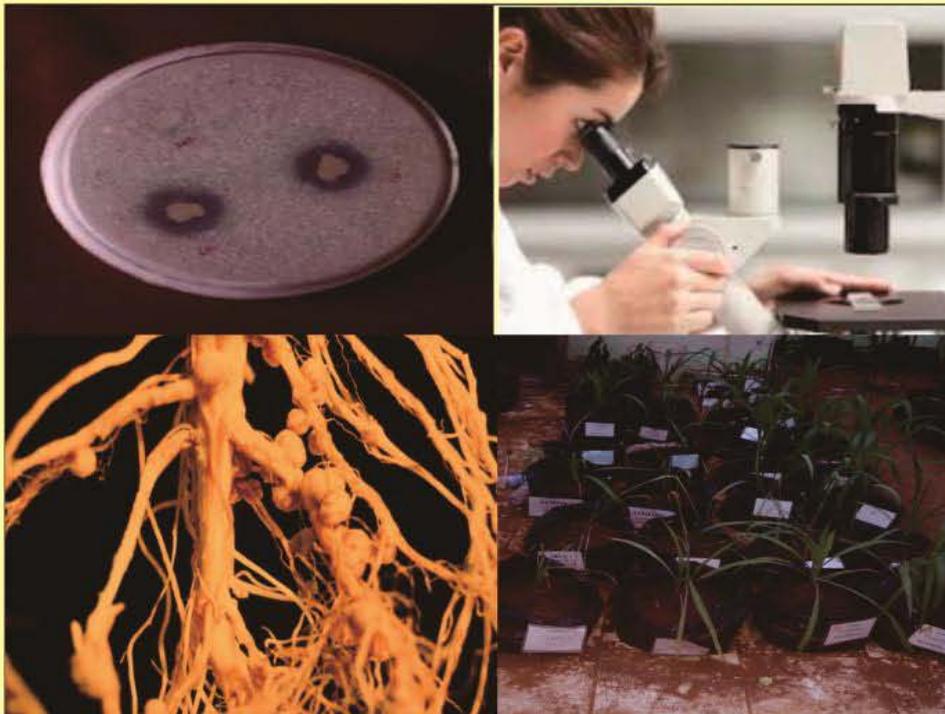


**BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM  
BIOLOGI DAN KESEHATAN TANAH  
SEMESTER AGUSTUS 2014 - JANUARI 2015  
PROGRAM STUDI ILMU TANAH**

Disusun Oleh :

Dosen Koordinator Praktikum Biologi dan Kesehatan Tanah  
Prof. Dr. Agr. Sc. Ir. Vita Ratri Cahyani, MP.

Dosen Pengampu Kelas:  
Prof. Dr. Ir. Purwanto, MS.  
Prof. Dr. Agr. Sc. Ir. Vita Ratri Cahyani, MP.  
Dr. Ir. Widyatmani Sih Dewi, MP.



Laboran:  
Sudarsono

Co-Assisten :

Achmad Adi Surya Sustama	H0711002
Nurma Saraswati	H0711077
Dewi Rastikawati	H0712055
Trianto Idham Wardono	H0712176



**Laboratorium Biologi dan Bioteknologi Tanah  
Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret  
Surakarta  
2014**

## **KATA PENGANTAR**

**Biologi dan Kesehatan Tanah merupakan dasar pengetahuan yang sangat penting bagi setiap mahasiswa yang mempelajari dunia pertanian khususnya mengenai manajemen sumberdaya lahan, karena ilmu pengetahuan ini mengupas tentang peranan jasad renik pada dunia pertanian, baik yang bersifat menguntungkan maupun merugikan. Kemajuan, perkembangan dan inovasi di dunia pertanian tidak terlepas dari Biologi Tanah, Kesehatan Tanah dan Toksikologi Lingkungan, oleh karena itu hendaknya kita tidak memandang sebelah mata seluruh cabang ilmu begitu pula Biologi Tanah Ini.**

**Buku Petunjuk Praktikum Biologi dan Kesehatan Tanah ini disusun sebagai panduan, supaya memperlancar pelaksanaan praktikum, dan membantu mahasiswa lebih memahami dan menghayati praktikum yang sedang dilakukan. Buku petunjuk praktikum ini senantiasa mengalami perubahan, menyesuaikan dengan perkembangan Ilmu Pengetahuan yang ada. Dengan demikian kami berharap kiranya praktikum Biologi dan Kesehatan Tanah dapat berguna bagi mahasiswa dalam melengkapi pemahaman tentang sistem ilmu pengetahuan secara komprehensif, serta memberikan sumbangan positif bagi perkembangan Ilmu Pengetahuan.**

**Surakarta, Agustus 2014**

**Penyusun**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
NORMA AKADEMIK DAN TATA TERTIB PRAKTIKUM .....	iv
SUSUNAN ACARA PRAKTIKUM BIOLOGI DAN KESEHATAN TANAH ....	v
1. Topik Praktikum.....	1
2. Kerangka Berpikir.....	1
3. Landasan Teori .....	2
a. Tanah Alfisol .....	2
b. Budidaya Jagung .....	3
c. Bakteri Pelarut Fosfat (BPF).....	3
d. Bahan Organik.....	4
e. Coliform dan Kesehatan Lingkungan .....	5
4. Tujuan Praktikum.....	5
ACARA 1 PRAKTIKUM PERCOBAAN DI LABORATORIUM .....	6
1. Isolasi BPF (Bakteri Pelarut Fosfat) dari Rhizosfer Jagung.....	6
a. Alat dan Bahan.....	6
b. Prosedur Pelaksanaan.....	6
2. Pengujian Daya Kecambah (DK) dan Kecepatan Kecambah (KK) Jagung.....	6
a. Alat dan Bahan.....	6
b. Prosedur Pelaksanaan.....	6
3. Metode MPN ( <i>Most Probable Number</i> ) Coliform pada Pupuk Kandang Sapi Matang dan Setengah Matang sebagai Masukan BO..	7
a. Alat dan Bahan.....	7
b. Prosedur Pelaksanaan.....	7
4. Pengujian Total Bakteri Awal Sebelum Inokulasi BPF pada Media NA dengan Metode CFU ( <i>Colony Forming Unit</i> ).....	8
a. Alat dan Bahan.....	8
b. Prosedur Pelaksanaan.....	8

<b>ACARA 2 PRAKTIKUM PERCOBAAN DI RUMAH KACA.....</b>	<b>10</b>
1. <b>Persiapan Tanah dan Pupuk.....</b>	<b>10</b>
a. <b>Alat dan Bahan.....</b>	<b>10</b>
b. <b>Prosedur Pelaksanaan.....</b>	<b>10</b>
2. <b>Budidaya Tanaman.....</b>	<b>10</b>
a. <b>Alat dan Bahan.....</b>	<b>10</b>
b. <b>Prosedur Pelaksanaan.....</b>	<b>10</b>

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

**LAMPIRAN 1. FORMAT LAPORAN PRAKTIKUM BIOLOGI DAN KESEHATAN TANAH 2014**

**LAMPIRAN 2. DAFTAR CO-ASISTEN PRAKTIKUM BIOLOGI DAN KESEHATAN TANAH 2014**

**LAMPIRAN 3. DAFTAR PRAKTIKAN PRAKTIKUM BIOLOGI DAN KESEHATAN TANAH 2014**

**LAMPIRAN 4. DAFTAR KELOMPOK SERTA CO-ASISTEN PENDAMPING PRAKTIKUM BIOLOGI DAN KESEHATAN TANAH 2014**

## NORMA AKADEMIK DAN TATA TERTIB PRAKTIKUM

### A. Norma akademik praktikum

1. Mahasiswa wajib mengikuti semua acara dan evaluasi
2. Praktikan mengikuti kaidah-kaidah tata tertib praktikum.
3. Praktikan wajib memenuhi semua aspek penilaian yang meliputi *post test*, *pre test*, laporan praktikum, dan responsi (tertulis dan wawancara).

### B. Tata tertib dan keamanan praktikum

1. Praktikan wajib hadir 15 menit sebelum praktikum dimulai.
2. Tas dan perlengkapan lain yang tidak diperlukan harap diletakkan di tempat yang telah di sediakan.
3. Praktikan dan co-ass wajib mengenakan jas praktikum.
4. Praktikan wajib mengikuti pre-test yang diadakan pada setiap awal praktikum. Batas bawah nilai lulus adalah 70.
5. **Praktikan wajib membawa masker, sarung tangan, tissue, pipet drop, sprayer isi alkohol 75%, kertas label, dan sabun cair desinfektan setiap praktikum.**
6. Praktikan tidak diperkenankan merokok, makan dan minum di dalam laboratorium, serta HP harap disilent.
7. Praktikan dilarang meninggalkan ruangan, kecuali seijin co-asisten.
8. Praktikan bertanggungjawab atas segala kerusakan alat akibat kelalaian praktikan.
9. Praktikan wajib membuat Laporan Sementara pada *log book* dan harus disahkan oleh co-asisten.
10. Sebelum dan sesudah bekerja, meja praktikum dibersihkan dengan desinfektan.
11. Praktikan berambut panjang harus mengikat rambutnya sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu kerja dan menghindari dari hal-hal yang tidak diinginkan.
12. Laporkan segera jika terjadi kecelakaan seperti kebakaran, biakan tumpah, ataupun ada yang menelan bahan kimia.
13. Penggunaan semua alat dan bahan harus sesuai dengan prosedur.
14. Sebelum meninggalkan laboratorium disarankan untuk mencuci tangan dengan seksama.

### 15. PRAKTIKUM BIOLOGI DAN KESEHATAN TANAH TIDAK MENGADAKAN PRAKTIKUM SUSULAN

## SUSUNAN ACARA PRAKTIKUM BIOLOGI DAN KESEHATAN TANAH

ACARA	Pertemuan ke-									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Asistensi praktikum										
2. Praktikum persiapan tanah, isolasi BPF dari rhizosfer jagung, pengujian benih										
3. Budidaya tanaman jagung										
4. Praktikum purifikasi BPF, pengujian coliform dengan metode MPN ( <i>Most Probable Number</i> )										
5. Praktikum pengamatan pengujian coliform dengan metode MPN ( <i>Most Probable Number</i> )										
6. Praktikum isolasi total bakteri awal										
7. Praktikum aplikasi inokulasi BPF, batuan fosfat alam, perhitungan total bakteri dan pengamatan koloni bakteri										
8. Praktikum panen jagung fase vegetatif maksimum										
9. Remediasi										
10. Responsi tulis dan konsultasi laporan praktikum										
11. Responsi wawancara (presentasi) dan pengumpulan laporan										

# PRAKTIKUM

## BIOLOGI DAN KESEHATAN TANAH

### 1. Topik Praktikum

Inokulasi Pupuk Hayati Dan Masukan Bahan Organik Serta Pupuk P-Fosfat Alam dengan Tanaman Indikator Jagung (*Zea Mays*) di Alfisols Jumantono: Pendekatan Studi Praktis Biologi dan Kesehatan Tanah

### 2. Kerangka Berpikir

#### a. Kendala sebagai lahan pertanian (sifat alam)

- 1) Alfisols mempunyai sifat fisik, morfologi dan kimia tanah relatif cukup baik, mengandung basa - basa Ca, Mg, K, dan Na, sehingga reaksi tanah biasanya netral (pH antara 6,50-7,50) dan kejenuhan basa >35%. Tanah ini berpotensi untuk pengembangan tanaman pangan lahan kering dan/atau tanaman tahunan.
- 2) Alfisols mempunyai N total rendah, P tersedia sangat rendah dan K tersedia sedang, maka perlu penambahan unsur tersebut dalam jumlah banyak, untuk mempertahankan pertumbuhan tanaman yang optimal.
- 3) Tanah Alfisols adalah tanah yang mengalami pelapukan intensif dan perkembangan yang lanjut, sehingga terjadi pencucian unsur hara, bahan organik dan silika.

#### b. Kendala pengguna/ petani

- 1) Salah kelola/ management



- 2) Pengurasan lahan > input



- 3) Tidak hanya yield (produk pertanian) , tetapi BO (biomassa pertanian) juga terkuras



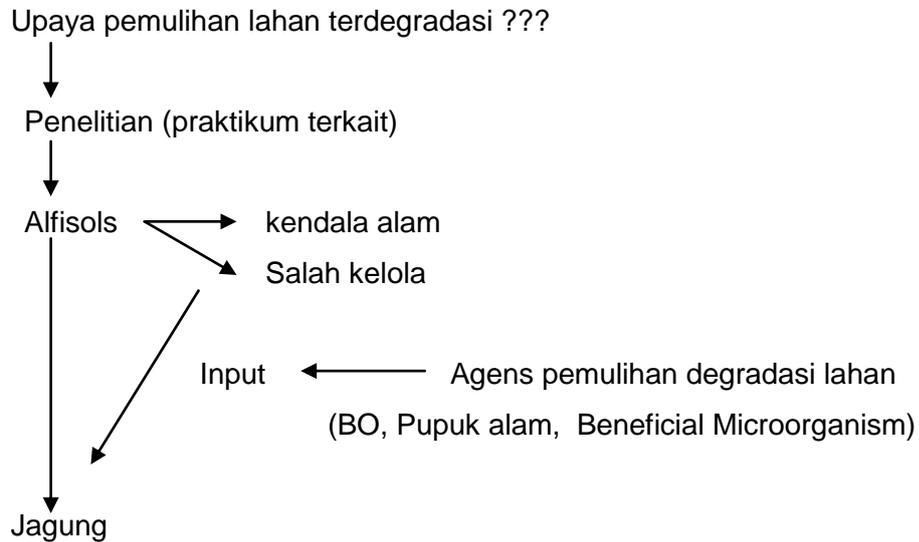
- 4) Pemupukan tidak berimbang (input mikro hara tidak sebanding makro hara)



- 5) Pengairan (sumber air tercemar/ tidak sehat)

c. Dampak lingkungan → kualitas  
 → Kesehatan

d. Konsep rumusan masalah dan tujuan penelitian/praktikum



### 3. Landasan Teori

#### a. Tanah alfisol

Alfisol adalah tanah yang ditandai dengan adanya horizon argilik dan memiliki kejenuhan basa tinggi. Urutan proses pembentukan tanah meliputi pencucian karbonat, pencucian besi, pembentukan epipedon ochric (horizon A1), pembentukan dan deposisi Argilan Aloik. Alfisol umumnya dikembangkan dari batu kapur, olivin, tufa dan lava. Bentuk bervariasi dari daerah ke bergelombang teroreh, tekstur berkisar dari menengah ke halus, drainase yang baik (Munir 1996).

Jenis tanah Alfisol memiliki lapisan solum tanah yang cukup yaitu antara 90-200 cm, tetapi batas antara horizon tidak begitu jelas. Warna dasar coklat menjadi merah. Agak bervariasi tekstur tanah liat untuk tanah liat, dengan struktur bersusut kuning. Elemen kandungan nutrisi tanaman seperti N, P, K dan Ca umumnya rendah dan reaksi tanah (pH) sangat tinggi (Sarief 1985).

Alfisol adalah tanah di mana ada akumulasi tanah liat di cakrawala bawah (horison argilik) dan memiliki kejenuhan basa tinggi lebih dari 35% pada kedalaman 180 cm dari permukaan tanah. Ketika kejenuhan basa sangat tinggi kemudian mendapatkan ke nomor bawah adalah konstan,

horison argilik moderat jika kadarnya tidak tinggi, jumlahnya harus ditingkatkan lebih lanjut untuk di bawah cakrawala. Tanah ini tidak memiliki epipedon Molik, oxik, atau horizon spodik. Juga termasuk dalam tanah Alfisol adalah kejenuhan tanah biasanya tanah-kurang 35% tetapi dalam lidah cakrawala argilik dalam bentuk padat dan berkembang meningkat kejenuhan basa cakrawala albik untuk di bawah horizon (Hakim 1986).

#### **b. Budidaya jagung**

Kebutuhan jagung di Indonesia dan di dunia semakin meningkat. Peningkatan ini dikarenakan semakin berkembangnya pemanfaatan jagung sebagai bahan baku pangan, pakan, industri, dan bahan bakar. Pengembangan bioetanol membawa dampak pada peningkatan kebutuhan jagung dunia. Bahan baku bioetanol menggunakan *amilase* dan *glukoamilase* dari jagung manis. Berdasarkan data statistik, permintaan jagung tumbuh rata-rata sebesar 3,5 % per tahun atau meningkat sebesar 87 % dari tahun 1995 sampai 2020 di kawasan Asia Timur dan Asia Tenggara (Hastini 2008).

Berbeda varietas tanaman jagung, jagung varietas unggul mempunyai batang lebih tinggi dibanding dengan jagung varietas lokal, sehingga diduga boros asimilat. Suatu penelitian simulasi secara mekanik telah dilakukan dengan tujuan memperhitungkan kemungkinan peningkatan hasil biji jagung varietas unggul dengan memperpendek batang tanaman. Hasil penelitian menunjukkan meskipun pemotongan batang tidak mengubah indeks luas daun. Pemotongan yang membuat batang lebih pendek menyebabkan cahaya lebih cepat teredam, sehingga dicapai titik kompensasi cahaya pada indeks luas daun kumulatif lebih kecil. Menurut perhitungan, peningkatan hasil biji yang berasal dari pemendekan batang maksimal hanya mencapai 4,15 %, terjadi pada tanaman yang dipendekkan tiap ruas batangnya sepanjang 50 % (Indradewa et al. 2005).

#### **c. Bakteri pelarut fosfat (BPF)**

Bakteri pelarut fosfat sering ditemukan berasosiasi didalam tanah, contohnya adalah tanah konvensional dan tanah organik sebab didalam tanah terdapat akar tanaman yang dapat dimanfaatkan oleh mikroba

sebagai nutrisi yaitu berupa eksudat yang dikeluarkan oleh tanaman, sehingga bakteri akan berasosiasi di rhizosfer tanaman (Ilham et al. 2014).

Isolat bakteri yang tumbuh pada media pikovskaya yang mampu melarutkan fosfat yang ada pada media tersebut yaitu  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ , akan terbentuk zona bening. Besar kecilnya zona bening yang terbentuk, menunjukkan kemampuan bakteri tersebut dalam melarutkan fosfor. Bakteri pelarut fosfat mampu mengubah unsur fosfor (P) menjadi  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ , agar dapat diserap oleh tanaman dalam bentuk fosfat terlarut (Nugraha et al. 2014).

Bakteri pelarut fosfat (BPF) ada dimana-mana dengan berbagai variasi bentuk dan tersebar pada populasi tanah yang berbeda. Bakteri pelarut fosfat (BPF) digunakan sebagai pupuk hayati sejak 1950. Pelepasan P oleh BPF dari bentuk larut dan atau bentuk terserap tetap merupakan aspek luar mengenai ketersediaan P dalam tanah. Terdapat bukti kuat bahwa bakteri tanah yang mampu mengubah tanah P dengan bentuk yang tersedia untuk tanaman (Khan et al. 2009).

#### **d. Bahan organik**

Bahan organik memiliki peran yang sangat penting dalam tanah. Bahan organik tanah juga merupakan salah satu indikator kesehatan tanah. Sebuah tanah yang sehat memiliki kandungan bahan organik tinggi, sekitar 5%. Sementara tanah tidak sehat untuk memiliki kandungan bahan organik yang rendah. Kesehatan tanah adalah penting untuk memastikan produktivitas pertanian. bahan organik tanah terdiri dari sisa-sisa tanaman yang membusuk atau hewan. Tingkat pelapukan bahan organik bervariasi dan campuran dari berbagai bahan. bahan organik tanah merupakan salah satu indikator kesehatan tanah karena memiliki peran penting dalam tanah (Tan 1991).

Fungsi dari bahan organik tanah ini saling berkaitan satu sama lain. Misalnya, bahan organik tanah menyediakan nutrisi untuk aktivitas mikroba juga dapat meningkatkan dekomposisi bahan organik, meningkatkan stabilitas agregat tanah, dan meningkatkan pemulihan tanah. Bahan organik memiliki peran penting dalam menentukan kemampuan tanah untuk mendukung tanaman, sehingga jika tingkat penurunan bahan organik tanah, kemampuan tanah untuk mendukung produktivitas tanaman juga

menurun. Penurunan tingkat bahan organik adalah bentuk kerusakan umum tanah. Degradasi tanah merupakan masalah penting bagi negara berkembang karena intensitasnya cenderung meningkat sehingga membuat tanah yang rusak meningkatkan jumlah dan intensitas (Saraswati 2004).

#### **e. Coliform dan Kesehatan Lingkungan**

Pada kotoran ternak terutama hewan yang berdarah panas serta yang juga sering ditemukan pada manusia sebagai organism patogen, terdapat mikroorganisme yang salah satunya adalah *coliform bacteria* dalam jumlah yang besar rata-rata sekitar 50 juta per gram. Total bakteri *coliform* merupakan indikator bakteri pertama yang digunakan untuk menentukan aman tidaknya air untuk dikonsumsi. *Escherichia coli* sebagai salah satu contohnya (Pujiati dan Dwi 2010).

Untuk mengetahui jumlah *Coliform* didalam contoh biasanya digunakan metode MPN (*Most Probable Number*) dengan cara fermentasi tabung ganda. Metode ini lebih baik bila dibandingkan dengan metode hitungan cawan karena lebih sensitif dan dapat mendeteksi *Coliform* dalam jumlah yang sangat rendah di dalam contoh (Rahmawati dan Azizah 2005).

#### **4. Tujuan Praktikum**

Mahasiswa mampu mempraktekkan aplikasi agroteknologi khususnya penambahan mikrob bermanfaat, masukan bahan organik, dan pupuk alam secara aplikatif dan pra ktis di tanah alfisols dengan tanaman indikator berupa jagung.

**ACARA 1**  
**PRAKTIKUM PERCOBAAN DI LABORATORIUM**

**1. Isolasi BPF (Bakteri Pelarut Fosfat) dari Rhizosfer Jagung**

**a. Alat dan Bahan**

- 1) Alat
  - a) Alat-alat isolasi
  - b) Autoklaf
- 2) Bahan
  - a) Tanah dari rhizosfer jagung
  - b) Media pikovskaya

**b. Prosedur Pelaksanaan**

- 1) Mengeksplorasi dan sampling rhizosfer jagung pada alfisols Jumentono untuk di isolasi pada media pikovskaya, yang nantinya akan dijadikan isolat BPF
- 2) Melakukan purifikasi serta perbanyakkan di agar miring (solid) dan media cair terhadap koloni yang menunjukkan membentuk zona bening pada saat diisolasi di media pikovskaya (BPF)
- 3) Menginokulasikan BPF pada minggu kedua tanam

**2. Pengujian Daya Kecambah (DK) dan Kecepatan Kecambah (KK) Jagung**

**a. Alat dan Bahan**

- 1) Alat
  - a) petridish
- 2) Bahan
  - b) Benih jagung
  - c) Kapas

**b. Prosedur Pelaksanaan**

- 1) Mengambil 10 benih jagung dan diletakkan di petridish yang telah diberi kapas serta dibasahi
- 2) Menghitung prosentase kecepatan kecambah (KK) yang dilakukan pada hari ke-4
- 3) Menghitung prosentase daya kecambah (DK) yang dilakukan pada hari ke-7

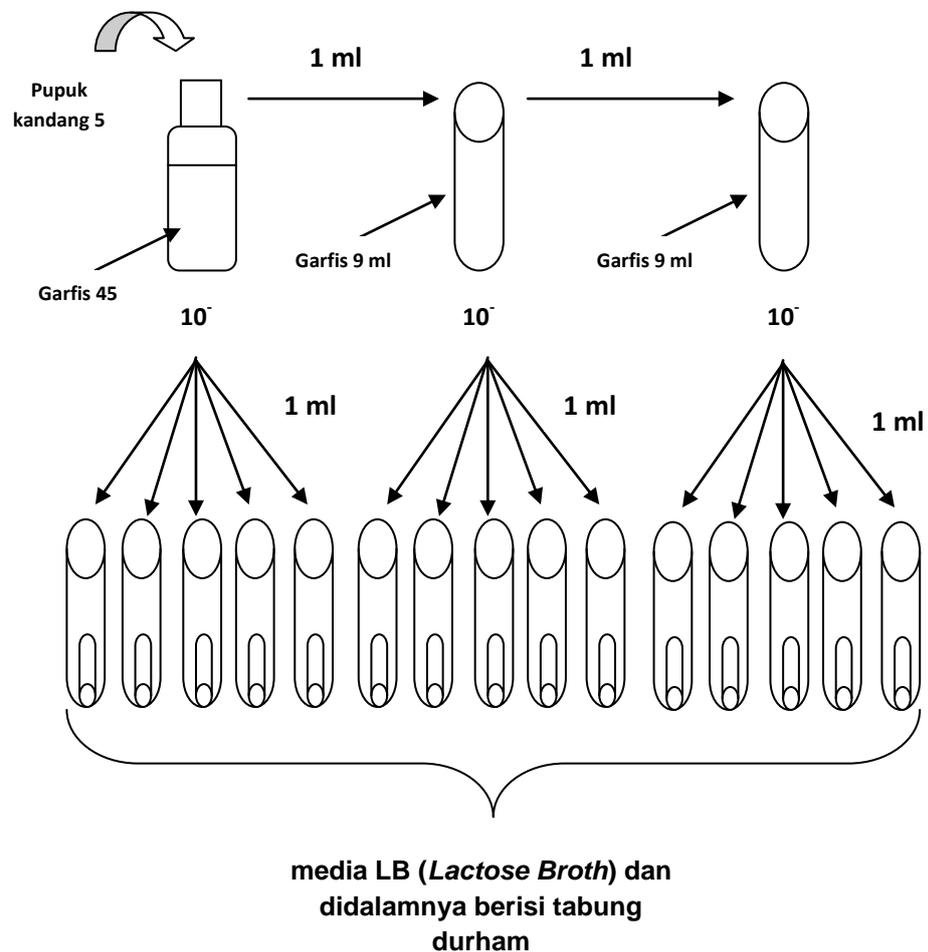
- 4) Membandingkan perhitungan prosentase kecepatan kecambah (KK) pada hari ke-4 dengan prosentase daya kecambah (DK) pada hari ke-7, stabil atau tidak, jika stabil, maka benih layak ditanam

### 3. Metode MPN (*Most Probable Number*) *Coliform* pada Pupuk Kandang Sapi Matang dan Setengah Matang sebagai Masukan BO

#### a. Alat dan Bahan

- 1) Alat
  - a) Botol kaca
  - b) Tabung reaksi
  - c) Mikropipet
  - d) Tabung durham
- 2) Bahan
  - a) Pupuk kandang sapi
  - b) Media LB (*Lactose Broth*)
  - c) Garam fisiologis
  - d) Aquadest

#### b. Prosedur Pelaksanaan



- 1) Memasukkan pupuk kandang sapi sebanyak 5 g ke dalam botol kaca yang berisi 45 ml garam fisiologis, kemudian dihomogenkan ( $10^{-1}$ )
- 2) Mengambil 1 ml dari dan botol sebelumnya ( $10^{-1}$ ) dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml garam fisiologis ( $10^{-2}$ )
- 3) Mengambil 1 ml dari dan botol sebelumnya ( $10^{-2}$ ) dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml garam fisiologis ( $10^{-3}$ )
- 4) Menyiapkan tabung reaksi yang berisi media LB (*Lactose Broth*) dan di dalamnya sudah berisi tabung durham
- 5) Setiap pengenceran dari  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ , dan  $10^{-3}$ , diambil 1 ml untuk dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah disiapkan berisi media dan tabung durham tadi (setiap pengenceran ada 5 tabung reaksi)
- 6) Menginkubasi semua tabung dalam suhu  $35^{\circ}$  C selama 24-48 jam
- 7) interpretasi hasil positif jika media keruh dan dan terbentuk gas (harus kedua-duanya) dan interpretasi hasil negatif jika tidak terdapat pertumbuhan dan tidak terbentuk gas
- 8) menentukan jumlah *coliform* (MPN/g atau ml) dengan menghitung tabung positif kemudian mencocokkan dengan tabel MPN.

#### **4. Pengujian Total Bakteri Awal Sebelum Inokulasi BPF pada Media NA dengan Metode CFU (*Colony Forming Unit*)**

##### **a. Alat dan Bahan**

- 1) Alat
  - a) Alat-alat isolasi
  - b) Autoklaf
- 2) Bahan
  - a) Tanah pada rhizosfer jagung saat vegetatif maksimum
  - b) Media NA
  - c) Media pikovskaya

##### **b. Prosedur Pelaksanaan**

- 1) Mengambil sampling pada rhizosfer jagung yang dibudidayakan sebelum inokulasi BPF
- 2) Sample rhizosfer di isolasi pada media NA

- 3) Setelah 2 – 4 hari diamati koloninya (ukuran, bentuk, elevasi, tepian, permukaan, opacity, chromogenesis)
- 4) Kemudian jumlah koloninya dihitung dengan metode CFU (*Colony Forming Unit*)

**ACARA 2**  
**PRAKTIKUM PERCOBAAN DI RUMAH KACA**

**1. Persiapan Tanah dan Pupuk**

**a. Alat dan Bahan**

- 1) Alat
  - a) Alat untuk mengambil tanah (cangkul)
  - b) Ayakan tanah
- 2) Bahan
  - a) Tanah alfisol Jumentono
  - b) Pupuk dasar (NPK dan mikroplus)
  - c) Pupuk kandang sebagai perlakuan BO
  - d) Pupuk phosphat alam sebagai perlakuan pupuk kimia

**b. Prosedur Pelaksanaan**

- 1) Menyiapkan tanah alfisols kering angin sebanyak 5 kg/ polybag, tanah sebelumnya dikering anginkan dan diayak terlebih dahulu
- 2) Menginkubasi pupuk dasar (NPK + mikroplus)
- 3) Menginkubasi pupuk kandang sebagai perlakuan
- 4) Menginkubasi pupuk phosphat alam

**2. Budidaya tanaman**

**a. Alat dan Bahan**

- 1) Alat
  - a) Alat budidaya tanaman
  - b) pH meter
  - c) polybag
- 2) Bahan
  - a) Benih jagung
  - b) Bakteri Pelarut Fosfat
  - c) Pupuk kandang
  - d) Pupuk phosphat alam
  - e) Tanah alfisol

**b. Prosedur Pelaksanaan**

- 1) Menanam 3 benih/ lubang
- 2) Tanah dalam kondisi lengas lapang

- 3) Pengaplikasikan masukan BO, isolat BPF maupun pupuk P-Fosfat alam sesuai dengan desain rancangan yang telah ditentukan.

Rancangan menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 3 faktor yaitu jenis masukan BO (terdiri dari 3 taraf), komposisi isolat mikrob (terdiri dari 2 taraf), dan dosis pupuk kimia (terdiri dari 2 taraf). Percobaan ini terdiri dari 12 kombinasi perlakuan dengan 2 ulangan.

Faktor 1 (jenis masukan BO), terdiri dari 3 taraf yaitu:

A0 = kontrol (tanpa masukan pupuk kandang sapi)

A1 = pupuk kandang sapi setengah matang (2 ton/ha)

A2 = pupuk kandang sapi matang (2 ton/ha)

Faktor 2 (komposisi isolat mikrob), terdiri dari 2 taraf yaitu:

M0 = kontrol (tanpa inokulasi isolat BPF)

M1 = inokulasi BPF

Faktor 3 (dosis pupuk kimia), terdiri dari 2 taraf yaitu:

K0 = kontrol (tanpa aplikasi pupuk P (batuan fosfat alam))

K1 = aplikasi pupuk P (batuan fosfat alam) (20 kg/ha)

Jenis masukan BO	Komposisi isolat mikrob	Dosis pupuk kimia	
		K0	K1
A0	M0	A0M0K0	A0M0K1
	M1	A0M1K0	A0M1K1
A1	M0	A1M0K0	A1M0K1
	M1	A1M1K0	A1M1K1
A2	M0	A2M0K0	A2M0K1
	M1	A2M1K0	A2M1K1

- 4) Pemantauan dan perawatan selama hari tanam sampai vegetatif maksimal
- Melakukan pengukuran tinggi tanaman setiap minggu
  - Saat vegetatif maksimum parameter yang diukur secara agronomis adalah tinggi tanaman, brangkasan segar dan kering konstan, indeks luas daun, pH

## DAFTAR PUSTAKA

- Hakim N. 1986. Dasar-dasar ilmu tanah. Lampung (ID): Universitas Lampung.
- Hastini T, Anggia EP, RY Putra, Farida, S Ruswandi et al. 2008. Seleksi hibrida topcross jagung manis sr unpad di tiga lokasi di Jawa Barat berdasarkan stabilitas dan adaptabilitas. *J Zuriat* 19(1).
- Ilham, Ida BGD, I Gutu MON, Retno K. 2014. Isolasi dan identifikasi bakteri pelarut fosfat potensial pada tanah konvensional dan tanah organik. *J Simbiosis* 2(1):173-183.
- Khan AA, Ghulam J, Mohammad SA, Syed MSN, Mohamad R. 2009. Phosphorus solubilizing bacteria: occurrence, mechanisms and their role in crop production. *J Agric Biol Sci* 1(1):48-58.
- Inradewa D, Kastono D, Soraya Y. 2005. Kemungkinan peningkatan hasil jagung dengan pemendekan batang. *J Ilmu Pertanian* 12(2):117-124.
- Munir M 1996. Tanah-Tanah Utama Indonesia. Jakarta (ID): Pustaka Jaya.
- Nugraha R, Tri A, Suharjono 2014. Eksplorasi bakteri selulolitik yang berpotensi sebagai agen *biofertilizer* dari tanah perkebunan apel kota Batu, Jawa Timur. *J Biotropika* 2(3):159-163.
- Pujiati RS, Dwi OP. 2010. Pengaruh jarak sumur gali dengan *septic tank* terhadap kandungan bakteri *coliform* pada air sumur gali (studi di Kelurahan Citrodiwangsan, Kecamatan Lumajang, Kabupaten Lumajang). *J Ikesma* 6(1):25-33.
- Rahmawati AA, R Azizah 2005. Perbedaan kadar bod, cod, tss, dan mpn *coliform* pada air limbah, sebelum dan sesudah pengolahan di RSUD Nganjuk. *J Kesehatan Lingkungan* 2(1):97-110.
- Saraswati 2004. Indikator mutu tanah. *Warta Sumber Daya Lahan* 1(4). Bogor (ID): Puslitanak.
- Sarief S. 1985. Fisika-kimia tanah pertanian. Bandung (ID): Pustaka Buana.
- Tan KH. 1991. Principles of soil chemistry (dasar-dasar kimia tanah, alih bahasa: Ir. Didiek Hadjar Goenadi, Msc. Phd.). Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.

**LAMPIRAN**

**LAMPIRAN 1.**

**FORMAT LAPORAN  
BIOLOGI DAN KESEHATAN TANAH 2014**

**HALAMAN JUDUL  
HALAMAN PENGESAHAN  
KATA PENGANTAR  
DAFTAR ISI  
DAFTAR GAMBAR  
DAFTAR TABEL**

**INOKULASI PUPUK HAYATI DAN MASUKAN BAHAN ORGANIK SERTA PUPUK P-FOSFAT ALAM DENGAN TANAMAN INDIKATOR JAGUNG (*Zea mays*) DI ALFISOLS JUMANTONO: Pendekatan studi praktis biologi dan kesehatan tanah**

**Sub-bab poin tinjauan pustaka**

- I. Metode MPN (*Most Probable Number*) untuk pengujian *Coliform* pada pupuk kandang sapi sebagai masukan BO**
- II. Budidaya tanaman jagung, inokulasi isolat BPF, aplikasi pupuk P fosfat alam, dan aplikasi masukan BO di Alfisols Jumantono**
- III. Metode perhitungan *colony forming unit* (CFU/gr tanah) untuk pengujian total BPF (media pikovskaya), perhitungan total bakteri pada media NA**

**A. Pendahuluan**

- 1. Latar Belakang**
- 2. Tujuan Praktikum**

**B. Tinjauan Pustaka**

(tiap bab minimal 8 tipus terdiri dari 2 jurnal internasional (5 tahun terakhir), 3 jurnal nasional (5 tahun terakhir), 2 pdf article website (non wikipedia, blog, wordpress), dan 1 text book)

**C. Metodologi Praktikum (sesuaikan dengan poin-poin buku petunjuk)**

- 1. Waktu dan Tempat**
- 2. Alat**
- 3. Bahan**
- 4. Cara Kerja**

**D. Hasil Pengamatan dan Pembahasan**

- 1. Hasil Pengamatan**
- 2. Pembahasan (sertakan sitasi pustaka terkait)**

**E. Kesimpulan dan Saran**

- 1. Kesimpulan**
- 2. Saran**

**DAFTAR PUSTAKA**

**Dosen Koordinator Praktikum Biologi dan Kesehatan Tanah**

**Prof. Dr.Agr.Sc. Ir. Vita Ratri Cahyani, MP  
NIP.19661205 199010 2 001**

**LAMPIRAN 2.**

**DAFTAR CO-ASISTEN  
PRAKTIKUM BIOLOGI DAN KESEHATAN TANAH 2014**

<b>No.</b>	<b>NAMA</b>	<b>NIM</b>
<b>1.</b>	<b>Achmad Adi Surya Sustama</b>	<b>H0711002</b>
<b>2.</b>	<b>Nurma Saraswati</b>	<b>H0711077</b>
<b>3.</b>	<b>Dewi Rastikawati</b>	<b>H0712055</b>
<b>4.</b>	<b>Trianto Idham Wardono</b>	<b>H0712176</b>

**LAMPIRAN 3.**

**DAFTAR PRAKTIKAN  
PRAKTIKUM BIOLOGI DAN KESEHATAN TANAH 2015**

<b>NO</b>	<b>NIM</b>	<b>NAMA</b>
1	H0213001	ABDI LEONARDO S
2	H0213002	ADHIA AZHAR FAUZAN
3	H0213003	ALIF HUSNA LANTIP N
4	H0213004	ALUYSIUS JAYA N S
5	H0213005	AMIR NOVIYANTO
6	H0213007	ARIKHNA RIZQIYANA
7	H0213008	BAGUS BUDI SANTOSO
8	H0213009	DARA PANGESTI M
9	H0213010	DEVI PITALOKA
10	H0213011	DEVINA MERDIKOSIWI
11	H0213012	DINAFERA MARIA M
12	H0213013	EKO PUTRO TRAPSILO
13	H0213014	FAISAL REZA HATAMI
14	H0213015	FAIZAL AKBARRUL HUDA
15	H0213017	IDA ARDIYANINGRUM
16	H0213019	IMA FAROHI
17	H0213020	LIA SARI PURNAMA
18	H0213021	LUTHFAN NUR HABIBI
19	H0213022	MAYURA MARIS
20	H0213023	MOCHAMAD NOOR HAKIM

21	H0213024	MUHAMMAD ANWAR I
22	H0213025	MUHAMMAD RIDHO A R
23	H0213026	NABILAH HANIFAH
24	H0213027	NOVI RAHMAWATI S
25	H0213029	NUR AIDA SUHERI
26	H0213030	NUR ECHSAN MUHAMAT R
27	H0213031	PRADIPTA MANGGALA
28	H0213032	PUNGKY FERINA SARI
29	H0213033	PUTRI ALVERINA
30	H0213034	R BAGUS JANISTRA W
31	H0213035	R BUDIONO
32	H0213036	RANDY RAMADHAN
33	H0213037	RISMAWAN
34	H0213038	RIZKISADI RAFIRMAN
35	H0213039	ROSA DYAH AYU PUTRI
36	H0213040	SEPTIANA NOVITA SARI
37	H0213041	SETIO NOFIANTORO
38	H0213042	SINGGIH INDRA R
39	H0213043	SWESTYANA INDAH P
40	H0213044	UMI BAROKAH
41	H0213045	VIVI APRILIA R
42	H0213046	WIDYA WIJAYANTI
43	H0213047	WINDA SARI

**LAMPIRAN 4.****DAFTAR KELOMPOK SERTA CO-ASISTEN PENDAMPING  
PRAKTIKUM BIOLOGI DAN KESEHATAN TANAH 2014**

<b>Achmad Adi Surya Sustama</b>		
<b>KELOMPOK 4</b>	<b>KELOMPOK 8</b>	<b>KELOMPOK 11</b>
Aluysius Jaya N S	Dara Pangesti M	Dinafera Maria M
Arikhna Rizqiyana	Mochamad Noor Hakim	Nabilah Hanifah
Pungky Ferina Sari	Randy Ramadhan	Rosa Dyah Ayu Putri
R Bagus Janistra W	Umi Barokah	Luthfan Nur Habibi
<b>Nurma Saraswati</b>		
<b>KELOMPOK 3</b>	<b>KELOMPOK 7</b>	<b>KELOMPOK 9</b>
Alif Husna Lantip N	Bagus Budi Santoso	Devi Pitaloka
Faizal Akbarrul Huda	Mayura Maris	Muhammad Anwar I
Rizkisadi Rafirman	R Budiono	Rismawan
Putri Alverina	Vivi Aprilia R	Winda Sari
<b>Dewi Rastikawati</b>		
<b>KELOMPOK 2</b>	<b>KELOMPOK 6</b>	<b>KELOMPOK 12</b>
Setio Nofiantoro	Ima Farohi	Eko Putro Trapsilo
Ida Ardiyaningrum	Pradipta Manggala	Novi Rahmawati S
Nur Echsan Muhamat R	Swestyana Indah P	Septiana Novita Sari
		Adhia Azhar Fauzan
<b>Trianto Idham Wardono</b>		
<b>KELOMPOK 1</b>	<b>KELOMPOK 5</b>	<b>KELOMPOK 10</b>
Abdi Leonardo S	Amir Noviyanto	Devina Merdikosiwi
Faisal Reza Hatami	Lia Sari Purnama	Muhammad Ridho A R
Nur Aida Suheri	Widya Wijayanti	Singgih Indra R