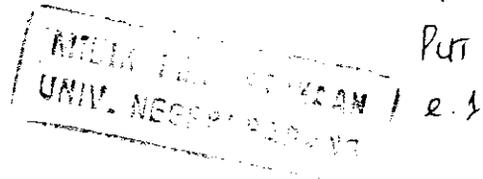
Pencuplikan plankton biasa dilakukan dengan menggunakan jala plankton yang terbuat dari kain nilon (khusus untuk zooplankton). Jala untuk cuplikan fitoplankton agak berbeda ukuran mata jalanya, yaitu lebih halus. Pencuplikan plankton dapat dilakukan dengan cara membuat tarikan horizontal segara dibawah permukaan air.

#### **Cara Kerja**

1. Pasang botol penghimpun (berupa botol kecil/vial) pada bagian ujung kerucut jala plankton.
2. Jala dilempar jauh-jauh (atau dilepaskan dari seberang tepi kolam).
3. Tarik talinya. Jaga agar tarikan tetap horizontal. Tarikan yang terlalu lambat akan menyebabkan jala itu tenggelam, sedang bila terlalu cepat akan meloncat-loncat.



Gambar 7. Pencuplikan dengan jala plankton tarikan horizontal



4. Apabila tarikan sudah dilakukan, jala dibasuh agar semua organisme plankton masuk ke dalam botol penghimpun. Pembasuh dilakukan dengan jalan, mencelup-celupkan secara vertikal jala itu berkali-kali, tanpa melewati batas rangka logam dari mulut jala.
5. Botol penghimpun kemudian dilepaskan dan isinya dipindahkan ke dalam botol lain, khusus untuk cuplikan plankton.
6. Bubuhkan 3-5 tetes larutan formalin 40% sebagai pengawet. Dalam hal botol penghimpun yang juga merupakan botol cuplikan, tentu isinya dapat segera dibubuhi formalin setelah dilepaskan dari jala itu.
7. Beri label. Catatan lain yang diperlukan ialah lokasi pengambilan plankton dan waktu (tanggal, jam). Pentingnya waktu (jam) disebut ialah karena plankton melakukan migrasi vertikal, malam bila gelap naik ke sebelah atas dan siang hari yang terang turun ke lapisan yang lebih bawah.

Cuplikan yang didapat merupakan bahan untuk studi kualitatif (apa jenis-jenisnya, dan berapa jumlah jenis itu). Untuk keperluan studi kuantitatif (bila kerapatan populasi plankton itu ingin diketahui), pencuplikan horizontal tersebut dapat juga digunakan, asal jarak tarikan diketahui. Penghitungan kerapatan didasarkan pada jumlah individu-individu plankton per volume silinder air, dengan alas yang luasnya seluas mulut jala, serta tingginya sejarak tarikan horizontalnya.

Pencuplikan kuantitatif dapat juga dilakukan dengan cara sederhana (untuk plankton permukaan), yaitu menuangkan ke dalam mulut jala plankton yang dipegang horizontal, air kolam yang diketahui banyaknya (misalnya 40 L).

Cuplikan plankton yang sudah diberi larutan fiksatif dapat disimpan lama hingga waktu pengerjaan (identifikasi jenis, serta penghitungan jumlah, dengan menggunakan mikroskop) selanjutnya, di laboratorium.

## **B. Pencuplikan Bentos**

Untuk mendapatkan data kuantitatif semata-mata, hewan bentos dapat dikumpulkan dengan bermacam cara, atau kombinasi cara (dengan tangan, pinset, siuk dan lain-lain). Dengan menggunakan alat khusus (dalam praktikum ini dipakai alat keruk ekman) hewan-hewan yang merupakan komponen dari komunitas zoobentos itu dapat dicuplik secara kuantitatif dan kualitatif.

Alat keruk (pengeruk) Ekman (“Ekman grab”) sangat sesuai untuk digunakan pada perairan yang berdasar lunak (lumpur dengan serasah, misalnya), tetapi tidak cocok untuk yang dasarnya berbatu-batu.

#### **Cara kerja**

1. Bukalah pengeruk Ekman, tetapi tali beserta logam pemacunya dipegang
2. Pengeruk diturunkan secara vertikal ke dasar perairan dengan perlahan-lahan.
3. Segera menyentuh dasar, logam pemacunya dijatuhkan sepanjang tali yang terentang lurus, dan segera kedua belahan pengeruk akan menutup. Substratum perairan berikut semua hewan bentos yang terdapat didalamnya akan terkeruk.
4. Isi kerukan ditumpahkan kedalam bejana atau kantong plastik.
5. Dengan menggunakan seperangkat saringan berbagai ukuran, sebagian demi sebagian isi kerukan itu dibilas dengan air.
6. Semua hewan (sampai ukuran minimal 2 mm) dikumpulkan dalam botol cuplikan yang telah diisi larutan pengawet (formalin 5%).
7. Botol kemudian diberi label. Pengerjaan selanjutnya dilakukan pada kesempatan lain di laboratorium. Setelah hewan-hewan diidentifikasi dan dihitung akan didapatkan informasi kuantitatif maupun kualitatif (kerapatan) mengenai hewan-hewan bentos perairan yang diselidiki. Kerapatan dihitung dari jumlah individu persatuan luas dari ukuran cuplikan (=luas mulut pengeruk waktu membuka). Derajat ketelitian pengukuran kerapatan populasi hewan-hewan itu, sangat tergantung dari kerapihan dan ketelitian sewaktu membilas, menyaring dan menyortir.

## **PRATIKUM 4**

### **PENCUPLIKAN BIOTA TERESTRIAL**

#### **A. Pendahuluan**

Metoda pengambilan contoh hewan tanah sangat banyak macamnya, tetapi tidak satupun diantaranya dapat digunakan untuk semua kelompok hewan tanah. Masing-masing metode hanya memberikan hasil yang sah untuk kelompok hewan tanah tertentu. Beberapa metoda pengambilan contoh hewan tanah telah umum digunakan dan telah diuji kesahihannya terutama didaerah temperate. Metoda-metoda itu juga dapat digunakan didaerah tropika.

#### **B. Tujuan**

Tujuan Praktikum ini adalah mengenal beberapa metoda/teknik pengambilan contoh mikroba dan anthropoda tanah.

#### **Pengambilan Contoh Tanah**

Pengambilan contoh hewan tanah dimulai dengan pengambilan contoh tanah. Pengambilan contoh tanah dapat dilakukan dengan metoda kuadrat atau dengan bor tanah. Pengambilan contoh tanah dengan metoda kuadrat dilakukan dengan cara membuat kuadrat ditanah dengan luas tertentu, umpamanya dengan ukuran 50 cm x 50 cm, atau 25 cm x 25 cm, sesuai dengan jenis hewan tanah yang akan dikoleksi. Kemudian tanah dalam kuadrat itu digali dengan skop dan tanahnya dimasukan dalam bejana atau kantung.

Pengambilan contoh tanah dengan bor tanah prinsipnya sama saja, hanya luas contoh telah sesuai dengan diameter bor yang digunakan. Kedalaman contoh yang diambil sangat tergantung pada hewan tanah yang akan diteliti. Untuk mengambil mikro arthropoda tanah pada studi distribusi vertikal hewan tanah, biasanya diambil sampai kedalaman 5 cm, 10 cm, dan 15 cm.

Pengambilan contoh tanah dengan bor tanah dilakukan dengan cara menekan bor tanah itu ketanah sampai kedalaman yang diperlukan. Kemudian tanah dikeluarkan dari bor dan dimasukan kedalam kantong yang terbuat dari plastik atau kain sesuai dengan tujuan penelitian. Tanah contoh harus cepat-cepat

dibawa ke laboratorium, bila pemisahan hewan tanah dari contoh tanah dilakukan dengan metoda dinamik.

### **Estimasi Protozoa tanah**

#### **1. Metoda pembiakan pengenceran Singh (1946, 1955)**

Kepadatan Protozoa yang hidup ditanah dapat ditaksir dengan beberapa metoda. Salah satu metoda yang cukup baik adalah dengan metoda pembiakan pengenceran Singh.

##### **Cara kerja**

- a. Sebanyak 10 gr tanah contoh dicampur dengan 50 ml cairan garam fisiologis, sehingga didapat pengenceran 1/5.
- b. Dari bahan ini dibuat pengenceran selanjutnya 1/10, 1/20, 1/40, sampai 1/18.920.
- c. Diambil 0,05 ml dan diinokulasikan pada cawan petri.
- d. Pada masing-masing cawan petri diletakan 8 cincin gelas yang berisi agar garam.
- e. Setetes suspensi bakteri (*Aerobacter aerogenes*) diletakan diatas cincin agar tadi sebagai makanan protozoa. Pada cincin agar itulah cairan agar tadi diinokulasikan, sehingga nantinya disana akan terbentuk koloni protozoa yang besar.
- f. Tiap cincin dinyatakan positif atau negatif setelah pemeraman dilakukan selama 14 hari.
- g. Jumlah protozoa per gram tanah dihitung berdasarkan jumlah cincin yang negatif dengan menggunakan tabel statistik.
- h. Dengan metode estimasi ini akan didapat jumlah protozoa yang aktif dan kistanya. Untuk mengestimasi kista protozoa saja maka terlebih dahulu protozoa yang aktif dimatikan dengan menambahkan 2% HCL pada tanah dan dibiarkan selama 24 jam.

#### **2. Metoda hitung langsung**

Metoda ini sangat baik untuk protozoa golongan Testacea. Ada yang dikenal dengan metoda Jones dan Mollison. Pada metoda ini tanah ditambah

suspensi agar. Modifikasi metoda ini adalah dengan menaikkan konsentrasi tanah agar jumlah Testacea yang didapat bertambah banyak.

Metoda yang lain adalah metoda Couteaux. Pada metoda ini contoh tanah difiksasi dengan larutan Bouin-Hollande, dan diwarnai dengan Ponceau dexylidine, dan berikutnya diencerkan dengan air destilata dan contoh itu disaring dengan milipore yang berdiameter 25 mm. Cairan filter dijernihkan dan dihitunglah testacea yang terdapat di dalamnya dengan menggunakan mikroskop. Jumlah tanah yang digunakan sebaiknya sekitar 1-2 mg per filter.

Untuk menaksir kepadatan populasi hewan tanah yang tergolong mikro arthropoda dan nematoda pengambilannya berbeda dengan protozoa.

### **3. Ekstraksi hewan tanah.**

Ekstraksi contoh hewan tanah pada prinsipnya dapat dibagi atas dua macam, yaitu metoda dinamik dan mekanik. Pada metoda dinamik hewan tanah dirangsang untuk berkumpul pada bejana koleksi, sedangkan pada metoda mekanik hewan tanah yang hidup dan berada pada tanah contoh diperlakukan sedemikian rupa sehingga secara pasif hewan itu akan terkumpul pada bejana koleksi.

Kedua metoda ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Pada metoda dinamik, yang akan terkumpul hanyalah hewan yang hidup, aktif dan dapat mencapai koleksi, sehingga hewan yang lemah tidak akan dapat diambil. Kelemahan ini menyebabkan contoh yang didapat akan rendah dari kenyataan yang sebenarnya (Under Estimate). Selain itu pupa dan telur tidak akan didapat.

Pada metoda mekanik terjadi sebaliknya, akan didapat contoh yang melebihi kenyataan yang sebenarnya karena hewan yang telah matipun akan terkumpul. Biasanya contoh yang didapat sering tidak utuh lagi.

#### **a. Metode Dinamik**

Cara pengambilan contoh secara dinamik banyak macamnya. Pada metoda ini hewan tanah dirangsang untuk meninggalkan tanah contoh. Rangsangan itu bisa berupa panas, listrik, zat kimia, atau kelembaban. Metoda ini disebut juga metoda kelakuan (Behavioral) karena hewan tanah tadi menuju bejana koleksi sesuai

dengan tanggapannya terhadap ransangan yang diberikan. Pada metoda dinamik dikenal ekstraksi kering, basah, ekstraksi listrik, dan ekstraksi kimia.

### **Ekstraksi kering**

Ekstraksi kering seperti pada alat corong Barlese-Tullgren menggunakan panas untuk memaksa hewan tanah itu menuju koleksi. Yang termasuk golongan alat ekstraktor kering antara lain corong Barlese (barlese Funnel), ekstraktor horizontal (horizontal extractor), ekstraktor canister banyak (Multiple canister extractor), dan ekstraktor bejana Kempson (Kempson bowl extractor).

#### **Corong Barlese-Tullgren**

Alat ini dapat digunakan untuk mengekstraksi arthropoda tanah seperti Acarina, Collembola, Isopoda, Coleoptera dari contoh tanah atau serasah. Pada pemakaian alat ini, contoh tanah yang diambil dilapangan dan dibawa ke laboratorium, dan diusahakan agar saat tanah diambil sampai diletakkan dalam alat ini tidak lebih dari 3 jam. Pada alat ekstraktor ini ada sumber panas yang berguna untuk memaksa hewan tanah turun dan jatuh kedalam botol koleksi. Biasanya sumber panas itu berupa lampu listrik. Di botol koleksi hewan tanah itu terbunuh dan diawetkan dengan alkohol 76% atau asam pikrat jenuh. Proses ekstraksi dengan alat ini biasanya dilakukan selama 4 sampai 7 hari, tergantung pada banyaknya contoh tanah yang diekstraksi dan hewannya.

#### **Ekstraktor horizontal**

Alat ini dirancang oleh Duffey tahun 1962, untuk mengekstraksi laba-laba dari rumput-rumputan. Alat ini baik sekali digunakan untuk mengoleksi hewan tanah yang hidup pada serasah yang pergerakannya cepat. Prinsip kerja alat ini hampir sama dengan alat corong Barlese-tullgren, yaitu menggunakan lampu sebagai sumber panas untuk memaksa hewan tanah/serasa tersebut menuju bejana kolektor, hanya saja alat ini hewannya dirangsang bergerak ke arah horizontal. Dengan alat ini proses ekstraksi lebih cepat, cukup 1 sampai 2 hari saja.

### **Ekstraksi basah**

Ekstraksi basah yang sederhana adalah dengan memakai alat corong Baerman. Pada alat ini tanah tetap dalam keadaan basah atau dijenuhkan dengan

air. Pemanasan yang diberikan akan menyebabkan hewan tanah yang ada dalam tanah contoh keluar dan menuju ke bawah. Pada alat ini, tanah contoh dibungkus dengan kain jarang, yang melalui sela-sela lkain itu hewan tanah dapat keluar tetapi tanah tidak. Tanah yang terbungkus kain jarang itu diletakkan diatas saringan kawat yang terletak dalam corong. Dengan adanya pemanasan dari atas maka hewan tanah yang dalam contoh tanah akan turun kebawah dan terkumpul pada ujung tangkai corong. Pada ujung tangkai corong itu dipasang slang karet yang dijepit. Setelah dilakukan pemanasan beberapa lama maka hewan tanah yang terkumpul di air bagian bawah corong dapat diambil dengan cara membuka kran penjepit diujung corong. Selanjutnya hewan tanah yang terkumpul dapat disortir lagi dibawah mikroskop bedah.

Alat ekstraksi corong Baerman dapat digunakan untuk mengekstraksi nematoda dan Enchytraedae. Banyak juga modifikasi dari corong Baerman yang telah dibuat oleh para peneliti antara lain yang dibuat oleh Nielsen tahun 1952 yang baik sekali digunakan untuk mengeksraksi cacing Enchytraedae dari tanah.

Pada alat ekstraksi basah Nielsen, contoh tanah diletakkan diatas saringan yang di bawahnya diletakan kerikil halus. Pada bagian atas tanah contoh diletakkan pula pasir atau kerikil halus yang didalamnya diletakan batang gelas yang berfungsi sebagai alat pendingin bagi pasir tersebut. Pemanasan dilakukan dari bawah, dan hal ini menyebabkan cacing yang diekstraksi akan menuju keatas di dalam pasir. Setelah dilakukan pemanasan beberapa lama maka pasir dibagian atas diambil dan cacing Enchytraedae didalamnya dapat disortir dengan mudah dibawah mikroskop bedah.

### **Perangkap jebak**

Di lapangan hewan tanah dapat juga dikumpulkan dengan cara memasang perangkap jebak (Pitfall-trap). Pengumpulan hewan permukaan tanah dengan memasang perangkap jebak juga tergolong pada pengumpulan hewan tanah secara dinamik.

Perangkap jebak sangat sederhana. Hanya berupa bejana yang ditanam ditanah. Permukaan bejana dibuat datar dengan tanah. Agar air hujan tidak masuk kedalam perangkap maka perangkap diberi atap, dan agar air yang mengalir di

permukaan tidak masuk kedalam perangkap maka perangkap dipasang pada tanah yang datar dan sedikit agak ketinggian. Jarak antar perangkap sebaiknya 5 meter.

Perangkap jebak pada prinsipnya ada dua macam yaitu perangkap jebak tanpa umpan penarik, dan perangkap jebak dengan umpan. Pada perangkap jebak tanpa umpan hewan tanah yang berkeliaran di permukaan tanah akan jatuh terjebak yaitu hewan tanah yang secara kebetulan menuju ke perangkap itu, sedangkan perangkap dengan umpan, hewan yang terperangkap adalah hewan yang tertarik oleh bau umpan yang diletakkan didalam perangkap. Hewan yang jatuh dalam perangkap akan terawet oleh formalin atau zat kimia lainnya yang diletakkan dalam perangkap tersebut.

#### **b. Metoda mekanik**

Dengan metoda ini hewan tanah secara pasif akan dikumpulkan, sehingga tidak tergantung pada aktivitas gerak hewan tersebut. Metoda ini terbagi atas tiga macam, yaitu proses penyaringan, pencucian dan pengapungan.

#### **Cara penyaringan**

Dilakukannya penyaringan dengan perhitungan bahwa ukuran hewan tanah yang diteliti lebih besar dari ukuran butir-butir tanah dan ukuran hewan tanah yang diteliti bervariasi. Untuk itu ukuran lubang saringan (mesh size) perlu diperhitungkan. Proses penyaringan dapat dilakukan dengan beberapa tingkatan ukuran saringan, sehingga akan didapat pula hewan-hewan tanah yang ukurannya berbeda-beda. Penyaringan dapat dilakukan dengan cara kering dan cara basah. Cara kering dilakukan untuk tanah yang rendah kadar airnya dan bertekstur pasir. Umumnya cara penyaringan basah lebih sering digunakan.

Pada metoda penyaringan cara basah, tanah contoh yang diambil di lapangan dimasukkan ke dalam alat tersebut yaitu diatas saringannya. Kemudian air dituangkan dari atas. Pada waktu penuangan air itu tanah dan serasah contoh itu diaduk-aduk sehingga tanahnya akan pecah-pecah dan turun ke dasar bejana, sedangkan hewan beserta sisa serasah yang besar akan tertinggal diatas saringan. Yang besar akan tertinggal pada saringan atas yang ukuran lubangnya besar, seterusnya yang berukuran menengah dan kecil tertampung pada saringan sebelah

bawah sesuai dengan ukuran saringan yang digunakan. Proses penyaringan ini dilakukan sekitar setengah jam, kemudian air yang berada dalam bejana dibuang dengan cara membuka keran air di bawah bejana. Bila tampak contoh hewan yang terkumpul belum bersih maka penyiraman dengan air dapat dilakukan beberapa kali. Perlu diingat, pada waktu mengaduk-aduk tanah sewaktu penyiraman jangan sampai terlalu kuat agar contoh hewan tanah tidak rusak.

Hewan tanah yang terkumpul, sering kali masih bercampur dengan sisa serasah untuk itu, serasah itu perlu dipisahkan dari hewan tanah. Untuk hewan tanah yang ukurannya relatif besar dapat diambil dengan pinset, sedangkan hewan tanah yang ukurannya menengah dan kecil perlu dilakukan tindakan berikutnya agar contoh itu bersih dari sisa serasah. Pemisahan ini dilakukan dengan cara pengapungan.

## **PRAKTIKUM 5**

### **ESTIMASI KEPADATAN POPULASI CACING TANAH**

#### **Tujuan :**

Tujuan praktikum ini adalah untuk mengenal metoda estimasi kepadatan populasi cacing tanah.

Beberapa metode estimasi kepadatan populasi cacing tanah adalah

#### **1. Cara kimia**

Dengan metoda ini semacam zat kimia dituangkan ditanah, dan diharapkan cacing tanah yang ada di tanah tersebut akan keluar dan cacing itu diambil dan dihitung dan dikoleksi.

##### **a. Metoda cairan potasium permanganat**

Pertama-tama dilakukan oleh Evans dan Guild tahun 1947. Cairan potasium permanganat dituangkan di tanah pada luas tertentu. Cairan itu masuk kedalam tanah sehingga menyebabkan cacing tanah ke luar. Metoda sangat tergantung pada daya penetrasi cairan itu kedalam tanah. Dengan metoda ini akan didapat hasil yang "under estimate" untuk beberapa jenis cacing tanah.

##### **b. Metoda formalin**

Metoda ini pertama-tama dilakukan oleh Raw tahun 1959. Metoda ini kurang baik untuk jenis cacing tanah yang membuat lubang horizontal ditanah kerana cairan formalin itu tidak sampai dengan sempurna padanya. Konsentrasi formalin yang digunakan yang disarankan adalah berkisar antara 0,165-0,55% dan sebaiknya 0,275%. Walaupun demikian tergantung pula pada keadaan tingkat kekeringan tanah. Untuk membuat formalin dengan konsentrasi 0,55% maka 25 ml formalin 40% dicampur dengan air sebanyak 1 gallon (sebanyak 4,5 liter). Sebanyak 9 liter formalin 0,275% digunakan untuk mengkoleksi cacing tanah pada plot seluas 0,5 m<sup>2</sup> dengan pemberian sebanyak 3x3 liter tiap kalinya, dengan selang waktu 10 menit.

Pengaruh kadar air dan suhu tanah sangat besar terhadap jumlah cacing yang didapat. Untuk itu perlu dikoreksi nilainya. Berdasarkan penelitian Lakhani dan Sathell tahun 1970 maka dinyatakannya koreksi itu adalah sebagai berikut:

$$P.e = P.d \times \exp. \{0,0075(T-10.6)^2\} \times \exp. \{-0,0214(M-40)\}$$

Dimana : P.e = jumlah cacing

P.d = jumlah cacing yang didapatkan

T = suhu tanah dalam °C pada kedalaman 10 cm

M = kadar air tanah (%)

Perkiraan ini kemungkinan besar tidak cocok untuk kondisi di Indonesia. Untuk itu perlu dilakukan percobaan.

## **2. Metoda sortir tangan (hand sorting method)**

Metoda sortir tangan adalah metoda pengambil cacing tanah yang paling baik, dan hasilnya paling baik dibandingkan dengan metoda lainnya. Kelemahan metoda ini hanyalah karena metoda ini membutuhkan banyak waktu dan tenaga dan ketelitian yang tinggi. Efisiensi metoda ini telah dibuktikan oleh Raw, Nelson, dan Satchell pada tahun 1960 dan 1962.

Pada metoda ini tanah diambil pada kuadrat yang telah ditentukan luasnya dan kedalamannya, dan tanah itu dimasukkan kedalam suatu kantong dan selanjutnya cacing tanah yang terdapat didalamnya langsung disortir. Cacing yang didapat dibersihkan dan langsung dihitung dan ditimbang beratnya, dan selanjutnya diawetkan dalam formalin 10%.

Kepadatan populasi berdasarkan biomasa dapat dilakukan dengan cara mengkoversikan berat segar bersama makanan yang ada di dalamnya dengan berat segar tanpa makanan dan berat keringnya dilaboratorium.

## **3. Metoda pengapungan**

Metoda ini dapat digunakan untuk cacing tanah yang berukuran kecil yang sulit ditemukan dengan metoda sortir tangan. Mula-mula contoh dicuci, dan selanjutnya material organik yang ada di tanah itu diapungkan dalam cairan magnesium sulfat. Butir-butir akan terbenam. Dengan metoda ini cacing yang halus dan kokon tanah akan dapat terkoleksi.

## **4. Metoda penyaringan**

Dengan metoda ini tanah dicuci dengan air dengan tekanan kuat dan disaring dengan ayakan yang ukuran lubangnya bervariasi dari besar ke kecil. Penyaringan mula-mula dilakukan dengan ayakan yang ukurannya besar sehingga

cacing yang besar bersama material organik akan tertinggal dalam ayakan. Selanjutnya ditampung pula di bawahnya dengan ayakan yang makin lama makin kecil sehingga akhirnya semua cacing dan kokon yang ada didalam tanah akan dikumpulkan.

#### **5. Metoda ekstraksi panas**

Metoda ini hampir sama dengan metoda corong Beraman. Alat yang digunakan biasa berupa bak plastik tempat mandi bayi yang ukurannya 55x45 cm. Di dalam bak itu diletakkan kawat kasa yang jaraknya 5 cm dari dasar bak. Di atas kawat kasa itulah tanah contoh diletakkan. Di atas tanah itu digantungkan 14 buah lampu 60 watt yang jaraknya sekitar 2 cm dari tanah contoh itu. Dalam bak itu dimasukkan air sampai kedalaman sekita setengah tanah itu terbenam. Pemanasan ini dilakukan selama 3 jam. Setelah 3 jam maka lampu pemanas bersama tanah dan kawat kasa itu dikeluarkan dan cacing tanah yang ada di air dapat dikoleksi dengan mudah.

#### **6. Penjebakan**

Pada habitat yang kepadatan populasi cacing tanahnya sangat rendah sekali maka kepadatan populasi cacing tanah didaerah itu dapat diestimasi dengan cara memasang perangkap jebak berumpan. Umpamanya bisa berupa kotoran sapi. Kotoran sapi itu diletakkan di tanah dan setelah 14 hari maka cacing yang terdapat didalamnya akan dapat dikoleksi. Banyaknya kotoran sapi itu sekitar 600 ml tiap onggokan.

## **PRAKTIKUM 6 DAN 7**

### **INTERAKSI ANTAR POPULASI : KOMPETISI**

#### **LANDASAN TEORI**

Kompetisi adalah peristiwa yang sangat umum terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Konsep kompetisi tumbuhan dibatasi sebagai suatu proses partisipasi sumberdaya lingkungan yang terdapat dalam keadaan kurang akibat kebutuhan serentidak dari individu-individu tanaman sehingga mengakibatkan pengurangan tingkat pertumbuhan dan kapasitas produksinya.

Faktor pertama yang mengakibatkan kompetisi adalah kehadiran suatu individu atau kelompok tanaman lain disekitar suatu individu atau kelompok tanaman yang diharapkan. Faktor kedua adalah kuantitas faktor pertumbuhan tersedia yang terbatas. Karena tumbuhan tidak bergerak bebas seperti manusia dan hewan, maka ruang menjadi salah satu faktor penting. Kompetisi juga dapat terjadi tidak hanya diantara tanaman dari varietas atau jenis yang sama ataupun berbeda, tetapi juga diantara organ tanaman yang sama.

Kompetisi antar tanaman dapat dibedakan atas dua tipe, yaitu:

#### **1. Kompetisi intraspecies**

Merupakan kompetisi yang terjadi antara jenis yang sama pada suatu tempat. Salah satu cara yang paling mudah untuk mempelajari kompetisi tipe ini adalah mencoba kerapatan tanaman. Perubahan pertumbuhan dan hasil tanaman akibat perubahan jarak tanamnya adalah akibat persaingan antar individu tanaman yang sama.

#### **2. Kompetisi interspecies**

Merupakan kompetisi yang terjadi antara tumbuhan berbeda jenis yang menempati suatu tempat. Faktor yang dikompetisikan antara lain cahaya, kelembaban tanah, oksigen, nutrien dan karbondioksida.

#### **PRAKTIKUM 6. KOMPETISI INTRASPESES**

**TUJUAN** : Mengamati proses kompetisi intraspecies (jenis yang sama)



## ALAT DAN BAHAN

Alat-alat yang digunakan adalah : plastik polibek, cangkul, kertas label, kertas koran, oven dan timbangan analitis. Sedangkan bahan-bahan yang dipakai adalah biji jagung (*Zea mays*) dan tanah kebun yang telah dibersihkan.

## CARA KERJA

1. Istilah 4 buah polibek dengan tanah sama banyak
2. Tanamlah beberapa biji jagung pada setiap polibek. Lakukan pemeliharaan terhadap bibit yang tumbuh dengan menyiram setiap hari dan menyingi gulma yang tumbuh.
3. Setelah bibit berumur 1 minggu, lakukanlah penjarangan menurut perlakuan berikut :
  - a. Perlakuan A, polibek berisi 1 tanaman jagung
  - b. Perlakuan B, polibek berisi 2 tanaman jagung
  - c. Perlakuan C, polibek berisi 3 tanaman jagung
  - d. Perlakuan D, polibek berisi 4 tanaman jagung
4. Ukurlah tinggi semua individu tanaman setiap minggu dari minggu pertama setelah perlakuan hingga minggu ke-4.
5. Pada akhir pengamatan dilakukan pengukuran biomassa tanaman setiap polibek. Buatlah dan bahas grafik rerata tinggi tanaman tiap minggu dan grafik rerata biomassa pada akhir pengamatan.

## PRAKTIKUM 7. KOMPETISI INTERSPESIES

**TUJUAN** : Mengamati proses kompetisi interspesies (jenis yang berbeda)

## ALAT DAN BAHAN

Alat-alat yang digunakan adalah : plastik polibek, cangkul, kertas label, kertas koran, oven dan timbangan analitis. Sedangkan bahan-bahan yang dipakai adalah umbi bawang merah (*Allium cepa*), umbi rumput teki (*Cyperus rotundus*), dan tanah kebun yang telah dibersihkan.

## CARA KERJA

1. Isilah 4 buah polibek dengan tanah sama banyak.

2. Tanamlah umbi rumput teki dan bawang merah menurut perlakuan berikut:
  - a. Perlakuan A, Polibek hanya berisi 1 umbi bawang merah
  - b. Perlakuan B, Polibek ditanam 1 bawang merah + 1 umbi rumput teki
  - c. Perlakuan C, Polibek ditanam 1 bawang merah + 2 umbi rumput teki
  - d. Perlakuan D, Polibek ditanam 1 bawang merah + 4 umbi rumput teki
3. Lakukan pemeliharaan terhadap bibit yang tumbuh dengan menyiram setiap hari dan menyingi gulma yang tumbuh.
4. Ukurlah tinggi semua individu tanaman setiap minggu dari minggu pertama setelah perlakuan hingga minggu ke-4.
5. Pada akhir pengamatan dilakukan pengukuran biomassa tanaman setiap polibek.

## **PRAKTIKUM 8**

### **PERUBAHAN KOMUNITAS: SUKSESI**

**TUJUAN:** Melihat proses suksesi sekunder yang diakibatkan oleh gangguan.

#### **LANDASAN TEORI**

Bila suatu padang rumput atau kebun mendapat gangguan seperti dipangkas atau dimakan hewan, maka vegetasinya akan berubah atau bahkan hilang. Setelah beberapa waktu, lahan ini akan tertutup kembali oleh koloni-koloni tumbuhan baru. Selanjutnya komunitas ini akan berkembang sesuai prosesnya. Komunitas baru ini bisa sama dengan komunitas sebelumnya atau terdiri dari jenis-jenis yang sama sekali baru pertama kali tumbuh di sana. Proses perubahan yang terus berjalan dan mengarah kepada pembentukan komunitas tumbuhan yang semakin kompleks ini dinamakan suksesi. Suksesi mengarah kepada pematangan bentuk komunitas tumbuhan menuju bentuk klimaks.

Suksesi tumbuhan melalui tahap-tahap sebagai berikut :

1. Penggundulan
2. Migrasi
3. Eksesi
4. Kompetisi
5. Reaksi
6. Stabilisasi

Pembentukan komunitas tumbuhan pada lahan yang sebelumnya tidak bervegetasi sama sekali disebut suksesi primer. Suksesi sekunder adalah invasi jenis-jenis tumbuhan pada lahan yang sebelumnya telah bervegetasi tetapi karena sesuatu sebab, vegetasi tersebut rusak atau hilang. Penyebab kerusakan atau hilangnya vegetasi awal ini bisa disebabkan oleh bencana alam atau gangguan manusia atau hewan. Penggundulan yang terjadi pada suksesi sekunder kadang-kadang masih menyisakan tanah dan substrat (walaupun kadang-kadang terjadi penyusutan nitrogen dan unsur hara lain), dan banyak propagul tumbuhan (biji, rhizoma dan lainnya) yang tertinggal di dalam tanah. Hal ini mengakibatkan proses suksesi sekunder sering berjalan lima atau sepuluh kali lebih cepat dari pada suksesi primer.

Perubahan komunitas tumbuhan atau vegetasi bisa mengarah pada bertambah kayanya suatu daerah akan jenis tumbuhan yang hidup di atasnya. Proses suksesi demikian disebut suksesi progresif. Perubahan vegetasi juga bisa mengarah pada penurunan jumlah jenis tumbuhan. Hal ini biasanya terjadi akibat penurunan kadar hara dari dalam tanah. Proses suksesi tersebut dinamakan suksesi retrogresif atau regresif.

#### **ALAT DAN BAHAN**

Alat yang digunakan adalah; cangkul, parang, meteran, pancang dan gunting tanaman. Bahan yang dipakai adalah; tali rafia dan kantong plastik.

#### **CARA KERJA**

1. Pilihlah suatu area dengan luas 1 x 1 m pada padang rumput yang relatif ditumbuhi banyak jenis tumbuhan (heterogen).
2. Catatlah semua jenis tumbuhan yang terdapat dalam area kajian tersebut berikut jumlahnya.
3. Cangkul daerah ini sedalam kira-kira 10 cm sampai semua tumbuhan yang berada di sana habis tergali.
4. Catatlah jenis tumbuhan yang baru tumbuh pada area kajian ini berikut jumlahnya setiap minggu sampai minggu ke-8.
5. Catatlah jenis baru tumbuh yang sama dengan jenis yang hadir awal (saat lahan belum dicangkul). Apakah kemelimpahannya pada akhir pengamatan juga sama dengan saat sebelum gangguan?
6. Catatlah jenis yang benar-benar baru tumbuh pada lahan ini, sebelumnya tidak ada. Diskusikanlah bagaimana jenis ini bisa menginvasi area tersebut.
7. Jenis apakah yang pada akhirnya mempunyai jumlah paling banyak. Diskusikanlah apakah ada kemungkinan jenis ini akan menguasai area kajian pada waktu klimaks nantinya.

## PRAKTIKUM 9, 10, 11 DAN 12

### TEKNIK SAMPLING ANALISIS VEGETASI

#### LANDASAN TEORI

Suatu kelompok tumbuhan pada suatu area membentuk suatu *stand* (tegakan). Tegakan yang mempunyai kemiripan sifat disebut komunitas yang merupakan bagian dari sistem ekologi (ekosistem) yang melakukan transportasi, akumulasi dan aliran energi. Struktur tumbuhan dapat dipelajari dengan pengambilan data berupa sejumlah sifat-sifat yang terdapat bersama-sama pada komunitas tersebut, baik yang bersifat analitis maupun sintesis.

Sifat-sifat analitis misalnya frekuensi (kekerapan), densitas (kerapatan), dominasi atau jumlah yang dapat dikuantitatifkan. Sifat analitis yang dapat dikualitatifkan antara lain sosiabilitas, vitalitas, periodisitas dan stratifikasi. Sifat-sifat sintesis antara lain mencakup keberadaan, kehadiran, konstansi, fidelitas yang merupakan komponen-komponen yang dapat dikomputasikan dari sifat-sifat analitis.

Semua studi vegetasi harus dimulai dengan survey pendahuluan (*Reconnaissance Study*) untuk mengenal keadaan lapangan secara umum. Dalam kegiatan penelitian ekologi tumbuhan dikenal 2 jenis pengukuran untuk mendapatkan data yang diinginkan, yaitu pengukuran yang bersifat merusak (*destructive measure*) dan yang bersifat tidak merusak (*non-destructive measure*). Agar data dapat dianggap sah (*valid*) secara statistik, pengukuran mutlak menggunakan satuan contoh (*sampling unit*), terutama bagi peneliti yang mengambil objek hutan dengan cakupan areal sangat luas. Dengan sampling, seorang peneliti dapat memperoleh informasi atau data lebih cepat dan teliti dengan biaya dan tenaga lebih sedikit bila dibandingkan dengan inventarisasi penuh (metode sensus) pada anggota suatu populasi.

Langkah awal penelitian adalah menentukan metode sampling yang akan digunakan, jumlah, ukuran dan cara peletakan satuan-satuan unit contoh. Pemilihan metode sampling bergantung kepada penyebaran, morfologi atau *life form*, tujuan penelitian, biaya dan tenaga tersedia.

Teknik pengambilan sampling vegetasi pada garis besarnya dibedakan atas **metode dengan plot** (*Count-plot method*) dan **metode tanpa plot** (*plotless methods*). Bentuk unit sampling dapat berupa kuadrat, garis atau titik. **Kuadrat** adalah suatu satuan contoh yang dinyatakan dalam satuan kuadrat berbentuk bujursangkar (persegi), persegi panjang, lingkaran atau segitiga. **Garis atau jalur** adalah kuadrat berbentuk persegi panjang, dimana panjangnya adalah beberapa kali lebarnya. Kebanyakan survey vegetasi menggunakan unit sampling kuadrat. Pertimbangan utama dalam menentukan ukuran kuadrat adalah homogenitas vegetasi dan keadaan morfologi jenis yang diukur. Kuadrat kecil sering lebih efisien dibandingkan kuadrat ukuran besar.

Ukuran kuadrat harus memenuhi 3 syarat, yaitu:

1. Mencakup sebanyak mungkin jenis tumbuhan dalam komunitas tersebut.
2. Habitat diusahakan sehomogen mungkin.
3. Penutupan vegetasi dalam kuadrat harus sehomogen mungkin.

Ukuran petak contoh (plot) yang akan dibuat harus mewakili keadaan vegetasi areal yang akan diteliti. Metode yang digunakan untuk menentukan luas petak contoh terkecil (*minimal area*) yang dianggap mewakili keadaan habitat dari suatu tipe komunitas atau tegakan disebut **metode species-area curve** atau sering disebut metode releve.

Untuk kepentingan deskripsi vegetasi, ada 3 parameter kuantitatif vegetasi yang sangat penting diukur dari suatu tipe komunitas tumbuhan, yaitu :

1. Densitas (kerapatan)

Kerapatan adalah jumlah individu suatu jenis tumbuhan dalam suatu luas tertentu. Contoh : dalam 10 buah plot ukuran 10 x 10 m ditemukan 123 individu jenis A. Kerapatan A =  $123/1000 \text{ m}^2$ .

2. Frekuensi (kekerapan)

Frekuensi suatu jenis tumbuhan adalah jumlah petak contoh (plot) dimana jenis tersebut ditemukan dari sejumlah petak contoh yang dibuat, atau jumlah hadirnya suatu jenis dalam sejumlah plot yang dikerjakan. Biasanya kekerapan dinyatakan dalam persentase. Contoh: Jenis A muncul dalam 2 plot dari 10 plot yang dikerjakan. Jadi frekuensi A adalah  $2/10 \times 100\% = 20\%$ .

Teknik pengambilan sampling vegetasi pada garis besarnya dibedakan atas **metode dengan plot** (*Count-plot method*) dan **metode tanpa plot** (*plotless methods*). Bentuk unit sampling dapat berupa kuadrat, garis atau titik. **Kuadrat** adalah suatu satuan contoh yang dinyatakan dalam satuan kuadrat berbentuk bujursangkar (persegi), persegi panjang, lingkaran atau segitiga. **Garis atau jalur** adalah kuadrat berbentuk persegi panjang, dimana panjangnya adalah beberapa kali lebarnya. Kebanyakan survey vegetasi menggunakan unit sampling kuadrat. Pertimbangan utama dalam menentukan ukuran kuadrat adalah homogenitas vegetasi dan keadaan morfologi jenis yang diukur. Kuadrat kecil sering lebih efisien dibandingkan kuadrat ukuran besar.

Ukuran kuadrat harus memenuhi 3 syarat, yaitu:

1. Mencakup sebanyak mungkin jenis tumbuhan dalam komunitas tersebut.
2. Habitat diusahakan sehomogen mungkin.
3. Penutupan vegetasi dalam kuadrat harus sehomogen mungkin.

Ukuran petak contoh (plot) yang akan dibuat harus mewakili keadaan vegetasi areal yang akan diteliti. Metode yang digunakan untuk menentukan luas petak contoh terkecil (*minimal area*) yang dianggap mewakili keadaan habitat dari suatu tipe komunitas atau tegakan disebut **metode species-area curve** atau sering disebut metode releve.

Untuk kepentingan deskripsi vegetasi, ada 3 parameter kuantitatif vegetasi yang sangat penting diukur dari suatu tipe komunitas tumbuhan, yaitu :

1. Densitas (kerapatan)

Kerapatan adalah jumlah individu suatu jenis tumbuhan dalam suatu luas tertentu. Contoh : dalam 10 buah plot ukuran 10 x 10 m ditemukan 123 individu jenis A. Kerapatan A =  $123/1000 \text{ m}^2$ .

2. Frekuensi (kekerapan)

Frekuensi suatu jenis tumbuhan adalah jumlah petak contoh (plot) dimana jenis tersebut ditemukan dari sejumlah petak contoh yang dibuat, atau jumlah hadirnya suatu jenis dalam sejumlah plot yang dikerjakan. Biasanya kekerapan dinyatakan dalam persentase. Contoh: Jenis A muncul dalam 2 plot dari 10 plot yang dikerjakan. Jadi frekuensi A adalah  $2/10 \times 100\% = 20\%$ .

### 3. Dominasi

Dominasi didapatkan dari nilai kelindungan (*cover*) suatu jenis. Kelindungan adalah proporsi permukaan tanah yang ditutupi oleh proyeksi tajuk tumbuhan yang dinyatakan dalam satuan persentase. Kelindungan dapat ditentukan dengan 2 cara, yaitu dengan mengukur Basal Area batang setinggi dada (*diameter breast high* atau DBH), atau mengukur luas penutupan tajuk (*crown cover*). Contoh: jenis A mempunyai proyeksi tajuk seluas 10 m<sup>2</sup> dalam suatu petak contoh 100 m<sup>2</sup>, maka dominasi jenis tersebut adalah  $10/100 \times 100\% = 10\%$ .

Perhitungan tersebut akan menghasilkan harga mutlak (absolut) yang kemudian diubah menjadi harga relatif (nisbi). Selanjutnya Nilai Penting (*Important Value*) penyusun komunitas dapat diranking, dan kita dapat menilai peranan dan sumbangan (*contribution*) suatu jenis kepada komunitasnya.

Seperti telah dikemukakan, teknik peletakan plot di lapangan dapat dibedakan atas;

#### 1. Teknik sampling dengan plot atau kuadrat (*quadrat sampling technique*)

Teknik sampling ini merupakan teknik survey vegetasi yang paling sering digunakan dalam semua tipe komunitas tumbuhan. Petak contoh yang dibuat bisa berupa petak tunggal atau ganda. Bentuk petak tergantung pada bentuk morfologi vegetasi dan efisiensi sampling pola penyebaran. Sedangkan ukuran petak disesuaikan dengan bentuk morfologi jenis dan distribusi vegetasi secara vertikal (stratifikasi). Beberapa metode dalam teknik sampling ini adalah metode jalur (transek), metode garis berpetak dan metode kombinasi.

#### 2. Teknik sampling tanpa plot (*plotless sampling technique*)

Teknik sampling ini digunakan untuk mengatasi kesulitan praktisi dalam pembuatan kuadrat di lapangan. Pada dasarnya teknik ini memanfaatkan pengukuran jarak antar individu tumbuhan atau jarak dari pohon yang dipilih secara acak terhadap individu terdekat dengan asumsi individu tumbuhan tersebut tersebar secara acak. Berdasarkan satuan contoh berupa titik yang penempatannya di lapangan bisa secara acak atau sistematis, terdapat beberapa contoh sampling yaitu :

- a. Metode jarak, termasuk kedalamannya Metode Individu terdekat (*Closed Individual Method*), Metode Tetangga Terdekat (*Nearest Neighbour Method*), Metode Berpasangan Acak (*Random Pair Method*) dan Metode Titik Pusat Kuadran (*Point-centered Quartered Method*)
- b. Metode titik Sentuh (*Point Intercept Method*)
- c. Metode Garis Sentuh (*Line Intercept Method*)

## **TEKNIK SAMPLING ANALISIS VEGETASI DENGAN PLOT**

### **PRAKTIKUM 9 : MINIMAL AREA (METODE SPECIES AREA CURVE)**

**TUJUAN :** Mengetahui ukuran minimal plot yang akan digunakan dalam sampling analisis vegetasi.

#### **ALAT DAN BAHAN**

Alat dan bahan yang dibutuhkan adalah tali rafia dan pancang.

#### **CARA KERJA**

1. Pilihlah suatu areal semak belukar yang akan dicari minimal area plot pengamatan.
2. Letakkan plot ukuran 0,5 x 0,5 m, inventarisasi semua jenis yang berada dalam plot tersebut.
3. Perluas plot 2 x ukuran semula, catat penambahan jenis baru yang hadir pada penambahan ukuran plot ini.
4. Lakukanlah berulang kali sampai tidak ditemukan lagi penambahan jenis baru atau penambahan jenis baru  $\leq 10\%$  total jenis.
5. Buatlah sistem koordinat (x,y) dimana luas petak contoh sebagai absis (sumbu x) dan jumlah jenis sebagai ordinat (sumbu y).
6. Tentukanlah ukuran minimal plot dengan membuat garis bantu 1 yang membuat sudut  $10^0$  terhadap sumbu x, dan garis bantu 2 yang sejajar dengan garis bantu 1 dan menyinggung kurva. Titik yang terdapat pada kurva yang disinggung garis bantu 2 menunjukkan luas area minimal untuk sampling vegetasi di lapangan.

## PRAKTIKUM 10. METODE KUADRAT



TUJUAN : Menghitung Nilai Penting Jenis dalam suatu tegakan komunitas hutan

### ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan adalah; kompas, tali rafia dan pancang. Bahan yang digunakan adalah kertas koran dan alkohol 70 % atau spiritus bila diperlukan untuk pembuatan herbarium.

### CARA KERJA

1. Dengan bantuan kompas, tariklah sebuah garis lurus (transek) yang memotong vegetasi yang akan dikaji.
2. Buatlah plot pada garis transek tersebut, jarak dan cara peletakan plot tergantung dari kerapatan vegetasi di lapangan.
3. Ukuran plot untuk kajian pohon adalah 10 x 10 m, perdu 5 x 5 m dan herba 1 x 1 m. Ukuran plot bisa berubah tergantung kerapatan vegetasi.
4. Inventaris semua jenis tumbuhan yang berada dalam plot dan hitunglah jumlah masing-masing jenis.
5. Ukur lingkaran diameter batang setinggi dada (DBH) untuk plot pohon.
6. Ukurlah cover atau DBH (bila memungkinkan) untuk plot perdu dan herba.
7. Koleksilah setiap jenis tumbuhan yang belum diketahui namanya untuk dibuat herbarium guna penelusuran nama lebih lanjut.

### ANALISIS DATA

Rumus-rumus yang digunakan pada metode kuadrat:

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah plot hadirnya suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh plot}} \times 100\%$$

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas area sampel}}$$

$$\text{Dominansi} = \frac{\text{Total Basal Area suatu jenis}}{\text{Luas Area sampel}} \text{ atau}$$

$$\text{Dominansi} = \frac{\text{Cover suatu jenis}}{\text{Luas Area sampel}}$$

$$\text{Basal Area (BA)} = \pi R^2 = \frac{1}{4} \pi D^2$$

Dimana R = jari-jari lingkaran penampang lintang batang

D = diameter batang pohon

Selanjutnya dicari nilai relatif masing-masing parameter vegetasi tersebut dengan rumus:

$$\text{Frekuensi Relatif} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Total frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Densitas Relatif} = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Total densitas seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Dominansi relatif} = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Total Dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

Penjumlahan ketiga nilai relatif di atas (FR + DR + DoR) akan menghasilkan Nilai Penting (*Important Value*) masing-masing jenis

## **TEKNIK SAMPLING ANALISIS VEGETASI TANPA PLOT**

### **PRAKTIKUM 11 : METODE TITIK SENTUH (*POINT INTERCEPT METHOD*)**

**TUJUAN :** Menghitung Nilai Penting Vegetasi Semak Belukar atau Padang Rumpu

#### **LANDASAN TEORI**

Metode ini khusus dipakai pada lapisan vegetasi bawah, herba atau padang rumput yang sangat rapat. Keuntungan metode ini menghemat waktu dalam menghitung jumlah individu. Alat yang digunakan adalah *Point Frequency Frame* atau *Point Quadrat*. Dengan alat ini didapatkan 2 parameter sekaligus,

yaitu cover dan frekuensi. Dalam metode ini bentuk plot kuadrat dimodifikasi dan direduksi menjadi titik. Hasil sampling dinyatakan dalam persentase penyentuhan atau pemegatan suatu jenis.

*Point Frequency Frame* berupa bingkai kayu atau bahan lain dengan panjang 1 m dan diberi 10 lubang dengan interval jarak yang sama. Kawat yang dimasukkan ke lubang akan menyentuh/memegat tumbuhan dibawahnya. Tumbuhan yang dicatat adalah yang pertama tersentuh kawat. Cover suatu jenis dihitung dalam persentase, berapa jumlah sentuhan per jenis dibagi jumlah seluruh tusukan dibagi 100 %. Kalau dalam suatu lokasi/tegakan/transek bingkai diletakkan 20 kali dan tiap peletakan dilakukan 10 kali penusukan, kalau suatu jenis tersentuh 100 kali, maka cover jenis tersebut adalah  $100/(10 \times 20)$  (jumlah seluruh tusukan)  $\times 100\% = 50\%$ . Sedangkan frekuensi dapat ditentukan sebagai berikut; misalnya dalam 20 kali peletakan bingkai, suatu jenis selalu hadir dalam tiap peletakan bingkai, maka frekuensi jenis tersebut adalah  $20/20 \times 100\% = 100\%$ .

#### ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan yang digunakan adalah: *Point Frequency Frame*, meteran dan tali rafia.

#### CARA KERJA

1. Pilihlah satu tegakan vegetasi yang akan diteliti, misalnya padang rumput.
2. Letakkan bingkai pada lokasi berbeda yang dipilih secara acak dari area kajian, minimal 5 lokasi.
3. Catatlah jenis yang tertusuk pertama kali oleh kawat setiap peletakan bingkai.

#### ANALISIS DATA

Rumus yang digunakan dalam metode titik sentuh adalah

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah hadir suatu jenis setiap peletakan}}{\text{Jumlah seluruh peletakan}} \times 100\%$$

$$\text{Dominansi} = \frac{\text{Jumlah penusukan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh penusukan}} \times 100\%$$

#### **PRAKTIKU 12. METODE *POINT – CENTERED QUARTERED***

TUJUAN: Mencari nilai penting jenis dominan pada tegakan hutan dengan menggunakan metode *Point-centered Quartered*

#### LANDASAN TEORI

Metode ini paling cocok dipakai untuk vegetasi yang mempunyai penyebaran pohon reguler secara relatif. Banyak peneliti menggunakan metode ini untuk analisis vegetasi hutan karena mempunyai kelebihan antara lain; praktis, hemat tenaga dan waktu.

Garis transek utama diletakkan dari tepi area kajian menuju ke tengah atau ke arah perubahan gradien lingkungan terpilih. Kemudian garis sub-transek dibuat tegak lurus dengan transek dengan interval jarak yang sama atau sekehendak. Selanjutnya pada setiap sub-transek diletakkan titik sampel yang disusun acak atau sistematis untuk penempatan 4 quarter atau kuadran pada setiap titik sampel. Pada tiap quarter diukur jarak pohon dewasa terdekat dengan titik sampel, serta diameter batang setinggi dada.

#### CARA KERJA

1. Dengan bantuan kompas, tariklah sebuah garis lurus (transek) yang memotong area yang akan dikaji.
2. Buatlah garis sub-transek imajiner yang memotong garis transek utama dengan jarak masing-masingnya 10 m.
3. Ukurlah jarak dan DBH pohon terdekat ke titik transek pada setiap quarter.

#### ANALISIS DATA

Rumus yang digunakan dalam metode *Point-Centered Quartered* adalah:

$$D = \frac{d_1 + d_2 + \dots + d_n}{n}$$

Dimana  $d$  = jarak individu pohon ke titik pengukuran setiap kuadran

$n$  = jumlah pohon

$D$  = jarak rata-rata individu pohon ke titik pengukuran

$$\text{Densitas total semua jenis} = \frac{\text{Luas unit area}}{(D)^2}$$

$$\text{Densitas relatif} = \frac{\text{Jumlah individu jenis A}}{\text{Jumlah individu semua jenis}} \times 100 \%$$

$$\text{Densitas} = \frac{\text{DR x total D}}{100}$$

$$\text{Dominansi} = \text{Densitas jenis x rata-rata dominansi jenis}$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah titik ditemukan suatu jenis}}{\text{Jumlah semua titik pengukuran}}$$

## PRAKTIKUM 13

### POLA PERTUMBUHAN POPULASI

#### LANDASAN TEORI

Karakteristik dasar populasi adalah ukuran populasi atau kepadatan populasi. Parameter yang mempengaruhi kepadatan populasi adalah Natalitas, Mortalitas, Imigrasi dan Emigrasi.

Pada keadaan segala sumberdaya pendukung kehidupan organisme berada dalam keadaan berlimpah, maka laju pertumbuhan organisme akan berupa pertumbuhan eksponensial. Di alam jarang terjadi pertumbuhan secara eksponensial sepanjang waktu. Hal ini disebabkan karena faktor pendukung pertumbuhan populasi tidak pernah cukup tersedia tak terbatas. Makanan dan ruang, walaupun bagaimana banyaknya, tentu ada batasnya. Masih banyak lagi faktor biotik dan abiotik lain yang membatasi pertumbuhan, seperti musuh alami dan bibit penyakit.

Pada umumnya pertumbuhan populasi berupa kurva sigmoid yang berbentuk huruf S. Pada kurva ini, laju pertumbuhan terbagi atas beberapa fase, yaitu :

1. Fase tersendat (*Lag phase*)
2. Fase pertumbuhan menanjak naik (*Accelerating growth phase*)
3. Titik pertumbuhan menurun (*Point of inflection*)
4. Fase pertumbuhan melambat (*Decelerating growth phase*)
5. Periode keseimbangan (*Equilibrium period*)

#### ALAT DAN BAHAN.

Alat yang digunakan adalah botol selai. Bahan yang digunakan adalah ; 5 individu jantan dan 5 individu betina kumbang beras (*Tribolium oryzae*), beras sebanyak 50 gram, kain katun untuk menutup mulut botol dan kain hitam atau kertas karbon untuk menutup dinding luar botol.

#### CARA KERJA

1. Isilah botol dengan beras.
2. Masukkan kutu ke dalam botol.

3. Tutup mulut botol dengan kain dan tutup dinding luar botol dengan kain hitam atau kertas karbon.
4. Setelah diinkubasi selama 1 minggu, hitunglah jumlah populasi kutu.
5. Lakukan penghitungan selama 8 minggu.
6. Catat juga keadaan beras, jumlah kutu yang bertambah dan yang mati.
7. Sajikan hasil praktikum Anda dalam bentuk table dan grafik (kurva)
8. Berapa laju pertumbuhan kutu beras tersebut ?

