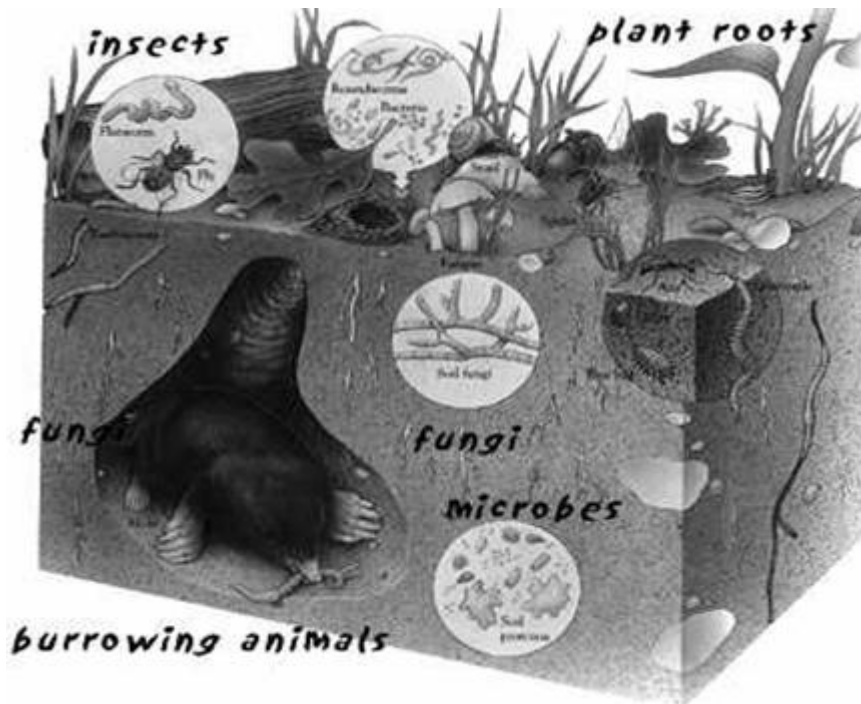


PETUNJUK PRAKTIKUM BIOLOGI TANAH



Oleh:

Ekosari R., MP.

DR. Tien Aminatun

Prof. IGP. Putu

Ir. Djuwanto, MS.

Nur Fathurahman R.

**JURUSAN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2013

<p style="text-align: center;">TOPIK I : PENGAMBILAN CONTOH TANAH, DAN OBSERVASI FISIKOKIMIA TANAH</p>

A. Tujuan Praktikum

1. Mahasiswa mengetahui bagaimana cara pengambilan contoh tanah.
2. Mahasiswa dapat menentukan kadar lengas, kelas tekstur tanah, struktur, kadar bahan organik tanah, laju infiltrasi, dan pH tanah.
3. Mahasiswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kadar lengas, tekstur tanah, struktur, kadar bahan organik tanah, laju infiltrasi, dan pH tanah.

B. Konsep Dasar

Tanah sangat vital peranannya bagi semua kehidupan di bumi karena tanah mendukung kehidupan tumbuhan dengan menyediakan hara dan air sekaligus sebagai penopang akar. Struktur tanah yang berongga-rongga juga menjadi tempat yang baik bagi akar untuk bernafas dan tumbuh. Tanah juga menjadi habitat hidup berbagai mikroorganisme. Bagi sebagian besar hewan darat, tanah menjadi lahan untuk hidup dan bergerak. Ilmu yang mempelajari berbagai aspek mengenai tanah dikenal sebagai ilmu tanah.

Dari segi klimatologi, tanah memegang peranan penting sebagai penyimpan air dan menekan erosi, meskipun tanah sendiri juga dapat tererosi. Komposisi tanah berbeda-beda pada satu lokasi dengan lokasi yang lain. Air dan udara merupakan bagian dari tanah. Tanah berasal dari pelapukan batuan dengan bantuan organisme, membentuk tubuh unik yang menutupi batuan. Proses pembentukan tanah dikenal sebagai "pedogenesis". Proses yang unik ini membentuk tanah sebagai tubuh alam yang terdiri atas lapisan-lapisan atau

disebut sebagai horizon tanah. Setiap horizon menceritakan mengenai asal dan proses-proses fisika, kimia, dan biologi yang telah dilalui tubuh tanah tersebut.

Hans Jenny (1899-1992), menyebutkan bahwa tanah terbentuk dari bahan induk yang telah mengalami modifikasi/pelapukan akibat dinamika faktor iklim, organisme (termasuk manusia), dan relief permukaan bumi (topografi) seiring dengan berjalannya waktu. Berdasarkan dinamika kelima faktor tersebut terbentuklah berbagai jenis tanah dan dapat dilakukan klasifikasi tanah.

Tubuh tanah (solum) tidak lain adalah batuan yang melapuk dan mengalami proses pembentukan lanjutan. Usia tanah yang ditemukan saat ini tidak ada yang lebih tua daripada periode Tersier dan kebanyakan terbentuk dari masa Pleistosen. Tubuh tanah terbentuk dari campuran bahan organik dan mineral. Tanah non-organik atau tanah mineral terbentuk dari batuan sehingga ia mengandung mineral. Sebaliknya, tanah organik (organosol / humosol) terbentuk dari pepadatan terhadap bahan organik yang terdegradasi.

Tanah organik berwarna hitam dan merupakan pembentuk utama lahan gambut dan kelak dapat menjadi batu bara. Tanah organik cenderung memiliki keasaman tinggi karena mengandung beberapa anorganik (substansi humik) hasil dekomposisi berbagai bahan organik. Kelompok tanah ini biasanya miskin mineral, pasokan mineral berasal dari aliran air atau hasil dekomposisi jaringan makhluk hidup. Tanah organik dapat ditanami karena memiliki sifat fisik gembur (porus, sarang) sehingga mampu menyimpan cukup air namun karena memiliki keasaman tinggi sebagian besar tanaman pangan akan memberikan hasil terbatas dan di bawah capaian optimum.. Istilah bahan organik tanah lebih mengacu pada bahan (sisa jaringan tanaman/hewan) yang telah mengalami perombakan/dekomposisi baik sebagian atau seluruhnya, yang telah

mengalami humifikasi maupun belum. Konoova (1966) dan Schinitzer (1978) membagi bahan organik tanah menjadi 2 kelompok yaitu bahan yang telah terhumifikasi yang disebut bahan humik (*humic substances*) dan bahan bukan humik (*non-humic substances*). Kelompok pertama lebih dikenal sebagai “humus” yang merupakan hasil akhir proses dekomposisi bahan organik. Humus bersifat stabil dan tahan terhadap proses biodegradasi (Tan, 1982). Kelompok ini meliputi fraksi asam humat, asam fulfat dan humin. Humus menyusun 90% bagian bahan organik tanah (Thompson dan Troeh, 1978). Sedangkan kelompok kedua meliputi senyawa-senyawa organik seperti karbohidrat, asam amino, peptida, lemak, lilin, lignin, asam nukleat dan protein.

Tanah non-organik didominasi oleh mineral. Mineral ini membentuk partikel pembentuk tanah. Tekstur tanah demikian ditentukan oleh komposisi tiga partikel pembentuk tanah: pasir, debu, dan liat. Tanah berpasir didominasi oleh pasir, tanah berliat didominasi oleh liat. Tanah dengan komposisi pasir, debu, dan liat yang seimbang dikenal sebagai tanah lempung.

Warna tanah merupakan ciri utama yang paling mudah diingat orang. Warna tanah sangat bervariasi, mulai dari hitam kelam, coklat, merah bata, jingga, kuning, hingga putih. Selain itu, tanah dapat memiliki lapisan-lapisan dengan perbedaan warna yang kontras sebagai akibat proses kimia (pengasaman) atau pencucian (*leaching*). Tanah berwarna hitam atau gelap seringkali menandakan kehadiran bahan organik yang tinggi, baik karena pelapukan vegetasi maupun proses pengendapan di rawa-rawa. Warna gelap juga dapat disebabkan oleh kehadiran Mangan, belerang, dan nitrogen. Warna tanah kemerahan atau kekuningan biasanya disebabkan kandungan besi teroksidasi yang tinggi; warna yang berbeda terjadi karena pengaruh kondisi

proses kimia pembentukannya. Suasana aerobik / oksidatif menghasilkan warna yang seragam atau perubahan warna bertahap, sedangkan suasana anaerobik / reduktif membawa pada pola warna yang bertotol-totol atau warna yang terkonsentrasi.

Struktur tanah merupakan karakteristik fisik tanah yang terbentuk dari komposisi antara agregat (butir) tanah dan ruang antaragregat. Tanah tersusun dari tiga fasa: fasa padatan, fasa cair, dan fasa gas. Fasa cair dan gas mengisi ruang antaragregat. Struktur tanah tergantung dari imbangannya ketiga faktor penyusun ini. Ruang antar agregat disebut sebagai porus (jamak pori). Struktur tanah baik bagi perakaran apabila pori berukuran besar (makropori) terisi udara dan pori berukuran kecil (mikropori) terisi air. Tanah yang gembur (sarang) memiliki agregat yang cukup besar dengan makropori dan mikropori yang seimbang. Tanah menjadi semakin liat apabila berlebihan lempung sehingga kekurangan makropori.

Tanaman untuk pertumbuhannya jelas memerlukan unsur hara. Dari tujuh belas unsur hara yang diperlukan tanaman, 7 diantaranya diperlukan dalam jumlah yang begitu kecil sehingga disebut **unsur hara mikro** atau **unsur jarang**. Unsur tersebut adalah besi (Fe), mangan (Mn), seng (Zn), tembaga (Cu), boron (B), Molibden (Mo), kobalt (Co) dan klor (Cl). Unsur lain seperti silikon, vanadium dan natrium rupanya menunjang pertumbuhan spesies tertentu. Unsur lain misalnya Iodium (I) dan fluor (F) ternyata sangat diperlukan oleh hewan tetapi tidak diperlukan oleh tanaman. Sedangkan 10 unsur lainnya disebut **unsur hara makro** karena dibutuhkan dalam jumlah yang banyak yaitu karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), fosfat (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan sulfur (S). Tujuh belas unsur hara tersebut

disebut **unsur hara esensial** yaitu unsur hara yang sangat diperlukan oleh tanaman, fungsinya dalam tanaman tidak dapat digantikan oleh unsur lain dan apabila tidak terdapat dalam jumlah yang cukup di dalam tanah maka tanaman tidak akan tumbuh dengan normal.

Pengambilan contoh tanah dapat dilakukan dengan 2 teknik dasar yaitu pengambilan contoh tanah secara utuh dan pengambilan contoh tanah secara tidak utuh. Sebagaimana dikatakan dimuka bahwa pengambilan contoh tanah disesuaikan dengan sifat-sifat yang akan diteliti. Sampel Tanah atau Contoh Tanah adalah suatu volume massa tanah yang diambil dari suatu bagian tubuh tanah (horison/lapisan/solum) dengan cara-cara tertentu disesuaikan dengan sifat-sifat yang akan diteliti secara lebih detail di laboratorium. Untuk penetapan sifat-sifat fisika tanah ada 3 macam pengambilan contoh tanah yaitu :

1. **Contoh tanah tidak terusik** (*undisturbed soil sample*) yang diperlukan untuk analisis penetapan berat isi atau berat volume (*bulk density*), agihan ukuran pori (*pore size distribution*) dan untuk permeabilitas (konduktivitas jenuh)
2. **Contoh tanah dalam keadaan agregat tak terusik** (*undisturbed soil aggregate*) yang diperlukan untuk penetapan agihan ukuran agregat dan derajat kemantapan agregat (*aggregate stability*)
3. **Contoh tanah terusik** (*disturbed soil sample*), yang diperlukan untuk penetapan kadar lengas, tekstur, tetapan Atterberg, kenaikan kapiler, sudut singgung, kadar lengas kritis, Indeks patahan (*Modulus of Rupture: MOR*), konduktivitas hidroulik tak jenuh, luas permukaan (*specific surface*), erodibilitas (sifat ketererosian) tanah menggunakan hujan tiruan (*rainfall simulator*) Untuk penetapan sifat kimia tanah misalnya kandungan hara (N,

P, K, dll), kapasitas tukar kation (KPK), kejenuhan basa, dll digunakan pengambilan contoh tanah terusik.

C. ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan adalah paku tanah/pathok, tali/meteran, alat metri pengukur suhu tanah & udara (termometer), kelembaban tanah & udara (hygrometer), pH tanah (pH-meter), cahaya (luxmeter); ring, sampel/contoh tanah, wadah sampel tanah, air/aquades, alas kertas, kertas label, mortar, cawan/cupu, timbangan analitik, oven, desikator, gelas arloji, larutan H₂O₂ 10%, larutan HCL 2N atau 10 %, larutan NaOH 40 %, larutan H₂O₂ 3 %, spritus, garam dapur, tabel tekstur dan segitiga kelas tekstur USDA, kertas lakmus, dan kertas HVS/kertas saring.

D. CARA KERJA

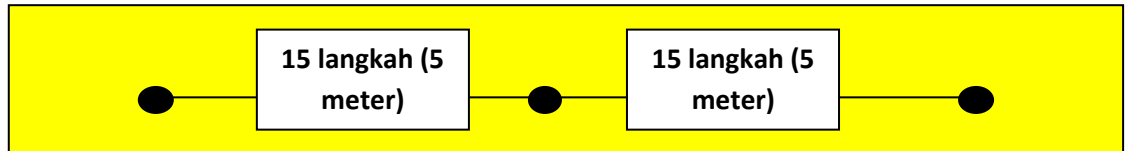
1. Penentuan lokasi dan mekanisme pengambilan contoh tanah

a. Penentuan Lokasi.

Memilih tempat yang tak tergenang air, tak terkena sinar matahari secara langsung, datar dan mewakili tempat sekitarnya.

Pada praktikum ini ditekankan pada contoh tanah diambil dari dua tempat yang biotopnya berbeda (misal : tipe agroekosistem, tipe pengolahan tanah, jenis ekosistem, tipe vegetasi, tipe pencemaran tanah, dll) dengan topik seperti : “Kondisi Fisik-kimia Tanah di...dan..... “.

Selanjutnya menentukan situs pengambilan contoh tanah dengan cara membuat 3 titik sampel/monolith dengan jarak antar titik 15 langkah. Dengan skema berikut:

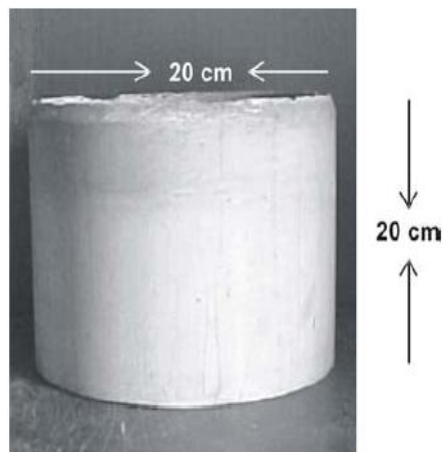


Keterangan: ● titik sampel (situs).

Gambar 1. Skema Pengambilan Titik Sampel

b. Pengambilan sampel tanah

Dengan menggunakan ring tanah (bisa berupa pralon PVC berdiameter 20 cm dengan tinggi 30 cm), mengambil sampel tanah pada setiap titik sampel dan memasukkannya dalam kantong plastik berlabel (keterangan sampel) untuk dianalisis di laboratorium.



Gambar 2. Ring sampel terbuat dari PVC diameter 20 cm tinggi 20 cm

Pastikan; jumlah sampel tanah yang diambil cukup untuk pengujian di laboratorium untuk prosedur-prosedur selanjutnya (lihat prosedur kerja no 2-8!).

Masih di lapangan, dilakukan pengukuran suhu udara & tanah, kelembapan udara & tanah, pH tanah, vegetasi, cuaca, kebasahan tanah, intensitas cahaya.

2. Penentuan Tingkat Kebasahan Tanah.

Untuk melihat tingkat kebasahan atau kadar lengas atau kadar air tanah, dapat ditentukan secara sederhana dengan metode remas dan secara penimbangan atau metode gravimetri.

a. Metode Remas

Penentuan kebasahan tanah bisa dilakukan secara sederhana dengan cara meraba atau meremas, kemudian gejalanya dicocokkan dengan tabel di bawah ini, yang perkiraannya didasarkan pada tanda kebasahan yang tampak dan konsistensi tanah.

Tabel 1. Tanda-tanda kebasahan tanah

Tingkat Kebasahan	Tanda-tanda
◆ Basah	<ul style="list-style-type: none"> • Pada permukaan zarah-zarah dan gumpal-gumpalan tanah tampak selaput air. Tanah mengeluarkan air pada waktu diremas atau diinjak. Setara dengan tegangan lengas 0,01 bar atau kurang (kondisi kapasitas lapangan).
◆ Lembab.	<ul style="list-style-type: none"> • Tanah berada diantara keadaan basah dan kering. Setara dengan tegangan lengas yang kurang dari 15 bar, akan tetapi tidak kurang daripada 0,01 bar.
◆ Kering	<ul style="list-style-type: none"> • Setara dengan tegangan lengas 15 bar atau lebih (titik layu permanen). Tanda-tandanya tergantung pada teksturnya, bila : <ul style="list-style-type: none"> - Pasiran : Bahan galian bersifat galir (<i>loose</i>) dan kersai, kalau ditetesi air warna jelas bertambah gelap. - debuan : Bahan galian bersifat rapuh dan mendebru kalau diremas, kalau ditetesi air warnanya akan bertambah gelap. - Lempungan : Konsistensi teguh sampai keras, tidak dapat atau sulit diremas, tanah meretak.

Prosedur penentuan kebasahan tanah secara sederhana sebagai berikut:

- 1) Mengambil contoh tanah kering angin secukupnya, contoh tanah yang telah diberi sedikit air dan contoh tanah yang telah diberi air sampai kapasitas lapangan.
- 2) Mengamati warna dan bentuk butiran.
- c. Meremas diantara ibu jari dan telunjuk kemudian amati kelengasannya, keliatannya, keteguhannya dan kekerasannya.
- d. Membandingkan hasilnya untuk setiap kenampakan kelengasan dari masing- masing contoh tanah dengan tabel 1.

b. Metode Gravimetri

Cara pengeringan di bawah sinar matahari.

Prosedur:

- 1) Timbang cawan/cupu/kaleng/petri yang bersih (**a gram**)
- 2) Masukkan sampel tanah segar ke dalam cawan, kemudian timbang beratnya sebagai berat basah (**b gram**)
- 3) Meratakan tanah dalam cupu dan keringkan di bawah terik sinar matahari selama sehari sampai tampak tanda-tanda kering (kering mutlak/KM), kemudian timbang lagi sebagai berat kering (**c gram**).
- 4) Menghitung **kadar lengas (%) = (berat basah : berat kering)/berat basah x 100 %**

$\text{Kadar lengas (\%)} = \{(b-c) : (c-a)\} \times 100 \%$
--

Cara pengovenan.

Prosedur:

- 1) Timbang cawan/cupu/kaleng/petri yang bersih (**a gram**)

- 2) Masukkan sampel tanah segar ke dalam cawan, kemudian timbang beratnya sebagai berat basah (**b gram**)
- 3) Oven cawan berisi sampel dengan panas 105 derajat Celcius, selama 48 jam.
- 4) Sebelum ditimbang, cawan bersampel didinginkan dalam desikator.
- 5) Timbang cawan berisi sampel dengan timbangan yang sama; sebagai berat kering (misal **c gram**).

$$\text{Kadar lengas/kadar air (\%)} = (\text{berat basah} : \text{berat kering}) \times 100\%$$

$$= \{(b-c) : (c-a)\} \times 100 \%$$

3. Penentuan Bahan Organik Tanah

a. Metode Selidik Cepat Kualitatif.

1. Mengambil sebungkah tanah kira-kira 5 gram.
2. Meletakkan tanah pada alas kertas HVS atau kertas saring membersihkan dari seresah yang diuji hanya .
3. Menetesi tanah dengan larutan H₂O₂ 10%.
4. Mengamati pembuihan pada tanah.
5. Mencatat perbandingan banyaknya buih antara contoh tanah yang satu dengan yang lain. Yang berbuih diberi tanda (+) sesuai dengan banyaknya buih, dan yang tidak berbuih diberi tanda (-).

b. Metode Pembakaran.

1. Menimbang cawan/cupu yang bersih dengan timbangan analitik (misal **a gram**).
2. Mengambil contoh tanah kering angin kira-kira seberat 5 gram, kemudian ratakan di atas cupu

3. Menimbang cupu bersama contoh tanahnya sebagai berat awal (misal **b gram**)
4. Menuangi contoh tanah dengan spritus hingga basah betul dan segera dibakar. Kalau perlu pembakaran ini diulangi 2-3 kali untuk memperoleh kesudahan yang sempurna (semua bahan organik habis terbakar).
5. Dengan hati-hati abu bakaran ditiup hingga hilang. Peniupan yang terlalu kuat akan mengikutkan tanahnya, sehingga pengamatan akan bias.
6. Sisa yang tidak terbakar berupa bahan mineral yang semula sudah ada, ditimbang beratnya sebagai berat bakar (misal **c gram**).
7. Perhitungan kadar bahan organik adalah :

$$\text{Kadar BO} = (b-c) : (b-a) \times 100 \%$$

8. Sisa pembakaran (bahan mineral) dilarutkan dalam air sehingga betul-betul terbebas dari abu (**d gram**) dan kadar abunya ditetapkan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar abu} = (c-d) : (b-a) \times 100$$

4. Penentuan Tekstur tanah

a. Penetapan kelas tekstur dengan metode perabaan

Prosedur penetapan kelas tekstur dengan metode perabaan dan gejala konsistensi secara sederhana adalah:

- 1) Mengambil seongkah contoh tanah kering, raba dan rasakan sambil diusap-usapkan di antara ibu jari dan jari telunjuk.
- 2) Mengulangi langkah a dengan tanah pada kondisi lembab dan basah (dapat dengan diberi air secukupnya). Mencatat fraksi dan gejala-gejalanya.

Tabel 2. Macam Fraksi Tanah dan Rasanya

Macam Fraksi	Gejala
- Pasir	- Di jari terasa keras, tajam dan kasar.
- Debu	- Pada waktu kering terasa seperti talk/ bedak.
- Lempung	- Waktu kering menepung. - Waktu basah melekat di jari dan liat.

b. Penetapan kelas tekstur dengan metode perabaan dan gejala konsistensi secara agak detail

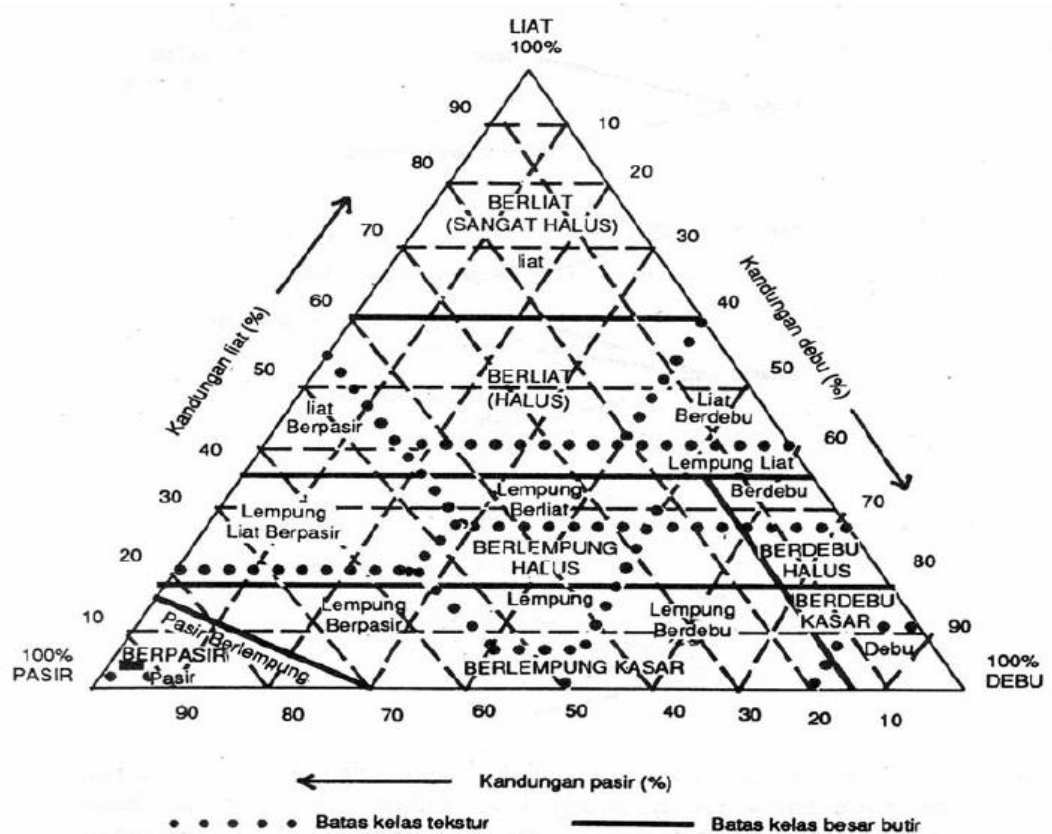
Prosedur penetapan kelas tekstur dengan metode perabaan dan gejala konsistensi secara sederhana adalah:

Tabel 3. Kelas Tekstur Tanah

Kelas tekstur tanah	Penciri
Pasir	Galir dan berwujud butir tunggal yang segera dapat dikenali atau dipisahkan. Perepihan massa tanah dalam keadaan kering menyebabkan pisahan pasir ini mudah runtuh dan jika direpik dalam keadaan lembab merangsang terbentuknya paduan lemah yang bila dikenai sentuhan ringan akan tercerai berai
Geluh pasiran	Massa tanah banyak mengandung pisahan pasir tetapi kandungan lempungnya masih cukup untuk memberi sensasi kelekatan. Butir tunggal pisahan pasir cepat dikenali dan dipisahkan dengan cepat Perepihan dalam keadaan lembab akan merangsang terbentuknya paduan tanpa menunjukkan keretakan kecuali jika dikenai tekanan
Geluh	Massa tanah mengandung campuran pisahan pasir, debu dan lempung dengan mutu berbeda, memberi rasa agak kasar, cukup halus dan agak plastis Perepihan dalam kondisi kering akan merangsang terbentuknya paduan cukup mantap dan jika diuli tidak menyebabkan kehancuran
Geluh debuan	Massa tanah mengandung pisahan pasir bermutu halus dalam jumlah cukup dan sejumlah kecil pisahan lempung berukuran medium Jika kering tampak menggumpal dan gumpalan ini mudah remuk. Remukan tersa gembur dan lembut seperti tepung. Jika basah akan segera melumpur dan mengalir. Jika kering atau lembab dapat membentuk paduan yang dapat diuli leluasa tanpa menyebabkan remuk tetapi peremasan dalam keadaan basah memungkinkan pembentukan pita-pita tanah tidak terputus
Geluh lempungan	Massa tanah kering akan keras jika hancur membentuk bongkah atau gumpal Pengulian dalam keadaan lembab menghasilkan pita tanah mudah hancur dan dalam keadaan basah akan plastis membentuk padua mantap yang jika ditekan cenderung membentuk padat
Lempung	Massa tanah kering membentuk bongkah atau gumpal sangat keras. Pengulian dalam keadaan lembab akan membentuk pita tanah lentur dan panjang dan jika basah agak plastis dan lekat

a. Penetapan kelas tekstur dengan metode pengukuran sederhana

- 1) Mengambil sebungkah tanah, kira-kira 2 gram
- 2) Kemudian masukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi air dengan perbandingan 1 : 2.
- 3) Biarkan dalam semalam dengan keadaan tabung tertutup
- 4) Kemudian bandingkan persentase debu, pasir dan liat
- 5) Kemudian masukkan ke dalam tabel tekstur tanah (USDA)
- 6) Tabel Tekstur tanah dibawah ini:



Gambar 3. Tabel Segitiga Tekstur Tanah (Coleman, 2004)

5. Penentuan Struktur Tanah (Mencari Prosedur Kualitatif pengukuran (secara mandiri)

Pelajari dari video dari Youtube dengan *title* "How to determine soil structure?"

6. Penentuan Kapur (CaCO_3)

- a. Mengambil seongkah tanah, kira-kira 5 gram.
- b. Meratakan tanah pada alas kertas yang kering (saring) kemudian meneteskan tanah dengan larutan HCL 2N atau 10 % beberapa tetes dengan pipet tetes.
- c. Mengamati percikan dan suara desis pada tanah yang ditetesi.
- d. Mencatat perbandingan banyaknya percik dan kerasnya desis antara sampel contoh tanah yang satu dengan yang lainnya. Yang memercik banyak dan bersuara desis lebih keras diberi tanda (+) lebih banyak, dan yang tidak bereaksi diberi tanda negatif (-).

7. Penentuan Mn

- a. Mengambil seongkah tanah kira-kira 5 gram.
- b. Meratakan tanah pada alas kertas (saring).
- c. Meneteskan tanah dengan larutan H_2O_2 10 %.
- d. Mengamati percikan pada tanah.
- e. Mencatat perbandingan banyaknya percik antara sampel contoh tanah yang satu dengan yang lain. Yang kuat diberi tanda positif (+), dan yang tidak bereaksi diberi tanda negatif (-).

8. Penentuan Laju Infiltrasi dan Kadar Air pada Saat Kapasitas Lapang

- a. Memasukkan sampel tanah yang diambil ke dalam botol aqua yang telah diberi lubang pada dasar botol. Minimal terdapat 3 ulangan.
- b. kemudian masukkan air ke dalam botol yang telah berisi sampel tanah dengan volume yang sama kemudian ditampung airnya dengan gelas ukur untuk diukur selama waktu pengamatan. Amati juga lama waktu sampai air tidak menetes lagi dari botol. (waktu tersebut digunakan untuk pengukuran pH tanah dengan soil tester)

- c. Jadi, nilai laju infiltrasi dapat hitung dengan volume sampel air dalam waktu (ml/detik)
- d. Pengukuran kadar air hampir sama dengan pengukuran kadar air metode gravimetri. Sampel tanah yang digunakan adalah yang berasal dari percobaan laju infiltrasi.

9. Penentuan pH tanah

- a. pada pengukuran pH tanah dengan soil tester: pertama, tentukan lokasi yang akan diukur
- b. kemudian siram dengan air secukupnya dan kemudian menunggu selama waktu yang ditentukan sampai kapasitas lapang (lihat dalam laju infiltrasi!)
- c. kemudian masukkan alat ukur pH tanah (Soil tester) kemudian catat hasilnya. Ulangan titik minimal 3 ulangan.
- d. pada pengukuran pH dengan kertas litmus: sampel tanah dari 3 titik yang berbeda dicampur, kemudian diambil dan dibagi ke dalam 3 wadah dengan ukuran yang sama. Tambahkan air (aquades) dengan perbandingan 1:1. Lalu aduk sampai homogen kemudian didiamkan sebentar. Ukur dengan kertas litmus.

E. ANALISIS DATA

Setelah mendapatkan data kemudian tabulasikan data tersebut ke dalam tabel yang dapat membandingkan atau memaparkan data fisik dan kimiawi tanah yang diperoleh. Kemudian lakukan analisis *uji t-student* untuk melihat perbedaan kedua mean populasi apakah terdapat perbedaan yang nyata atau tidak dengan signifikansi 95 % Kemudian lakukan pembahasan dengan mengaitkan sifat-sifat yang diperoleh.

F. DISKUSI SEBAGAI BAHAN PEMBAHASAN

1. Berikan argumen, faktor apa sajakah yang mempengaruhi sifat fisik – kimiawi tanah yang diujikan ? Paparkan dengan pendekatan ekologi tanah?
2. Jelaskan keuntungan dan kerugian metode selidik cepat kualitatif terhadap contoh tanah yang diujikan dalam kegiatan praktikum.
3. Bagaimana perbandingan sifat-sifat utama tanah diatas. Kemudian perkirakan proses-proses pedogenesis yang mungkin terjadi dari sifat-sifat tanah yang diuji.

BACAAN YANG DIANJURKAN

- Hanafiah, A.K. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hanafiah, K. A., A. Napoleon dan N. Ghofar., 2005. *Biologi Tanah. Ekologi dan Makrobiologi Tanah*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Hardjowigeno. 1992. *Ilmu Tanah*. PT. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Marchsner, H. 1986. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Academic Press.
- Notohadiprawiro, Tejoyuwono. 1985. *Selidik Cepat Ciri Tanah di Lapangan*. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Tan, Kim Howard. 2005. *Soil Sampling, Preparation, And Analysis* (2nd Ed). CRC Press. Florida.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah*. Gava Media. Yogyakarta

TOPIK II. OBSERVASI & IDENTIFIKASI ORGANISME TANAH

Topik ini didisain menjadi tiga kelompok kegiatan, yaitu:

Subtopik II.A. Observasi mikroorganisme tanah dengan metode slide contact & pengecatan sederhana

Subtopik II.B. Observasi Mesofauna

Subtopik II.C. Observasi Makrofauna (Cacing & Serangga Tanah) dengan Metode Pitfall Trap & Metode Hand Collection

SUBTOPIK II.A. OBSERVASI MIKROORGANISME TANAH DENGAN METODE SLIDE CONTACT & PENGECATAN SEDERHANA

A. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Mahasiswa mampu mengamati mikroba tanah dengan metode slide kontak dan rhizobium dengan pengecatan sederhana
2. Mahasiswa mampu menganalisis peran ekologis rhizobia dan mikroba tanah dalam menjaga kesuburan tanah.

B. KONSEP DASAR

Tanah dihuni oleh bermacam-macam mikroorganisme. Jumlah tiap grup mikroorganisme sangat bervariasi, ada yang terdiri dari beberapa individu, akan tetapi ada pula yang jumlahnya mencapai jutaan per gram tanah. Mikroorganisme tanah itu sendirilah yang bertanggung jawab atas pelapukan bahan organik dan pendaauran unsur hara. Dengan demikian mikroorganisme tanah mempunyai pengaruh terhadap sifat fisik dan kimia

tanah (Anas 1989). Bakteri merupakan kelompok mikroorganisme yang paling banyak jumlahnya. Dalam tanah subur yang normal, terdapat 10 – 100 juta bakteri di dalam tanah. Angka ini meningkat tergantung dari kandungan bahan organik suatu tanah tertentu (Rao 1994).

Anas (1989), menyatakan bahwa jumlah total mikroorganisme yang terdapat di dalam tanah digunakan sebagai **indeks kesuburan tanah** (*fertility indeks*), tanpa mempertimbangkan hal-hal lain. Tanah yang subur mengandung sejumlah mikroorganisme, yang menggambarkan adanya suplai makanan atau energi yang cukup ditambah lagi dengan temperatur yang sesuai, ketersediaan air yang cukup, kondisi ekologi lain yang mendukung perkembangan mikroorganisme pada tanah tersebut. Jumlah mikroorganisme sangat berguna dalam menentukan tempat organisme dalam hubungannya dengan sistem perakaran, sisa bahan organik dan kedalaman profil tanah. Fungi berperan dalam perubahan susunan tanah. Fungi tidak berklorofil sehingga mereka menggantungkan kebutuhan akan energi dan karbon dari bahan organik. Fungi dibedakan dalam tiga golongan yaitu ragi, kapang, dan jamur. Kapang dan jamur mempunyai arti penting bagi pertanian. Bila tidak karena fungi ini maka dekomposisi bahan organik dalam suasana masam tidak akan terjadi (Soepardi 1983).

Menurut penelitian Arianto (2008), penurunan jumlah fungi tanah yang diakibatkan oleh pembakaran hutan dalam proses penyiapan lahan telah mematikan fungi tanah dan mengakibatkan menurunnya jumlah fungi tanah. Selain itu penurunan jumlah fungi tanah juga diakibatkan karena semakin berkurangnya ketersediaan unsur hara tanah yang membantu

perkembangan fungi tanah akibat diserapnya unsur hara tersebut oleh tanaman kelapa sawit demi mendukung pertumbuhannya.

Cara slide kontak adalah metode pengamatan mikroorganisme tanah yang menempel pada gelas slide yang dibenamkan ke dalam tanah selama beberapa waktu. Tujuan dari cara slide kontak ini adalah untuk mengamati populasi mikroorganisme tanah dalam keadaan alami. Pemindahan mikroorganisme ke dalam gelas slide memungkinkan pengamatan yang baik karena menghilangkan kesalahan yang disebabkan oleh adanya partikel tanah.

Pembenaman gelas slide dilakukan secara hati-hati ke dalam tanah, untuk mendapatkan sampel mikroorganisme tanah dilakukan dengan cara menggosokkan bongkah tanah pada permukaan slide tersebut. Pada waktu gelas slide dibenamkan untuk beberapa waktu di dalam tanah, kelompok organisme yang dapat menempel pada permukaan slide dapat diamati. Bila dikerjakan dengan hati-hati seandainya ada pembentukan spora maka spora tersebut dapat diusahakan agar tetap utuh. Demikian pula pengamatan terhadap sifat – sifat koloni, bahan yang digunakan mikroorganisme sebagai sumber energi dan responnya terhadap faktor lingkungan dan sebagainya dapat dilakukan. Cara ini mempunyai arti yang sangat penting dalam mengamati hubungan penyusunan dan morfologi mikroorganisme dalam tanah. Pembuatan foto akan sangat berguna dalam penyampaian apa yang diperoleh. Dengan memanfaatkan gelas slide yang berbeda baik dari segi waktu dan lama inkubasinya, maka urutan proses ekologi dari mikroorganisme dapat diamati dan dipelajari. Metode ini adalah metode kualitatif dan dengan cara ini isolasi sukar dilakukan. Koloni

berkembang sesuai pada tempatnya pada gelas slide. Bila isolasi dan identifikasi lebih lanjut dikehendaki, hal ini dapat dilakukan akan tetapi tidak semua organisme dapat tumbuh pada media buatan. Pemasukan gelas slide ke dalam tanah akan mengubah keadaan alami dengan terbentuknya permukaan yang baru untuk kolonisasi, akan tetapi pengaruhnya sukar dievaluasi.

Bakteri bintil akar atau rhizobia merupakan bakteri rizosfir yang mampu melakukan penambatan nitrogen udara melalui simbiosis dengan tanaman kacang-kacangan, dan secara genetik sangat beragam dan secara fisiologi merupakan kelompok mikroorganisme yang heterogen, oleh karena itu diklasifikasikan sesuai kemampuannya membentuk bintil akar pada sekelompok tanaman dari famili *Leguminosae*. Klasifikasi ini mengacu pada kelompok "inokulasi silang", dimana satu spesies *Rhizobium* dapat membentuk bintil akar pada semua jenis legum dalam satu kelompok legum. Berdasarkan sekuens 16S ribosomal RNA, rhizobia dikelompokkan ke dalam tiga genus, yaitu *Rhizobium*, *Bradyrhizobium* dan *Azorhizobium* (Young *et al.*, 1991; Willems & Collins, 1993; Yanagi & Yamasato, 1993). Selanjutnya Young & Haukka (1996) mengelompokkan rhizobia menjadi lima genus, yaitu *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Azorhizobium*, *Sinorhizobium* dan *Mesorhizobium*. De Lajudie *et al.* (1998) menambah satu genus lagi, yaitu *Allorhizobium*, sehingga jumlahnya menjadi enam genus. Secara umum rhizobia dibedakan atas rhizobia tumbuh lambat (*Bradyrhizobium*) dan rhizobia tumbuh cepat (*Sinorhizobium*). Pengikatan nitrogen udara dapat dilakukan oleh mikrobial baik secara simbiotik maupun non simbiotik. Sebagai contoh pengikatan N simbiotik adalah asosiasi antara *Rhizobium* sp.

Dan tanaman leguminosa, antara sianobakteria dan azolla. Kemampuan bakteri memfiksasi nitrogen untuk mereduksi N_2 menjadi ammonia tergantung pada sistem enzim yang disebut kompleks nitrogenase yang diatur oleh gen Nif

C. ALAT DAN BAHAN

Alat dan bahan dalam praktikum ini adalah Pisau atau skapel tajam, silet, tanaman leguminosa dengan akar berikut bintilnya, Cat eritrosin dari Winogradski (larutan A dan B) bisa diganti karbol fuchsin, atau metilen blue, aquades steril, Alkohol, gelas objek + tutupnya, Mikroskop, spiritus.

D. PROSEDUR KERJA

1. PENGAMATAN MIKROBA DENGAN SLIDE KONTAK

- a. Tentukan dua jenis lahan yang berbeda kemudian buatlah celah di dalam tanah dengan mengusahakan sedikit mungkin gangguan pada tanah. Untuk ini dapat digunakan pisau.
- b. Masukkan dengan hati-hati gelas slide dengan arah vertikal, sampai tersisa kira-kira 1.5 cm dari permukaan tanah. Tekan kembali tanah ke arah gelas slide. Simpan di dalam kantong; dilabeli.
- c. Gelas slide diinkubasi selama 2 hari.
- d. Bersihkan permukaan gelas slide sebelah atas dari tanah, kemudian tarik gelas slide dari belahan yang tidak terganggu dengan mengangkat gelas slide tersebut secara hati-hati. Setelah agregat tanah yang menempel pada gelas slide dilepaskan, kering udarakan gelas slide tersebut. Dengan bantuan aliran air, partikel tanah yang menempel pada permukaan tanah

yang tidak terganggu dilepaskan dengan hati-hati sampai hanya ada lapisan tipis yang tertinggal.

- e. Bersihkan permukaan gelas slide pada belahan yang terganggu dengan kain basah yang steril. Lengketkan mikroorganisme tanah pada gelas slide dengan membiarkan gelas slide tersebut kering udara dan panaskan di atas nyala api.
- f. Tempatkan gelas slide di atas bejana air yang mendidih dan basahi selama 6 sampai 10 menit dengan Bengal Rose Fenol. Bila perlu tambahkan Bengal Rose Fenol (Laktofenol blue) agar gelas slide tersebut tidak kering. Buang kelebihan pewarna dengan mencuci gelas slide dengan air sampai tidak ada pewarna yang tercuci bersama air cucian.
- g. Keringkan gelas slide tersebut dan amati gelas slide dengan menggunakan mikroskop; catat jumlah dan gambar spora.

2. PENGAMATAN RHIZOBIUM

- a. Sediakan tanaman kacang-kacangan (Fabaceae/Leguminosae) yang berbintil akar; gambar letak, bentuk dan ukuran bintil.
- b. Kemudian buat irisan melintang dan membujur bintil akar beserta tempat terikatnya bintil tersebut dengan bagian akarnya menggunakan silet kemudian letakkan di gelas objek yang bersih kemudian dicat dengan metilen blue/ cat nigrosin; tunggu beberapa saat.
- c. Amati dengan mikroskop mulai dari pembesaran kecil; gambar dan beri keterangan

E. ANALISIS DATA

Setelah melakukan pengamatan kemudian tabulasikan data pengamatan jumlah sel mikroba tanah dan komposisi fungi kemudian lihatlah perbedaan komposisi mikroba antar jenis tanah yang diperoleh.

F. DISKUSI UNTUK PEMBAHASAN

Jelaskan faktor yang mempengaruhi keberadaan dan jelaskan juga peran mikroba tanah ?

G. BAHAN BACAAN YANG DIANJURKAN

- Handayanto, E., Hairiah, K. 2007. *Biologi Tanah*. Yogyakarta: Pustaka adipura.
- Hanafiah, K.A., Anas, I., Napoleon, A., Ghoffar, N. 2005. *Biologi Tanah. Ekologi dan Makrobiologi Tanah*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Yulipriyanto, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rao, N.S.Subba. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Edisi ke-2. Jakarta : UI Press.

SUBTOPIK II.B. OBSERVASI MESOFAUNA SECARA SEDERHANA

A. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Mahasiswa mengetahui bagaimana cara pengamatan organisme yang hidup dalam tanah, khususnya mesofauna tanah.
2. Mahasiswa dapat menentukan keanekaragaman mesofauna tanah dalam area pengamatan tertentu
3. Mahasiswa dapat menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi keanekaragaman mesofauna tanah

C. Konsep Dasar

Organisme tanah adalah organisme yang bertanggung jawab terhadap penghancuran dan sintesis organik dalam tanah, sedangkan biologi tanah adalah kehidupan dalam tanah yang menyangkut kegiatan jasad hidup dalam tanah dan peranannya, serta peranan bahan organik dengan segala sifat dan cirinya.

Organisme tanah dapat dikelompokkan menjadi tumbuhan (flora) dan binatang (fauna) tanah. Berdasarkan ukuran tubuhnya, fauna tanah dapat dibedakan menjadi 3 golongan, yaitu (Wallwork, 1974):

1. Mikrofauna, yaitu hewan tanah yang ukuran tubuhnya 20-200 μ , misal ; Protozoa, Acarina, Nematoda, Rotifera, dsb.

2. Mesofauna, yaitu hewan tanah yang ukuran tubuhnya $200 \mu - 1 \text{ cm}$, misal ;
Acarina, Collembola, Nematoda, Rotifera, Araneida, Larva serangga,
Isopoda, dsb
3. Makrofauna, yaitu hewan tanah yang ukuran tubuhnya $\geq 1 \text{ cm}$. Misal :
Megascolecidae, Mollusca, Insecta, Vertebrata kecil dsb.

Aktivitas organisme tanah dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu iklim (curah hujan, suhu udara, kelembaban, dll.), sifat tanah (kemasaman, kelembaban tanah, suhu tanah, unsur hara dalam tanah, dll.), serta vegetasi (hutan, padang rumput, belukar, dll.). Keragaman organisme dan bobot biomassa dari organisme tanah sangat besar, sedangkan aktivitas organisme tanah dicirikan oleh jumlahnya dalam tanah, bobot tiap unit isi atau luas tanah (biomassa), dan aktivitas metabolik.

Keberadaan mesofauna tanah sangat tergantung pada ketersediaan energi dan sumber makanan untuk kelangsungan hidupnya, seperti bahan organik dan biomassa yang semuanya terkait erat dengan siklus karbon dalam tanah. Dengan tersedianya energi dan hara, maka perkembangan dan aktivitas mesofauna tanah dapat berlangsung dengan baik dan timbal baliknya adalah akan memberikan dampak positif bagi kesuburan tanah, karena mesofauna tanah berfungsi sebagai penghasil senyawa-senyawa organik tanah dalam ekosistem tanah. Peranan ini merupakan nilai tambah dari mesofauna sebagai subsistem konsumen dan subsistem dekomposisi. Sebagai subsistem dekomposisi, mesofauna sebagai organisme perombak awal bahan makanan, serasah, dan bahan organik lainnya (seperti kayu dan akar) mengkonsumsi bahan-bahan tersebut dengan cara melumatkan dan mengunyah bahan-bahan tersebut. Mesofauna tanah akan melumat bahan dan mencampurkan dengan

sisa-sisa bahan organik lainnya, sehingga menjadi fragmen berukuran kecil yang siap untuk didekomposisi oleh mikroba tanah (Arief, 2001).

Vegetasi di atas tanah berpengaruh terhadap keanekaragaman mesofauna, dan keberadaannya juga berhubungan dengan keberadaan makrofauna tanah dan parameter fisik lingkungan. Hasil penelitian Cahyanto Mukti, dkk (2004) pada berbagai tanaman sela di hutan sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nilesen) di RPH Jatirejo Kediri, menunjukkan bahwa keanekaragaman mesofauna tanah tertinggi ditemukan pada tegakan sengon umur 1-5 tahun dengan tanaman sela pepaya dan nanas, sedangkan yang terendah terdapat pada tegakan sengon umur 1-5 tahun dengan tanaman sela pepaya dan rumput gajah. Mesofauna tanah dengan makrofauna permukaan tanah menunjukkan hubungan negatif, sedangkan dengan makrofauna dalam tanah menunjukkan hubungan positif, dan parameter lingkungan yang menunjukkan korelasi tertinggi dengan mesofauna tanah adalah suhu tanah.

C. ALAT DAN BAHAN

Bahan yang digunakan adalah:

1. Alkohol 70% atau air deterjen
2. Air
3. Gliserin
4. Pengawet formalin 4% atau alkohol 70%

Peralatan yang diperlukan adalah:

1. Botol jam atau gelas air mineral
2. Meteran

3. Bor tanah berdiameter 5 cm atau cetok
4. Kantong kain
5. Pinset
6. Botol sampel
7. Cawan petri
8. Mikroskop binokuler
9. Kaca pembesar/ lup
10. Kamera mikroskop
11. Corong Barlese
12. Baskom
13. Lux-meter
14. Termometer
15. Higrometer
16. Soil tester
17. Ayakan seresah dari strimin
18. Kuas halus
19. Buku identifikasi fauna tanah

D. CARA KERJA

a. Penentuan lokasi sampling

Pada praktikum ini ditekankan pada pengamatan mesofauna tanah pada tiga lokasi yang berbeda tegakan vegetasinya. Tentukan 3 lokasi pengamatan dengan tiga jenis tegakan yang berbeda. Selanjutnya di setiap lokasi dilakukan penentuan titik sampling dengan membuat jalur transek di setiap lokasi. Di setiap jalur transek tersebut kemudian dibuat titik-titik

sampling dengan jarak antar titik sampling 1m dengan jumlah titik per lokasi adalah 5 titik.

b. Pengambilan Contoh Seresah

Banyak mesofauna yang hidup dari jamur dan menyukai tempat yang lembab, di antaranya seresah yang membusuk atau sudah mengalami fermentasi, sehingga seresah yang diambil dalam praktikum ini sebaiknya yang telah mengalami fermentasi, yang dapat dikenali dengan baunya yang khas humus.

Contoh seresah yang diambil sebaiknya konsisten dalam setiap sampling, dengan ukuran sampel yang dicuplik adalah 10cm x 10 cm atau dengan takaran 0,5 liter, kemudian masukkan dalam kantong kain.

c. Pengambilan Contoh Tanah

Contoh tanah dapat diambil dengan bor atau cetok. Tanah yang gembur biasanya lebih disukai oleh mesofauna tanah, sehingga pilihlah tanah yang gembur untuk diambil sampelnya. Ambil sampel tanah sedalam 0,5 cm, 5-10 cm, dan 10-15 cm. Jika menggunakan bor, ambillah sampel tanah dengan ukuran 10cm x 10 cm sedalam 5 cm pada setiap lapisan tanah, atau dengan takaran volume 0,5 liter setiap sampel, kemudian masukkan dalam kantong kain.

d. Pengambilan sampel dengan metode *pitfall* (perangkap jebak)

Di setiap titik sampling, tanamlah botol jam atau gelas air mineral yang telah diisi air deterjen atau alkohol 70% setinggi kurang lebih $\frac{3}{4}$ gelas tersebut. Jika menggunakan alkohol 70%, teteskan gliserin 3 tetes untuk mencegah alkohol menguap. Tanam botol sampai mulut botol setinggi

permukaan tanah. Biarkan botol selama 24 jam, dan setelah 24 jam kemudian diperiksa dan diambil fauna tanah yang terjebak di dalamnya, simpan dalam botol sampel yang telah diisi alkohol 70% atau formalin 4% untuk kemudian diamati/diidentifikasi di laboratorium.

e. Pengukuran Faktor Lingkungan

Di setiap titik sampling lakukan pengukuran parameter edafik dan mikroklimatik dengan peralatan yang telah disiapkan. Faktor edafik yang diukur adalah pH tanah, suhu tanah dan kelembaban tanah, sedangkan faktor mikroklimatik yang diukur adalah suhu udara, kelembaban udara, dan intensitas cahaya.

f. Pengamatan di Laboratorium

Kerja di laboratorium dilakukan untuk mengidentifikasi dan menghitung jumlah spesimen yang didapatkan. Untuk sampel fauna yang didapatkan dengan metode *pitfall trap* dapat langsung diidentifikasi, dapat dilakukan dengan bantuan kaca pembesar dan kamera mikroskop. Untuk mesofauna yang didapatkan dengan pengambilan sampel seresah dapat dilakukan dengan ayakan seresah, kemudian mesofauna yang lolos dan jatuh dari ayakan seresah ditampung dalam lembar plastik, kemudian dikumpulkan dalam botol sampel yang telah berisi alkohol 70% dan kemudian diamati/diidentifikasi.

Untuk mesofauna yang didapatkan dengan pengambilan sampel tanah, dapat dilakukan dengan ekstraksi corong Barlese atau dengan cara sederhana dengan bantuan baskom yang diisi air (cara pengapungan). Caranya adalah sampel tanah dimasukkan ke dalam baskom yang telah diisi air, kemudian diaduk-aduk, setelah air dalam baskom tenang maka

mesofauna (pada umumnya Collembola) akan menggapung, yang kemudian dapat dikumpulkan dengan kuas. Kemudian amati dengan bantuan kaca pembesar, mikroskop binokuler maupun kamera mikroskop.

E. ANALISIS DATA

Setelah semua spesimen dapat teridentifikasi dan dihitung individu dari setiap jenis untuk setiap lokasi pengamatan (ingat, ada 3 lokasi), kemudian dihitung indeks diversitasnya dengan rumus Shannon, yaitu:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

H' = indeks diversitas

p_i = proporsi dari jumlah individu setiap jenis dan jumlah individu seluruh jenis

Kemudian bandingkan indeks diversitas di antara ketiga lokasi sampling dengan analisis deskriptif kuantitatif.

F. DISKUSI SEBAGAI BAHAN PEMBAHASAN

4. Berikan argumen, faktor apa sajakah yang mempengaruhi keanekaragaman mesofauna tanah? Paparkan dengan pendekatan ekologi dan lingkungan!
5. Jelaskan perbandingan keanekaragaman mesofauna tanah pada naungan vegetasi dan lingkungan yang berbeda!

REFERENSI

- Arief, A. 2001. *Hutan dan Kehutanan*. Kanisius. Jakarta.
- Mukti, C., Sugiyarto, dan E. Mahajoeno. 2004. Keanekaragaman Mesofauna dan Makrofauna Tanah pada Berbagai Tanaman Sela di Hutan Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) RPH Jatirejo Kediri. *Jurnal BioSmart*. Volume 6, Nomor 1 April 2004. UNS Surakarta
- Suhardjono, YR., Deharveng, L., dan Bedos, A. 2012. *Collembola (Ekorpegas)*. Bogor: Vegamedia
- Wallwork, J. A. 1974. *Ecology of Soil Animals*. London: Mc Graw Hill.

SUBTOPIK II.C. OBSERVASI MAKROFAUNA (CACING & SERANGGA TANAH) DENGAN METODE PITFALL TRAP & METODE HAND COLLECTION

B. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Mahasiswa mampu mengobservasi makrofauna tanah dengan metode pitfall trap & hand collection
2. Mahasiswa mampu menghitung kelimpahan makrofauna tanah khususnya cacing tanah dan serangga tanah.
3. Mahasiswa mampu menganalisis hubungan faktor lingkungan dengan keberadaan jenis cacing tanah dan serangga tanah.

C. KONSEP DASAR

Tanah kaya akan berbagai jenis fauna tanah dengan berbagai ukuran dan bentuk kehidupan. Komponen biotik di dalam tanah memberi sumbangan terhadap proses aliran energi dari ekosistem tanah. Kelompok biotik ini melakukan penguraian sisa-sisa tumbuhan dan hewan yang telah mati (dekomposisi). Adanya perbedaan keadaan lingkungan biotop (satuan geografi terkecil habitat yang dicirikan oleh biotanya) mengakibatkan perbedaan struktur maupun sifat fauna tanah dari biotop tersebut.

Fauna tanah merupakan salah satu komponen dalam ekosistem tanah, berperan dalam memperbaiki struktur tanah melalui penurunan berat jenis (bulk density), peningkatan ruang pori, aerasi, drainase, kapasitas penyimpanan air, dekomposisi sisa organik, pencampuran partikel tanah dan penyebaran mikroba (Anwar, 2006; Hanafiah, 2003).

Fauna tanah dapat dibedakan atas makrofauna (contoh: cacing tanah), mesofauna (contoh: nematoda) dan mikrofauna (contoh: protozoa). Kelompok fauna tanah paling penting adalah protozoa, nematoda, annelida, dan arthropoda. Dalam hubungan timbal balik dengan mikroba, peranan utama fauna tanah adalah mengoyak, memasukkan, dan melakukan pertukaran secara kimia hasil proses dekomposisi serasah tanaman.

Klasifikasi menurut cara hidup fauna tanah didasarkan pada morfologi dan fisiologi tergantung pada kedalaman tanah. Fauna fitotrofik memakan tanaman hidup, fauna zootrofik memakan materi binatang, fauna mikrotrofik hidup dalam mikroorganisme, dan fauna saprofitik menggunakan materi organik yang telah mati. Melalui proses mineralisasi materi yang telah mati akan menghasilkan garam-garam mineral yang akan digunakan oleh tumbuh-tumbuhan (Thomas & Mitchell, 1951).

Untuk kegiatan praktikum ini fauna yang kita amati adalah Cacing tanah dan Arthropoda. Aktifitas cacing tanah meningkatkan kesuburan tanah dengan mendistribusikan bahan organik ke lapisan yang lebih dalam, menyebarkan mikroba dan meningkatkan aerasi tanah. Cacing yang mati merupakan sumber makanan mikroba dan unsur hara tanah yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan tersedia bagi tanaman. Aktivitas cacing tanah sangat tergantung pada kadar air, tipe tanah, vegetasi (palatibilitas serasah), dan pH tanah. Dalam membuat lobang masing-masing jenis cacing tanah tidak sama, ada yang dilakukan dengan mendesak masa tanah dan ada pula yang dilakukan dengan memakan langsung masa tanah.

Menurut Suin (1997), Serangga tanah adalah serangga yang hidup di tanah, baik itu yang hidup di permukaan tanah maupun yang hidup di dalam tanah. Serangga tanah dapat dikelompokkan berdasarkan tempat hidupnya dan menurut jenis makanannya. Serangga berdasarkan tempat hidupnya menurut Rahmawaty (2006) dan Lilies (1992) dibedakan menjadi: 1). *Epigeon*, yaitu serangga tanah yang hidup pada lapisan tumbuh - tumbuhan. Misalnya Plecoptera, Homoptera, dll. 2) *Hemiedafon*, yaitu serangga tanah yang hidup pada lapisan organik tanah. Misalnya Dermaptera, Hymenoptera, dll. 3). *Eudafon*, yaitu serangga tanah yang hidup pada lapisan mineral. Misalnya Protura, Collembola.

Lilies (1992) membagi serangga dalam dua golongan besar yaitu Apterygota dan Pterygota, berdasarkan pada struktur sayap, bagian mulut, metamorfosis dan bentuk tubuh keseluruhan. Apterygota terbagi menjadi 4 ordo dan Pterygota terbagi menjadi 20 ordo dengan 14 ordo diantaranya sebagai serangga tanah, yaitu Ordo Thysanura, Ordo Diplura, Ordo Protura, Ordo Collembola, Ordo Isoptera, Ordo Orthoptera, Ordo Plecoptera, Ordo Dermaptera, Ordo Tysanoptera, Ordo Hemiptera, Ordo Coleoptera, Ordo Mecoptera, Ordo Diptera, dan Ordo Hymenoptera.

Kemelimpahan dan frekuensi jenis serangga tanah merupakan suatu analisis struktur bioekologis yang terfokus pada kajian membandingkan antara jumlah individu suatu jenis dan kehadiran jenis tersebut di dalam ruang tertentu yang mencerminkan tentang distribusi suatu jenis dan kestabilan suatu komunitas, sementara perpaduan antara kerapatan dan frekuensi jenis merupakan faktor kunci dalam menentukan struktur komunitas (Misra, 1973). Kemelimpahan dan kerapatan menunjukkan

kekuatan secara numerik dari suatu jenis dalam komunitas namun dalam aplikasi berbeda dimana kemelimpahan adalah total dari individu suatu jenis per jumlah areal terdapat atau ditemukan suatu jenis, sedangkan densitas atau kerapatan adalah cacah individu suatu jenis per satuan luas areal cuplikan (Krebs, 1978).

Kemelimpahan dan frekuensi jenis serangga tanah dalam suatu komunitas maupun ekosistem sangat di pengaruhi oleh kemelimpahan dan distribusi sumber daya pendukung kehidupan serangga tanah. Kemelimpahan, keanekaragaman dan distribusi jenis vegetasi sebagai sumber pakan, semakin beragam, melimpah dan menyebar secara merata dalam suatu habitat diduga semakin banyak jumlah jenis serangga tanah yang hidup di habitat tersebut (Indrawan, 2007).

Kemelimpahan, keanekaragaman dan frekuensi serangga tanah juga dipengaruhi oleh musuh alami, fluktuasi temperatur, kelembaban, curah hujan, erosi air permukaan tanah, keragaman kualitas dan kuantitas serasah, pH tanah, lama radiasi sinar matahari yang menembus sampai lantai Hutan maupun kompetisi (Suin, 2003). Metode pengambilan contoh fauna tanah dan cacing tanah sangat banyak macamnya, tetapi tidak satupun di antaranya dapat digunakan untuk mendapatkan semua kelompok fauna tanah. Untuk mendapatkan contoh fauna tanah yang dapat mewakili keberadaannya disuatu tempat/lahan, perlu digunakan beberapa metode pengambilan contoh fauna. Penggunaan corong Berlese-Tulgren merupakan salah satu metode untuk pengambilan meso-mikrofauna tanah khususnya dari arthropoda seperti Colembolla, Acarina, Isopoda, dan larva Insekta. Sedangkan untuk contoh tanah tertentu seperti yang banyak

mengandung serasah atau tanah-tanah berpasir bisa menggunakan metode lain seperti pengapungan dengan sentrifus atau pengapungan-penyaringan.

D. ALAT DAN BAHAN

Alat-alat yang digunakan dalam kegiatan ini adalah termometer tanah, soil tester (pH), meteran gulung/tali rafia/gerak langkah, cetok, pisau, pinset, kamera, mikroskop binokuler, saringan, cawan petri, gelas aqua, kantung plastik, kertas label, buku identifikasi serangga tanah (kunci identifikasi Borror; 1996, Bugguide.net, 2007; Dindal, 1994, Lilies, 1992).

Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel serangga dan cacing tanah, alkohol 70%, formalin 5%, H₂O₂ 10 %, kertas saring, NaCl 30 %.

E. PROSEDUR KERJA

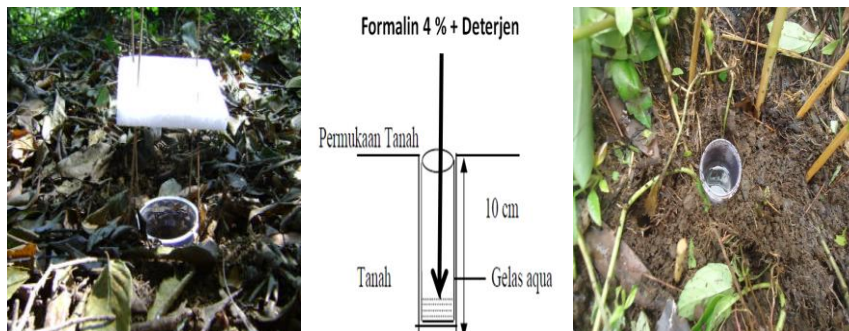
a. Perumusan Kegiatan Observasi dan Penentuan Lokasi

Kegiatan praktikum dirancang selama 3 minggu yang terdiri atas :
Minggu I : sesi pengarahan (menyajikan konsep penelitian ekosistem terestrial), perumusan masalah (menentukan fokus kajian identifikasi dan kelimpahan fauna tanah di wilayah tertentu) dan penentuan prosedur kerja (metode dan teknik sampling yang digunakan serta tabulasi data), kemudian melakukan survei awal lokasi observasi (menentukan metode dan jumlah minimal sampel pada wilayah kajian). Dan ada saat survei setidaknya menentukan lokasi dan jumlah titik sampel (monolith). Sedangkan untuk minggu ke-2 dan minggu ke-3 digunakan untuk pengambilan dan analisis data. Untuk konsep lokasi penelitian ini diambil dari dua biotip yang berbeda (misal vegetasi, teknik pengolahan lahan, sistem pertanian, dll) jadi judul kegiatan observasi : *Fauna dan Cacing Tanah di dan.....* Untuk lebih

memahami metode dan konsep penelitian ekosistem tanah buku acuan yang dapat digunakan adalah Ekologi Hewan Tanah (Suin, 2003), Fundamental of Soil Ecology (Coleman, 2006), Metode Analisis Biologi Tanah (Saraswati, 2007), dan Metode Penelitian Cacing Tanah (Annas, 1990).

b. Prosedur Pemasangan *Pitfall* dan *Hand Collection* (Suin, 2003)

Pitfall ditanam di permukaan tanah pada setiap titik atau pada sekitar interval 4 m sepanjang garis penarikan contoh. Permukaan bejana harus rata dengan permukaan tanah.



Gambar 4. Pemasangan Pitfall

Di atas bejana tersebut, beri atap dari seng dengan ukuran 20 cm x 20 cm, atau sebuah tutup seperti petridisk plastik, kayu, atau plastik, kuatkan dengan ranting di atasnya, jaga agar tidak terbawa hanyut air hujan. Hindarkan air hujan masuk ke dalam bejana maupun sinar matahari dan kotoran yang mungkin terjatuh ke dalam bejana. Atap dipasang kira-kira 15 cm di atas permukaan tanah. Bejana diisi larutan formalin 4% sebanyak 150 ml dan deterjen (secukupnya) untuk menghilangkan tegangan permukaan agar spesimen tidak bergerak-gerak pada saat tenggelam. Perangkat diletakkan pada sore hari atau pada permulaan malam hari dan dibiarkan selama 24 jam. Dalamnya perangkat tidak terlalu berpengaruh, tetapi

mulutnya harus persis sama rata dengan permukaan tanah (Perhatikan gambar 4).

Sedangkan untuk cacing tanah digunakan metode *Hand Collection* (koleksi langsung manual) (untuk mengefektifkan praktikum) namun untuk penentuan titik sampel adalah mencari titik sampel yang kemungkinan terdapat cacing tanahnya lalu dibuatkan tiga titik ulangan sampel. Kemudian lakukan penghitungan kuantitatif dengan cara mengumpulkan langsung dengan tangan pada tempat sampling seperti pada lapisan serasah organik yang berstruktur lepas, dengan luas titik yang telah ditentukan 0,5 m x 0,5 m atau 1m x 1 m (lebih luas lebih bagus disesuaikan dengan tenaga yang tersedia).

Selain itu juga dengan menyiram lokasi titik sampel tanah dengan larutan garam dapur pekat (30%-40 %) kemudian tunggu selama 15 menit untuk menunggu cacing keluar. Sedangkan cacing tanah yang ukurannya besar dan masih hidup, identifikasi bisa dilakukan di lapangan. Namun, Cacing tanah yang mati dan harus dilihat dengan mikroskop karena ukurannya kecil, diwadahi dengan menggunakan tabung gelas yang berisi formalin 4 %. Atau bila masih hidup dimasukkan dalam kantung kain. Kemudian untuk mengidentifikasi sebaiknya cacing dibersihkan terlebih dahulu dengan air dalam nampan kemudian siap untuk diidentifikasi dan dianalisis lebih lanjut. n untuk pengamatan menyeluruh kurang lebih 15 menit dilakukan pengambilan contoh pada lokasi alam kecil (*micro sites*) yang diperkirakan representatif untuk mendapatkan serangga tanah untuk tiap sub, misalnya: Pada tanah yang terdapat remukan dan sisa-sisa lapukan kayu dengan membuka-buka serasah dan mengoleksi langsung

dalam formalin 4 %, Posisi samping kayu-kayu mati, tunggul, Pada tanah dengan akumulasi humus yang tebal di bawah pohon, dan diantara perakaran dan lain-lain.

c. Analisis Sampel (Identifikasi, Penghitungan Kelimpahan)

Sampel cacing dibawa ke laboratorium dengan aerasi yang cukup dan tidak tertekan. Identifikasi menggunakan kunci panduan dan masing-masing dihitung jumlah dan ditimbang beratnya. Kumpulkan cacing tanah yang akan diidentifikasi, dan cuci di dalam air. Cacing yang masih hidup dimatikan dengan beberapa cara, yaitu: 1) celupkan dalam air mendidih beberapa saat dan segera angkat kembali; 2) celupkan beberapa saat kedalam alkohol 50%, angkat kembali setelah cacing tidak bergerak lagi; dan 3) dibus dengan alkohol 5%, tambahkan sejumlah alkohol tiap 10 menit secara periodik sampai cacing seluruhnya mengendur dan tidak merespon terhadap sentuhan maupun penambahan alkohol Kemudian letakkan cacing dalam nampan, luruskan, dan kemudian rendam dalam formaldehida 4 %. Tutup rapat dan hindarkan dari binatang maupun manusia dan simpan di tempat dengan ventilasi yang baik. Setelah 24 jam, buang formaldehida, kemudian 24 jam lagi buang formaldehida dengan air kran, tunggu dua jam atau lebih dan buang airnya. Ulangi bila dirasa belum cukup. Saat ini cacing bisa disimpan dalam botol atau kulkas.

Kemudian simpan cacing dalam alkohol 80 % yang diberi label kertas yang resisten air atau alkohol dan ditulis dengan tinta resisten atau pensil yang disimpan di bagian dalam botol. Data label meliputi lokasi yang tepat, tanggal pengumpulan dan nama pengumpul. Selanjutnya spesimen ini siap

untuk diidentifikasi, Kelompokkan cacing tanah berdasarkan taksonomi (untuk menetapkan sampai ketinggian jenis atau spesies memerlukan keahlian khusus). Tersedia berbagai kunci taksonomi. Di bawah ini disajikan langkah- langkah *general earthworm diagram* (James, 2005) Berikut ini dicantumkan kunci panduan model *on-line* (James, 2005), model *Herman's Adventur* dan model modifikasi Kassam (Hanafiah, 2003) Panduan *on-Line* akan menuntun bagaimana menggunakan kunci dentifikasi untuk klasifikasi cacing. Sedangkan untuk arthropoda menggunakan kunci identifikasi Borror; 1996, Bugguide.net, 2007; Dindal, 1994, Lilies, 1992.

Adapun untuk Penghitungan dan interpretasi data : Hitung berapa jenis fauna dan cacing yang ada, jumlahkan setiap individu dalam tiap-tiap jenis, dan catat seperti pada lembar data pengamatan (pada contoh lembar data pengamatan dipersingkat) seperti di pada lembar data pengamatan. Lakukan penghitungan dan interpretasikan data yang diperoleh pada setiap titik pengamatan, sebagai berikut:

Distribusi fauna tanah (Suin, 2003)

$$I = (N \sum X^2 - \sum X)^2 : (\sum X^2 - \sum X)$$

Keterangan:

- I = Index Morista
- N = Jumlah seluruh contoh
- X = Jumlah individu setiap contoh

Interpretasi:

- I = 1, distribusi fauna random
- I > 1, distribusi fauna berkelompok
- I < 1, distribusi fauna beraturan

Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Magurran 2004) digunakan untuk menghitung keanekaragaman jenis serangga:

$$H' = -\sum [P_i \ln P_i] \quad \text{Dimana } P_i = \frac{N_i}{N}$$

Keterangan :

H' : Indeks Keanekaragaman Shannon

N_i : Jumlah individu suatu jenis

N : jumlah individu seluruh jenis

Besarnya nilai keanekaragaman jenis termasuk kedalam kategori tinggi apabila nilainya > 3,5 dan termasuk dalam kategori sedang pada nilai kisaran 1,5-3,5 dan termasuk kategori rendah pada nilai < 1,5 (Odum 1971; Krebs 1978).

Kelimpahan populasi dan kelimpahan relatif fauna tanah (Suin, 2003).

Keterangan:

▪ K = Kelimpahan populasi

▪ KR = Kelimpahan relatif

Jumlah individu jenis A

K jenis A = $\frac{\text{Jumlah individu jenis A}}{\text{Jumlah unit contoh/luas atau volume tanah}}$

Jumlah unit contoh/luas atau volume tanah

K jenis A

KR jenis A = $\frac{\text{K jenis A}}{\text{Jumlah K semua jenis}} \times 100\%$

Jumlah K semua jenis

Interpretasi:

Jika A merupakan jenis fauna yang bermanfaat bagi pertanian, semakin tinggi nilai K atau KR berarti pengelolaan tanah dan tanaman mengarah pada kebersinambungan budi daya tanaman. Jika A merupakan jenis fauna yang merugikan bagi pertanian, semakin tinggi nilai K atau KR berarti pengelolaan tanah dan tanaman secara ekologis tidak menguntungkan dan pada nilai tertentu (ambang batas) mengancam kebersinambungan budidaya tanaman. Hal ini juga dipengaruhi oleh kelimpahan fauna tanah lain yang bertindak sebagai predator bagi jenis fauna yang merugikan tersebut.

d. Pengambilan Contoh Tanah dan Pengukuran Faktor Fisik dan Kimiawi

Pada saat pengumpulan hasil tangkapan (pitfall trap), lakukan pula pengukuran suhu udara, suhu tanah, dan kelembapan udara, intensitas cahaya, kadar organik tanah (selidik cepat menggunakan H_2O_2), ketebalan seresah, jenis vegetasi dominan serta keadaan cuaca. Pengukuran suhu udara dilakukan dengan menggunakan termometer yang digantungkan kira-kira satu meter di atas permukaan tanah, sedangkan untuk mengukur suhu tanah, masukkan termometer ke dalam tanah dengan cara membuat lubang menggunakan besi berdiameter sama dengan termometer yang digunakan, kemudian masukan termometer ke dalam lubang tersebut sampai kedalaman yang dikehendaki, misal untuk lapisan olah cukup sampai kedalaman 20 cm. Gunakan higrometer untuk mengukur kelembapan udara relatif, pengukuran dilakukan antara jam 9.00 sampai jam 11.00. Sedangkan pengukuran ketebalan seresah menggunakan penggaris serta mengamati jenis vegetasi dan cuaca diamati dengan visual. Pada saat pengukuran ini sebaiknya dilakukan pengulangan sebanyak minimal 3 kali.

Pada saat pekerjaan di lapangan, beri label semua contoh yang diambil dan simpan pada tempat-tempat khusus sesuai keperluan seperti kantung kain katun untuk contoh tanah, botol-botol tempat menyimpan contoh sesuai tempat, waktu pengambilan, kedalaman tanah, dan lain-lain. Setelah seluruh keperluan pengambilan contoh telah siap, kemudian contoh dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi. Siapkan buku catatan khusus untuk mencatat keadaan yang tidak berhubungan langsung dengan pekerjaan pengambilan contoh tanah, namun mendukung dan

mempengaruhi secara langsung keberadaan fauna tanah di lapangan, seperti suhu udara, cuaca, musim, tipe agrosistem, dll, yang perlu dicatat secara khusus.

F. ANALISIS DATA

Setelah data jenis dan kelimpahan cacing tanah dan serangga tanah diperoleh pada tiap sampel kemudian tentukan nilai indeks diversitas, komposisi jenis, kelimpahan populasi, nilai tersebut dilakukan uji *t-student* untuk melihat perbedaan kedua mean populasi apakah terdapat perbedaan yang nyata atau tidak dengan signifikansi 95 %. Kemudian lakukan pembahasan dengan mengaitkan sifat-sifat fisik dan kimiawi yang diperoleh pada tiap-tiap wilayah yang diuji.

G. DISKUSI UNTUK PEMBAHASAN

1. Jelaskan peran ekologis serangga tanah dan cacing tanah yang diperoleh dari lokasi sampel sebagai bioindikator kesehatan tanah dan sertakan pula pendapat kritis anda dalam pengelolaan tanah yang baik untuk menjaga keseimbangan ekosistem terestrial di lokasi penelitian anda ?
2. Jelaskan perbedaan dan persamaan kondisi cacing tanah dan serangga tanah dari ekosistem terestrial buatan dan ekosistem terestrial alami ditinjau dari biodiversitas dan dinamika populasi?

H. BAHAN BACAAN YANG DIANJURKAN

- Borror, D. J., C. A. Triplehorn dan N. F. Johnson. 1997. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Coleman, D.C., Crossley, Jr., D.A., and Hendrix, P.F. 2004. *Fundamentals of Soil Ecology 2rd ed*. Elsevier Academic Press. USA.

- Dindal, D.L. 1990. *Soil Biology Guide*. A Willy Interscience Pub. John Wiley & Sons. New York. Chicester. Brisbane. Toronto. Singapore.
- Hanafiah, K.A., I. Anas, A. Napoleon, & Nuni Ghoffar. 2003. *Biologi Tanah. Ekologi dan Makrobiologi Tanah*. Divisi Buku Perguruan Tinggi. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Suin, N.M. 2003. *Ekologi Hewan Tanah*. Bumi Aksara Jakarta. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati. ITB
- Wallwork, J. A. 1970. *Ecology of Soil Animals*. Mc Graw Hill Publishing Company Limited. London

TOPIK III. METODE PENGOMPOSAN MELALUI TEKNOLOGI LUBANG BIOPORI

A. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Mahasiswa terampil dalam membuat kompos padat dari sampah organik dengan metode lubang biopori
2. Mahasiswa mampu memahami proses tahapan pengomposan melalui teknologi biopori
3. Mahasiswa mampu menganalisis kelebihan dan kekurangan kompos melalui teknologi biopori

B. KONSEP DASAR

Kompos merupakan hasil penguraian parsial/tidak lengkap dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembap, dan aerobik atau anaerobik (Modifikasi dari J.H. Crawford, 2003).

Pengomposan merupakan salah satu cara untuk menangani limbah organik sehingga dapat dengan aman digunakan di lingkungan pertanian. Pengomposan adalah suatu proses degradasi secara biologis dan terkendali yang hasil akhirnya adalah bahan organik yang stabil (Yulipriyanto, 2001). Bahan organik stabil yang merupakan sumber pupuk organik penting bagi tanaman karena tidak lagi mengalami perubahan lebih lanjut sehingga bila digunakan sudah aman baik bagi tanaman itu sendiri maupun lingkungan. Pengomposan dengan cacing tanah sudah diketahui

merupakan salah satu cara yang akhir-akhir ini banyak memperoleh perhatian karena memberikan keuntungan ganda baik terhadap isue pengelolaan limbah organik, kebutuhan pupuk yang ramah lingkungan maupun pelestarian hewan tanah. Pengomposan dengan cacing tanah atau yang sering disebut dengan vermikomposting pada umumnya dilakukan oleh cacing tanah spesies epigeik, yaitu cacing tanah yang hidup di lapisan atas profil tanah dan makanan utamanya adalah seresah organik (Bouché, 1977; Lee, 1995).

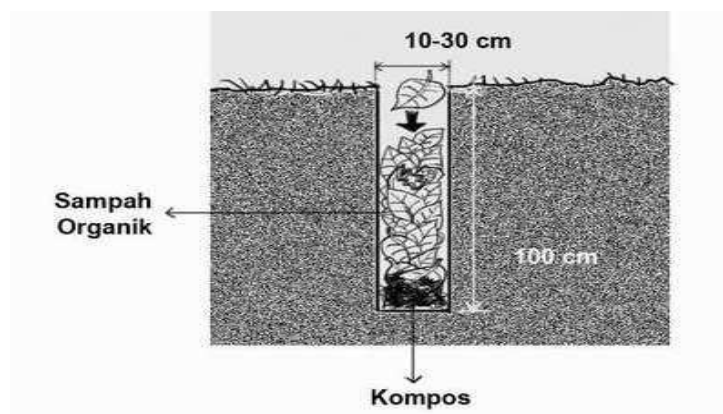
Lubang biopori adalah metode resapan air yang ditujukan untuk mengatasi banjir dengan cara meningkatkan daya resap air pada tanah. Peningkatan daya resap air pada tanah dilakukan dengan membuat lubang pada tanah dan menimbunnya dengan sampah organik untuk menghasilkan kompos. Sampah organik yang ditimbunkan pada lubang ini kemudian dapat menghidupi fauna tanah, yang seterusnya mampu menciptakan pori-pori di dalam tanah. Teknologi sederhana ini kemudian disebut dengan nama biopori.

Lubang biopori adalah lubang yang dengan diameter 10 sampai 30 cm dengan panjang 30 sampai 100 cm yang ditutupi sampah organik yang berfungsi untuk menjebak air yang mengalir di sekitarnya sehingga dapat menjadi sumber cadangan air bagi air bawah tanah, tumbuhan di sekitarnya serta dapat juga membantu pelapukan sampah organik menjadi kompos yang bisa dipakai untuk pupuk tumbuh-tumbuhan.

Secara kimiawi sampah dibedakan menjadi sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik adalah sampah yang mudah diuraikan karena memiliki rantai kimia yang pendek dan sampah, sedangkan sampah

anorganik yakni sampah yang sulit diuraikan oleh mikroorganisme karena rantai kimianya panjang. Sampah organik berupa sayur-sayuran, dedaunan, buah-buahan, sedangkan sampah anorganik misalnya plastik, kaleng, pecahan kaca, dan lain-lain (Daryanto, 1995)

Lubang biopori secara alami terbentuk oleh cacing dan lubang yang terbentuk oleh aktifitas akar tanaman. Jika lubang seperti ini dapat dibuat dengan jumlah banyak, maka kemampuan tanah untuk meresapkan air akan diharapkan semakin meningkat. Meningkatnya kemampuan tanah dalam meresapkan air akan memperkecil peluang terjadinya aliran air di permukaan tanah, dengan perkataan lain akan dapat mengurangi bahaya banjir yang mungkin terjadi. Teknologi Lubang biopori merupakan metode alternatif untuk meresapkan air hujan kedalam tanah, selain dengan sumur resapan. Pemanfaatan Biopori membuat keseimbangan alam terjaga, sampah organik yang sering menimbulkan bau tak sedap dapat tertangani, disamping itu juga dapat menyimpan air untuk musim kemarau.



Gambar 5. Lubang Resapan Biopori

Lubang biopori mempunyai berbagai manfaat yang bisa digunakan masyarakat sebagai metode pembuatan kompos yang baik. Tujuan pembuatan lubang biopori yaitu :

1. Memaksimalkan air yang meresap ke dalam tanah sehingga menambah air tanah.
2. Membuat kompos alami dari sampah organik daripada dibakar.
3. Mengurangi genangan air yang menimbulkan penyakit.
4. Mengurangi air hujan yang dibuang percuma ke laut.
5. Mengurangi resiko banjir di musim hujan.
6. Maksimalisasi peran dan aktivitas flora dan fauna tanah.
7. Mencegah terjadinya erosi tanah dan bencana tanah longsor.

Adapun manfaat dari penerapan biopori adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan daya resapan air

Meningkatkan daya resapan air hujan ke dalam tanah. Hal ini bermanfaat untuk: mencegah genangan air yang akan mengakibatkan banjir, peningkatan cadangan air bersih di dalam tanah, dan mencegah erosi dan longsor.

2. Mengubah sampah organik menjadi kompos

Sampah organik yang dimasukkan ke dalam lubang biopori akan dirubah menjadi kompos oleh satwa tanah seperti cacing dan rayap. Kompos atau humus ini sangat bermanfaat bagi kesuburan tanah. Selain itu sampah organik yang di serap oleh bio tanah tidak cepat diemisikan atmosfer sehingga mengurangi emisi gas rumah kaca (CO₂ dan metan) yang mengakibatkan pemanasan global dan menjadi biodiversity dalam tanah.

3. Memanfaatkan fauna tanah dan atau akar tanaman

Lubang biopori diaktifkan oleh organisme tanah, khususnya fauna tanah dan perakaran tanaman. Aktivitas mereka yang selanjutnya akan

menciptakan rongga-rongga atau liang-liang di dalam tanah yang akan dijadikan "saluran" air untuk meresap ke dalam tubuh tanah.

Dengan memanfaatkan aktivitas mereka maka rongga-rongga atau liang-liang tersebut akan senantiasa terpelihara dan terjaga keberadaannya sehingga kemampuan peresapannya akan tetap terjaga tanpa campur tangan langsung dari manusia untuk pemeliharannya. Hal ini tentunya akan sangat menghemat tenaga dan biaya. Kewajiban faktor manusia dalam hal ini adalah memberikan pakan kepada mereka berupa sampah organik pada periode tertentu. Sampah organik yang dimasukkan ke dalam lubang akan menjadi humus dan tubuh biota dalam tanah, tidak cepat diemisikan ke atmosfer sebagai gas rumah kaca; berarti mengurangi pemanasan global dan memelihara biodiversitas dalam tanah. Dengan munculnya lubang-lubang biopori dapat dicegah adanya genangan air, sehingga berbagai masalah yang diakibatkannya akan dapat dihindari.

Dalam waktu 3 minggu, bahan organik akan mulai terurai dan liang-liang pori juga mulai terbentuk di dalam tanah berkat adanya aktivitas mikro organisme tanah. Untuk mempertahankan tetap berlangsungnya aktivitas mikro organisme maka penambahan bahan organik secara kontiniu perlu dilakukan. Sejalan dengan pertambahan waktu maka jumlah liang pori yang terbentuk di dalam tanah akan meningkat pula, sehingga laju resapan air hujan ke dalam akan meningkat.

Kondisi tanah yang sangat berpengaruh adalah tekstur, pada tanah yang bertekstur lepas akan lebih cepat terbentuk liang pori dibanding

dengan tanah yang bertekstur liat (Brata, 2008). Banyaknya liang pori yang terbentuk di dalam tanah akan mempengaruhi laju resapan air ke dalam tanah, semakin banyak liang pori yang terbentuk maka peresapan air ke dalam tanah juga akan meningkat.

C. ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan adalah bor biopori, sekop, termometer, pH stick sedangkan bahan yang digunakan adalah sampah organik (air, dus bekas, sayuran, dedaunan kering, dan lain-lain, Starter EM4)

D. PROSEDUR KERJA

1. Mencari lokasi untuk membuat lubang biopori. Melepas paving block sebelum pengeboran tanah menggunakan linggis atau lokasi lain yang dapat dibuat
2. Meletakkan mata bor biopori tegak lurus dengan tanah yang akan diubangi
3. Alat bor dimasukkan dan setelah penuh tanah (kurang lebih 10 cm kedalaman tanah) diangkat, untuk dikeluarkan tanahnya dengan diameter tanah, lalu kembali lagi memperdalam lubang tersebut sampai dengan 50 cm).
4. Masukkan beberapa variasi sampah organik (dengan terlebih dahulu menimbang bobot awalnya dan kedalaman tumpukan sampah) ke dalam lubang kemudian masukkan stater EM 4.
5. Untuk pembuatan starter EM4 , perhatikan pada petunjuk penggunaan yang terdapat pada sisi botol. Kemudian berikan jumlah starter EM 4 dalam jumlah yang sama di setiap lubang biopori.
6. Dalam memasukkan sampah organik dimasukkan secara selang seling dan diberi percikan air di tiap lapisan.

7. Tutup lubang dengan kawat kasa kemudian setiap interval 3 minggu amati perubahan kompos meliputi perubahan fisik (warna, tekstur, bau) kemudian suhu serta pHnya.
8. Kemudian setelah 3 minggu ambil tumpukan kompos ukur kedalaman akhir dan bobot akhir pada tumpukan kompos.

E. ANALISIS DATA

Setelah melakukan pengamatan kemudian tabulasikan data tersebut dan buatlah grafik perubahan suhu dan pH pada tahapan pembuatan kompos dan jelaskan perubahan-perubahan suhu dan pH merupakan indikator dari tahapan proses pembuatan kompos. Kemudian bandingkan pula sifat yang kalian amati dengan tabel SNI kualitas kompos.

F. DISKUSI

1. Selama ini proses pengomposan terdapat beberapa metode yang telah dikembangkan. Paparkan pula pada laporan anda proses pembuatan kompos dengan metode yang lain beserta kelebihan dan kekurangan ditinjau dari aspek biaya, lama proses, komposisi produk dan tahapan ?
2. Selain itu, jelaskan menurut pendapat anda apakah terdapat cara dan bagaimana cara tersebut untuk meningkatkan mutu kompos yang dapat dikembangkan ?

G. BAHAN BACAAN YANG DIANJURKAN

Handayanto, E., Hairiah, K. 2007. *Biologi Tanah*. Yogyakarta: Pustaka adipura.

Hanafiah, K.A., Anas, I., Napoleon, A., Ghoffar, N. 2005. *Biologi Tanah. Ekologi dan Makrobiologi Tanah*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada

Yulipriyanto, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

TOPIK IV. VERMIKULTUR : RESPON CACING TANAH TERHADAP UKURAN DAN JENIS SERESAH

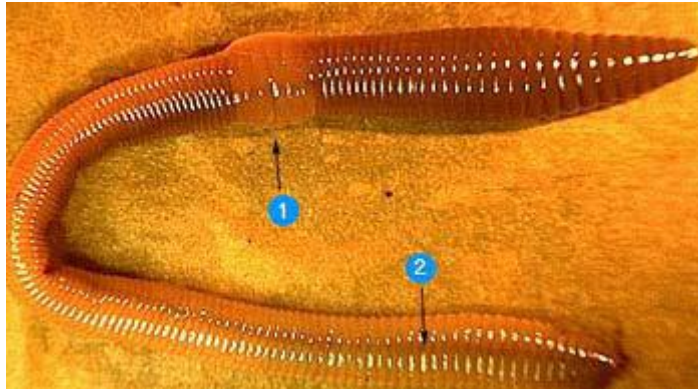
A. TUJUAN PRAKTIKUM

1. Mahasiswa mampu terampil dalam membuat media untuk budidaya cacing
2. Mahasiswa mampu menganalisis respon cacing tanah terhadap ukuran dan jenis seresah dalam proses pemeliharaan cacing tanah

B. KONSEP DASAR

Cacing tanah termasuk dalam invertebrata, kelas Oligochaeta. Setiap segmen dalam tubuhnya mempunyai seta yang berfungsi sebagai jangkar yang berguna untuk mendorong tubuhnya bergerak maju. Cacing tanah tidak mempunyai sistem respirasi. Cacing tanah bernapas melalui kulitnya dan selalu membutuhkan kondisi lembab (Hairiah *et al.*, 2006b) Tubuh cacing tanah memiliki segmen. Segmen pertama biasanya disebut peristomium yang berisi mulut cacing.

Pada peristomium terdapat bibir yang menyerupai 'lidah' yang disebut prostomium yang berguna untuk menjajagi lingkungannya (Hairiah *et al.*, 2006b). Cacing tanah jenis anesik dan endogeik membuat saluran liang dalam tanah. Pada saat membuat liang, tubuhnya mengeluarkan lendir yang berfungsi sebagai semen agar liang tetap stabil sehingga dapat digunakan berkali-kali karena bebas hambatan akibat penyumbatan. Pada cacing dewasa, di bawah anterior terdapat kulit yang membengkak seperti kalung yang disebut *clitellum*.



Gambar 6. Morfologi Cacing Tanah: (1) Klitelum (2) Segmen

Biasanya berwarna pucat keputihan, putih keabu-abuan, bisa pula oranye kemerahan atau oranye kecoklatan. Jumlah segmen dari prostomium hingga *clitellum* merupakan kunci untuk mengidentifikasi jenis cacing tanah. Segmen terakhir disebut *periproct* yang berisi anus cacing. Setiap segmen dikelilingi seta, kecuali segmen pertama dan terakhir. Seta adalah rambut yang menjulur keluar dari kulit cacing, yang dapat menjadi jangkar untuk mendorong tubuh dalam bergerak. Letak seta bermacam-macam, ada yang berpasangan, berpasangan jauh dan terpisah.

Secara ekologi cacing tanah dibagi menjadi tiga kelompok yaitu kelompok epigeik, endogeik dan anesik. Cacing tanah lebih menyukai bahan organik dengan tingkat dekomposisi sedang dan tidak mampu mencerna bahan organik dengan kandungan lignin dan polifenol yang tinggi (Anderson, 1988; Tian, 1992), namun mereka menyukai bahan organik dengan nisbah N/polifenol tinggi (Tian *et al.*, 2000). Bahan organik dengan nisbah C/N > 60 tidak cocok sebagai makanan cacing tanah (Curry, 1998). Nitrogen digunakan oleh cacing tanah untuk membentuk jaringan tubuhnya (Lee, 1985), dan semakin tinggi N dalam bahan organik tanah akan meningkatkan biomasa cacing tanah.

Cacing tanah berperan dalam mendorong terjadinya dekomposisi dengan jalan menghancurkan bahan organik menjadi ukuran yang lebih kecil dan mencampurnya dengan tanah, air, dan mikrobial. Kemudian mengeluarkan 'cast' atau kotoran yang merupakan campuran tanah dan bahan organik. Cast ini merupakan agregat tanah yang stabil yang juga kaya akan kandungan C dan hara lainnya (Hairiah *et al.*, 2004). Cacing tanah memperbaiki struktur dan ketersediaan air tanah sehingga memperbaiki pertumbuhan akar tanaman. Mereka menggali lubang saluran dalam tanah yang akan meningkatkan jumlah pori makro tanah sehingga mempercepat gerakan air dan hara dalam tanah yang sangat menguntungkan bagi akar tanaman (Prasetya, 2003). Keberadaan cacing tanah di dalam tanah dipengaruhi antara lain oleh kemasaman tanah, kelembapan tanah, temperatur/suhu tanah, tekstur tanah dan ketersediaan bahan organik.

C. ALAT DAN BAHAN

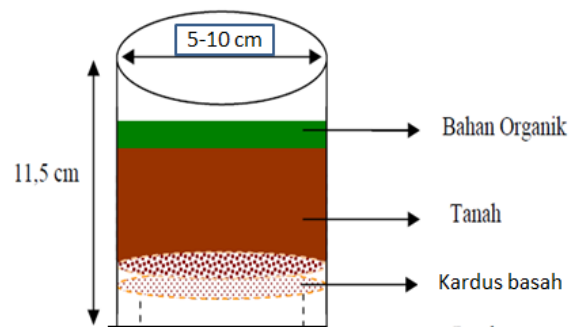
alat dan bahan pada percobaan ini adalah sebagai berikut: sekop, cangkul, dan frame (wadah plastik /botol aqua), ayakan, timbangan analitik, panggaris, jangka sorong dan termometer nampan, cacing tanah, tanah, serasah (bahan organik).

D. CARA KERJA

1. Penyiapan Pot Plastik dari botol akua

Pot-pot plastik dari botol mineral yang dipotong atasnya berukuran tinggi 11,5 cm dan diameter 11 cm disiapkan sebagai wadah media percobaan. Rancangan pot dapat dilihat pada masing-masing pot diisi dengan contoh tanah kering angin sebanyak 500 gram dan cacing sebanyak 5 ekor kemudian diisi jenis serasah (daun tebal dan tipis) serta ukuran (besar dan kecil) berarti 2 (ukuran) x 3 (jenis) x 2 (ulangan) x 4 (pengamatan) = 48 botol pot.

Cacing yang dipilih untuk vermikultur adalah sifatnya sama diawal misal dari ukuran panjang sama dan yang masih muda dan belum membentuk klitelum dengan ukuran yang hampir sama (\pm panjang 3,5 cm). dengan pot sebagai berikut :



Gambar 7. Pot Vermikultur

2. Pemeliharaan dan Pengamatan

- a) Pemeliharaan dilakukan setiap 2 hari dengan menjaga kelembaban media vermikultur pada kondisi kapasitas lapang. Penjagaan kelembaban media dilakukan pendekatan dengan menimbang pot vermikultur pada saat awal dan setiap 2 hari sekali, dengan asumsi bahwa selisih berat merupakan jumlah air yang hilang dan harus ditambahkan sehingga beratnya menjadi seperti berat awal.
- b) Pengamatan pertumbuhan cacing tanah dilakukan seminggu sekali selama sebulan. Variabel yang diamati adalah: panjang (cm/ekor), berat(g/ekor), diameter (mm/ekor), terbentuknya klitelum, mortalitas (%) dan banyaknya kokon (buah). Penghitungan umur cacing untuk variabel munculnya klitelum dan saat cacing menghasilkan kokon, dihitung mulai saat pertama cacing diletakan pada media. Hal ini didasarkan karena pemilihan cacing tidak

berasal dari tetasan telur, oleh karena itu umur dianggap sama saat memulai percobaan.

- c) Pada saat pengamatan, setiap pot dibongkar dan dikeluarkan isinya ke dalam sebuah nampan. Cacing tanah diambil dan dimasukkan ke dalam air, kemudian dikeringkan dengan tissue. Setelah cacing bersih dari tanah dimasukan dalam cawan petri berisi formalin 4 % dan alkohol hingga cacing mati sehingga mudah untuk diamati. Kemudian cacing dibersihkan dengan tissue dan ditimbang biomasa serta diukur panjang dan diameter tubuhnya menggunakan jangka sorong. Kokon yang dihasilkan dihitung jumlahnya setiap pot. Pada saat percobaan kemungkinan akan ada cacing yang bertambah atau berkurang karena mati, sehingga perlu dilakukan pengukuran mortalitas cacing ditentukan dengan menghitung jumlah cacing yang mati dibagi banyaknya cacing dalam 1 pot perlakuan dikalikan 100%.

E. ANALISIS DATA

Setelah melakukan pengamatan kemudian tabulasikan data pertumbuhan cacing tersebut dan buatlah grafik pertumbuhan cacing selama 1 bulan pada vermikultur dan jelaskan hasil percobaanmu mengapa fakta tersebut diperoleh.

F. DISKUSI UNTUK PEMBAHASAN

Jelaskan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitas cacing tanah ?

G. BAHAN BACAAN YANG DIANJURKAN

Handayanto, E., Hairiah, K. 2007. *Biologi Tanah*. Yogyakarta: Pustaka adipura.

Hanafiah, K.A., Anas, I., Napoleon, A., Ghoffar, N. 2005. *Biologi Tanah. Ekologi dan Makrobiologi Tanah*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada

Yulipriyanto, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

TOPIK V. GROUP PROJECT

A. PENGANTAR

Group Project (GP) merupakan proyek mandiri, yang dimaksudkan sebagai wahana untuk berlatih dan lebih memahami persoalan-persoalan dalam pembelajaran dan penerapan Biologi Tanah.

Topik yang akan diangkat, bebas; terkait dengan biologi tanah. Metode yang digunakan juga bebas; bisa observasi eksploratif atau eksperimen.

Proposal GP paling lambat minggu ke 5 (pelaksanaan dan pelaporan (poster/papan display project) selama 2 bulan) format

Pelaksanaan GP:

Pelaksanaan Proyek Mandiri diberi waktu hampir sekitar 2 bulan, mulai pada minggu ke-6 sampai menjelang minggu ke-12.

Pada minggu ke-5,, Proposal GP sudah diserahkan ke Asisten/Pembimbing untuk konsultasi kelayakan pelaksanaannya.

Apabila pelaksanaannya di laboratorium atau menggunakan fasilitas (misalnya alat dan atau bahan laboratorium), sebelumnya kelompok GP harus menunjukkan proposal yang sudah disetujui Asisten/Laboran.

Pelaporan:

Untuk aturan penulisan laporan GP sama dengan laporan praktikum, kecuali sistematikanya

Sistematika Laporan GP

BAB I. Pendahuluan

- A. Latar belakang masalah
- B. Rumusan masalah
- C. Tujuan

BAB II. Tinjauan Pustaka

- A. Kajian Pustaka
- B. Hipotesis (kalau ada)

BAB III. Metodologi

- A. Tempat dan Waktu Pelaksanaan
- B. Rancangan desain, misalnya berupa:
 - 1. Model eksperimen, populasi dan sampel atau parameter yang diamati
 - 2. Variabel penelitian
- C. Alat dan Bahan Penelitian
- D. Prosedur pelaksanaan
- E. Teknik analisis yang digunakan.

BAB IV. Hasil dan Pembahasan

- A. Hasil penelitian
- B. Pembahasan

BAB V. Penutup

- A. Kesimpulan
- B. Saran

Daftar Pustaka

Lampiran-lampiran (berisi antara lain: Lampiran sementara, Data hasil, Gambar atau Foto-foto)

Papan *Display* Proyek

Papan display proyek adalah papan bentang atau board yang menampilkan apa, bagaimana, kapan...dan segala hal dari proyek yang telah kita kerjakan untuk dipamerkan. Oleh karena itu, penampilannya harus atraktif dan menarik.

Papan display proyek berupa lembaran yang mempunyai dua lipatan sehingga terbagi dalam tiga bagian; bagian kanan, tengah dan kiri.

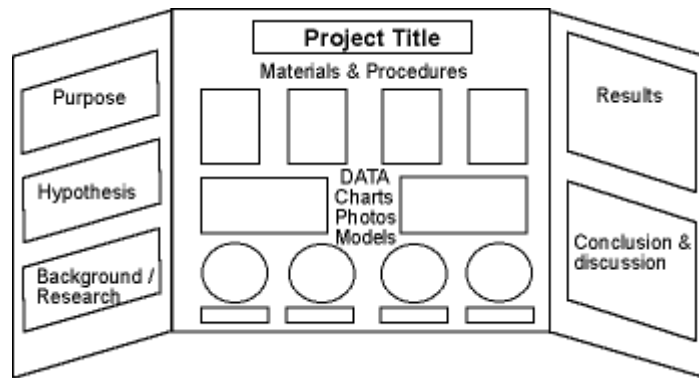
Pada bagian kanan, untuk menampilkan: Tujuan, Hipotesis dan Latar belakang

Pada bagian tengah, untuk menampilkan: Judul dan Metodologi (Materi, Metoda dan Prosedur). Bisa berupa langkah kerja, ilustrasi, foto dll.

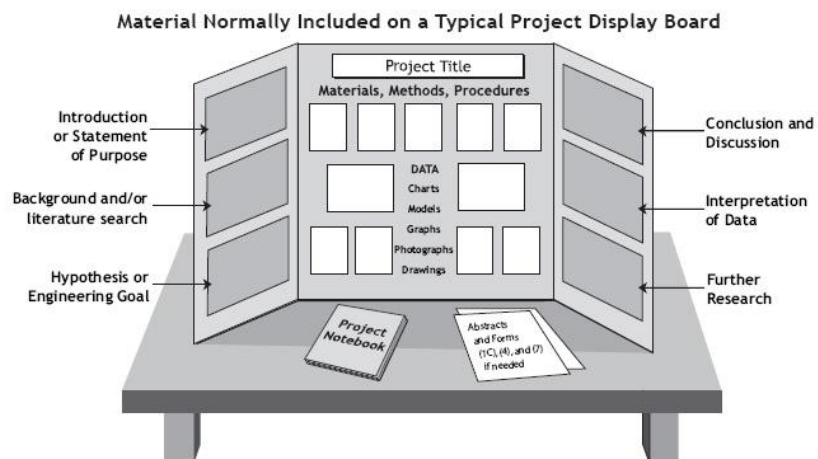
Pada bagian kiri, untuk menampilkan: Hasil (bisa dalam bentuk tabel, grafik dan

Ilustrasi/sketsa/gambar/foto) dan Kesimpulan.

Di bawah ini ada dua contoh papan display proyek.



Gambar 6 Sketsa Papan Display Proyek dari <http://www.sciencebuddies.org>



Gambar 7. Sketsa Papan Display Proyek dari *Janice VanCleave (1997)*

LAMPIRAN 1. RENCANA KEGIATAN PRAKTIKUM BIOLOGI TANAH

Tatap Muka	Acara praktikum	Tes	Laporan (kali)	GP (kali)*	Ujian Akhir(kali)*	Kehadiran
1	Pendahuluan (11-9--2013)				√	100 %
2	Survei & Observasi Kondisi Tanah		√			
2-3	Fisik & Kimiawi Tanah	√	√			
4-7	Observasi & identifikasi organisme	√	√			
5-12	Biopori	√	√			
6-11	Vermikultur	√	√			
7-15	GP. (poster project fair)		√			
13-14	Pelaporan, presentasi & cleaning		√			
15	Ujian Praktikum					
16	Responsi GP/lesan			√		

Agenda Praktikum BIOLOGI TANAH 2013

Pertemuan	Tanggal	Topik Kegiatan	Sub Topik	Tempat	Alat dan Bahan
1	11-9		Asistensi (Tata Tertib, Kontrak dan Pembahasan Kegiatan Praktikum, Pembuatan Laporan)		LCD
2	18-9	Survei & Observasi Kondisi Tanah	Survei Kelapangan	Lapangan	Alat meter (pH, hygro, thermo-soil, luxmeter/photometer), meteran pita/rol, penggaris, timbangan, sendok tanah, ring, cethok, kantong & botol sampel, cawan porselen, label, tali rafia
2-3	19-9	Fisik & Kimiawi Tanah	Pengukuran di Laboratorium	Lab	sampel/ccontoh tanah, wadah sampel tanah, air/aquades, alas kertas, kertas label, mortar, cawan/cup, timbangan analitik, oven, desikator, gelas arloji, tabung reaksi, baker glass, gelas ukur, larutan H ₂ O ₂ 10%, larutan HCL 2N atau 10%, Larutan NaOH 40%, Larutan H ₂ O ₂ 3%, spritus, tabel tekstur dan segitiga kelas tekstur USDA, kertas lakmus, dan kertas HVS/kertas saring.
4-7	25,29,16	Observasi & identifikasi organisme	Kelapangan, Pengukuran dan Evaluasi (Pengamatan Insekta, Cacing Tanah, Mikrobiota, dll)	Lapangan dan Laboratorium	
5-12	2,9,16,23,30,6,13,20	Pengomposan Dengan Tek. Biopori	Pembuatan Biopori dan Desain Pengomposan	Lapangan dan Laboratorium	Metode: eksperimen. 3 treatment/kel

6-11	9, 16, 23, 30, 6,13,	Vermikultur	Budidaya Cacing Tanah	Lapang dan Laboratorium	
7-15	16, 23, 30, 6, 13, 20, 27,	GP. (hasil ditampilkan pada poster project fair)	GP (pengarahan, pelaksanaan dan evaluasi)	Mandiri	Proposal GP paling lambat minggu ke 5 (pelaksanaan dan pelaporan (poster/papan display project) selama 2 bulan) format Mandiri Topik bebas,terkait dengan biologi tanah. Metode bebas: obervasi eksploratif atau eksperimen
13-14	20, 27	Pelaporan, presentasi & cleaning	Presentasi Hasil Praktikum dan GP	Laboratorium	LCD
15	4	Ujian Praktikum	Semua Praktikum	Laboratorium	
16	11	Responsi GP	Lisan	Laboratorium	Bawa poster & laporan

Lampiran1. Metode lain untuk penentuan BO tanah

c. Metode Walkley & Black

- 1) Menimbang contoh tanah kering udara sekitar 1 gram dalam gelas arloji yang bersih dan kering.
- 2) Memasukkan ke dalam labu takar 50 ml dan tambahkan dalam 10 ml $K_2Cr_2O_7$ 1N dengan pipet.
- 3) Menambahkan 10 ml H_2SO_4 pekat dengan gelas ukur. Kocok dengan gerakan mendatar dan memutar.
- 4) Mengupayakan warna harus tetap merah jingga. Kalau warna menjadi hijau/ biru, tambahkan lagi $K_2Cr_2O_7$ dan H_2SO_4 dan jumlah penambahan ini harus dicatat. Penambahan untuk blanko juga harus sama banyak.
- 5) Mendinginkan sekitar 30 menit sampai larutan menjadi dingin.
- 6) Menambahkan 5 ml H_3PO_3 85% dan 1 ml indikator diphenylamine.
- 7) Menjadikan volume 50 ml dengan menambah air suling (Penambahan air suling hendaknya memakai cupu pemancar air).
- 8) Mengocok dengan cara membalik-balik sampai homogen dan biarkan mengendap.
- 9) Mengambil 5 ml larutan jernih dengan pipet, kemudian masukkan ke dalam labu elenmeyer 50 ml, tambahkan 15 ml air suling.
- 10) Menitrasi dengan $FeSO_4$ 1 N atau 0,5 N hingga warna menjadi kehijau-hijauan.
- 11) Langkah-langkah diatas ulangi tanpa contoh tanah untuk keperluan analisis blanko.

$$12) [C] = \frac{[B-A] \cdot N_{FeSO_4} \cdot 3 \cdot 10 \cdot 100/7 \cdot 100\%}{100 \cdot \text{berat tanah mg} / (100 + KL)}$$

Kadar bahan organik = $[C] \cdot (100/58)\%$

Keterangan :

Vol n B = mg.eq blanko; Vol n A = mg.eq baku

N = normalitas KL = Kadar lengas contoh tanah

100/77 berasal dari [C] metode Walkley & Black dibagi [C] metode Dennstedt 3
berasal dari $K_2Cr_2O_7$ 1 N = 3 mg c