



LAPORAN AKHIR PKM-P

**PEMANFAATAN SARANG RAYAP TANAH (*TERMITE MOUND*)
SEBAGAI PUPUK FOSFOR ORGANIK PENGGANTI PUPUK FOSFOR
ANORGANIK PADA TANAH MASAM**

Oleh:

Lohot JP Sidabutar	A14100006	(2010)
Miftahul Jannah	A14100012	(2010)
Rike D Jayanti	A14100043	(2010)
Lutfia N Fuadina	A14100064	(2010)
Richardo YE Sihotang	A14110046	(2011)

Dibiayai oleh:

Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat

Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Program Kreativitas Mahasiswa

Nomor : 050/SP2H/KPM/Dit.Litabmas/V/2013, tanggal 13 Mei 2013

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2013

PEMANFAATAN SARANG RAYAP TANAH (*TERMITE MOUND*) SEBAGAI PUPUK FOSFOR ORGANIK PENGGANTI PUPUK FOSFOR ANORGANIK PADA TANAH MASAM

Lohot JP Sidabutar, Miftahul Jannah, Rike D Jayanti, Lutfia N Fuadina, Richardo YES

ABSTRAK

Tanah masam pada lahan kering umumnya memiliki tingkat kesuburan yang rendah. Hal ini dapat ditunjukkan dari sifat kimianya antara lain pH tanah yang rendah (4.0-5.5) dan ketersediaan fosfor (P) rendah (5.69 ppm). Salah satu upaya alternatif lain yang dapat dilakukan oleh para petani dalam penyediaan fosfor P selain pemberian pupuk P anorganik yaitu dengan pemberian sarang rayap. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi sarang rayap tanah (*termite mound*) sebagai pupuk fosfor organik menggantikan pupuk fosfor anorganik pada tanah masam. Percobaan ini dilakukan di rumah kaca Cikabayan IPB dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAL) antara lain kontrol, standar, perlakuan sarang rayap (2.5%, 5%, 10%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa P tergolong relatif tinggi dimana, P-HCl 25% sarang rayap sebesar 474.30 ppm, sedangkan P-total sarang rayap sebesar 652.90. Selain itu, dengan inkubasi sarang rayap dengan tanah Ultisol Gajruk dapat meningkatkan ketersediaan unsur P tanah, ditambah dengan peningkatan hara basa-basa dan hara mikro tanah. Hasil penelitian juga menunjukkan, baik tinggi, bobot panen, dan pembentukan biji tanaman yang diberi perlakuan sarang rayap menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan kontrol dan standar (diberi pupuk P anorganik). Berdasarkan hasil yang didapat menunjukkan bahwa sarang rayap dapat dijadikan sebagai alternatif baru sumber pupuk fosfor (P) organik menggantikan pupuk fosfor (P) anorganik.

Kata kunci : Fosfor (P), Pupuk, Sarang rayap, Ultisol Gajruk,

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Pemanfaatan Sarang Rayap Tanah (*Termite Mounds*) sebagai Pupuk Fosfor Organik Pengganti Pupuk Fosfor Anorganik Pada Tanah Masam
2. Bidang Kegiatan : (✓) PKM-P () PKM-K () PKM-KC () PKM-T () PKM-M
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Lohot J.P. Sidabutar
 - b. NIM : A14100006
 - c. Jurusan : Manajemen Sumberdaya Lahan
 - d. Institut : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah dan No.Telp. : Jl. Babakan Doneng RT 01/ No 06, Darmaga, Bogor/ 085210853558
 - f. Alamat Email : lohot33@gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 4 orang
5. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Arief Hartono, MSc. Agr
 - b. NIDN : 0029066807
 - c. Alamat Rumah dan No.Telp : Perumahan Grand Wisata, Festive Gaden, AG 6/23, Tambun, Bekasi /08121108782
6. Biaya Kegiatan Total
 - a. Dikti : Rp. 10.500.000
 - b. Sumber lain : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 Bulan

Bogor, 22 Juli 2013

Menyetujui

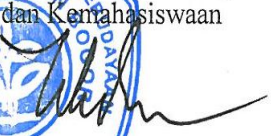
Ketua Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan



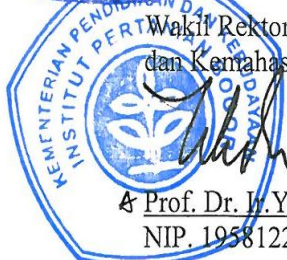
Dr. Ir. Syaiful Anwar, M.Sc
NIP. 19621113 198703 1 003




Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kemahasiswaan



Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS
NIP. 195812228 198503 1 003



Ketua Pelaksana Kegiatan



Lohot J.P. Sidabutar
NIM. A14100006

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Arief Hartono, MSc. Agr
NIDN. 0029066807

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah berkenan memberi petunjuk dan kekuatan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dalam Program Kreativitas Mahasiswa-Penelitian (PKM-P) yang berjudul “Pemanfaatan Sarang Rayap Tanah (*Termite Mounds*) sebagai Pupuk Fosfor Organik Pengganti Pupuk Fosfor Anorganik Pada Tanah Masam”.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada kedua orang tua penulis yang tidak henti-hentinya memberikan doa dan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Arief Hartono, MSc selaku dosen pembimbing, yang telah meluangkan waktu dan memberikan arahan serta masukan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan penelitian ini. Selanjutnya, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada temen-temen Soiler 47 IPB yang senantiasa memberikan inspirasi dan semangat kepada penulis dalam mengerjakan penelitian ini. Serta, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Biro Akademi dan Profesi (AKPRO) HMIT IPB yang memberikan bantuan dalam mengerjakan penelitian ini. Dan tidak lupa juga ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak green tv yang telah melakukan peliputan kegiatan penelitian ini untuk dipublikasikan lewat media. Penulis berharap semoga penelitian dapat memberikan manfaat besar bagi para petani sebagai alternatif baru dalam penyediaan pupuk fosfor (P) organik. Selain itu, melalui hasil penelitian ini dapat memberikan informasi awal bagi para peneliti dalam dalam pengembangan lebih lanjut lagi.

Bogor, 16 Agustus 2013

Penulis

DAFTAR ISI

Abstrak	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Kata Pengantar	iii
I. PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang Masalah.....	1
Perumusan Masalah.....	1
Tujuan Program.....	1
Luaran yang Diharapkan.....	2
Kegunaan Program	2
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	2
Tanah Masam.....	2
Fosfor (P)	2
Sarang rayap	3
III. METODE PENDEKATAN	3
Persiapan	3
Analisis	3
Perlakuan Tanaman.....	4
Pengamatan perkembangan tanaman	4
IV. PELAKSANAAN PROGRAM.....	4
Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	4
Instrumen Pelaksanaan.....	5
Tahapan Pelaksanaan (Jadwal Aktual).....	5
Rekapitulasi Penggunaan Dana	5
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	6
Sifat kimia tanah Ultisol Gajruk.....	6
Sifat kimia sarang rayap	6
Pengaruh pencampuran sarang rayap dengan tanah Ultisol Gajruk (inkubasi satu minggu).....	6
Pengaruh pemberian sarang rayap terhadap vegetatif, biomassa, dan tongkol tanaman jagung	7
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	9
Kesimpulan.....	9
Saran.....	9
VII. DAFTAR PUSTAKA	9
LAMPIRAN	10

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Indonesia memiliki total luas lahan kering sekitar 102.8 juta ha yang bersifat masam (Mulyani, 2006). Sebagian besar dari lahan kering tersebut diusahakan untuk pertanian. Tanah masam pada lahan kering umumnya memiliki tingkat kesuburan yang rendah. Hal ini dapat ditunjukkan dari sifat kimianya antara lain pH tanah yang rendah (4.0-5.5) dan ketersediaan fosfor (P) rendah (5.69 ppm) (Hartono, 2006). Ketersediaan P di dalam tanah rendah disebabkan P dijerap oleh komponen-komponen tanah antara lain oksida Fe dan Al. Selain ion H^+ , kemasaman tanah juga dipengaruhi oleh aluminium karena pada pH di bawah 5.5 terjadi reaksi hidrolisa aluminium dari bentuk $Al(OH)_3$ menjadi Al^{3+} . Oleh karena itu, dibutuhkan upaya untuk mengatasi masalah tersebut.

Disisi lain, fosfor (P) merupakan unsur hara esensial makro yang dibutuhkan oleh tanaman setelah nitrogen (N), bertanggung jawab baik dalam proses metabolisme maupun sebagai aktivator berbagai enzim (Soepardi, 1983). Saat ini, upaya yang sudah dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan P dalam tanah adalah dengan pemberian pupuk P anorganik dalam bentuk SP-36 dan SP-18 ke tanah. Namun, harga yang relatif mahal, langka dan peredaran pupuk P anorganik palsu menjadi suatu realita yang harus dialami oleh para petani.

Salah satu upaya alternatif yang dapat dilakukan oleh para petani dalam penyediaan fosfor P yaitu dengan pemberian sarang rayap. Berdasarkan Hartono (2011) (*unpublished*) diketahui bahwa sarang rayap memiliki kandungan fosfor (P) yang sangat tinggi sekitar 467.9 ppm, sehingga memiliki potensi besar untuk dijadikan sebagai sumber alternatif baru dalam penyediaan hara fosfor (P) saat ini. Di pihak lain, keberadaan rayap di areal pertanian dan perkebunan dianggap sebagai salah satu hama (Hariri *et al.*, 2003). Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk pengendalian keberadaan sarang rayap tersebut. Melalui penelitian ini, dapat diketahui potensi sarang rayap tanah (*termite mound*) sebagai pupuk fosfor organik menggantikan pupuk fosfor anorganik pada tanah masam, sehingga sarang rayap nantinya dapat dijadikan sebagai alternatif baru sumber pupuk fosfor (P) organik.

Perumusan Masalah

1. Ketersediaan fosfor (P) yang sangat rendah pada tanah masam, sehingga diperlukan upaya melalui penambahan P ke tanah masam.
2. Upaya peningkatan unsur P dengan pemberian pupuk P anorganik pada tanah masam memiliki kendala antara lain harga yang relatif mahal, sering terjadi kelangkaan, dan peredaran pupuk P anorganik palsu, sehingga dibutuhkan alternatif lain yang mudah dan murah.

Tujuan Program

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi sarang rayap tanah (*termite mound*) sebagai pupuk fosfor organik menggantikan pupuk fosfor anorganik pada tanah masam.

Luaran yang Diharapkan

1. Dihasilkannya alternatif baru sumber pupuk fosfor (P) organik dari sarang rayap.
2. Publikasi ilmiah berupa artikel ilmiah di jurnal terakreditasi.
3. Potensi paten terhadap produk pupuk fosfor (P) yang dihasilkan dari sarang rayap.

Kegunaan Program

Kegunaan yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan alternatif baru dalam penyediaan unsur fosfor yang murah dan mudah kepada para petani melalui pemanfaatan sarang rayap sebagai pupuk fosfor (P) organik. Serta penelitian ini, dapat dijadikan sebagai acuan bagi para peneliti untuk pengembangan sarang rayap sebagai sumber baru hara fosfor nantinya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Tanah Masam

Tanah-tanah masam di Indonesia sebagian besar termasuk ke dalam ordo Oksisol dan Ultisol. Tanah-tanah masam biasa dijumpai di daerah iklim basah. Variasi iklim dan curah hujan yang relatif tinggi di sebagian wilayah Indonesia mengakibatkan tingkat pencucian basa di dalam tanah cukup intensif, sehingga kandungan basa-basa rendah dan tanah menjadi masam. Tanah masam mempunyai sifat-sifat seperti pH rendah (4.0-5.5), kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB), dan C-organik rendah, kandungan unsur alumunium (Al) tinggi, ketersediaan unsur fosfor (P) rendah, peka erosi, dan miskin unsur biotik (Soepardi, 1983).

Ketersediaan P di dalam tanah rendah disebabkan P dijerap oleh komponen-komponen tanah antara lain oksida Fe dan Al. Selain ion H^+ , kemasaman tanah juga dipengaruhi oleh alumunium karena pada pH di bawah 5.5 terjadi reaksi hidrolisa alumunium dari bentuk $Al(OH)_3$ menjadi Al^{3+} . Disamping itu pada reaksi tanah yang masam, unsur-unsur mikro juga menjadi mudah larut, sehingga ditemukan unsur mikro yang terlalu banyak. Unsur mikro adalah unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang sangat kecil, sehingga menjadi racun kalau terdapat dalam jumlah yang terlalu besar seperti Fe, Mn, Zn, Cu, Co (Hardjowigeno, 2003). Berdasarkan uraian di atas, tanah masam tergolong relatif memiliki kesuburan tanah yang rendah, sehingga dibutuhkan upaya untuk memperbaikinya.

Fosfor (P)

Kerak bumi merupakan sumber dan cadangan fosfor (P) sebesar 0.12 persen (Soepardi, 1983). Jumlah P total dalam tanah cukup banyak, namun yang tersedia bagi tanaman jumlahnya rendah hanya berkisar 0.01-0.2 mg/kg tanah. Secara umum fosfor dalam tanah dibedakan atas bentuk inorganik dan organik. Bentuk-bentuk P organik di dalam tanah hampir sama dengan bentuk-bentuk yang ada di dalam tanaman, sedangkan bentuk P inorganik hampir seluruhnya dalam bentuk Al-P dan Fe-P pada tanah masam serta Ca-P dalam tanah alkalin. Fosfor dalam

larutan tanah dijumpai dalam bentuk anion H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} atau PO_4^- . Anion H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} terdapat pada keadaan masam maupun basa.

Kandungan unsur P di dalam tanah berkaitan erat dengan unsur P yang dibutuhkan oleh tanaman. Fosfor memiliki peranan penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman antara lain: (1) pembentukan bunga, buah, dan biji, (2) ketahanan terhadap penyakit, (3) pembagian sel dan pembentukan lemak dan albumin, dan (4) perkembangan akar halus dan akar rambut (Soepardi, 1983, Tisdale *et al.*, 1985).

Sarang rayap

Rayap merupakan serangga sosial dan merupakan salah satu *soil engineers* yang hidup dalam sebuah gundukan yang dibangun dari partikel tanah dan bahan organik (Miyagawa *et al.*, 2011, Jouquet *et al.*, 2011). Di dalam gundukan ini rayap dapat mengendalikan temperatur, kelembaban, dan atmosfer internal serta sebagai pelindung dari predator. Rayap umumnya memanfaatkan sisa tanaman dan kayu sebagai sumber makanan dengan dibantu oleh jamur atau bakteri dalam proses dekomposisinya (Adekayode dan Ogunkoya, 2009)

Secara umum, peran rayap sebagai detritivora dan pembangun sarang berdampak pada ekosistem di sekitarnya melalui kontribusi pada perbaikan agregat mikro, porositas, aerasi tanah, peningkatan proses humifikasi, peningkatan unsur P dalam tanah, memperbaiki tekstur tanah, mendistribusikan bahan organik, dan pembentukan tanah baru (Hernandes, 2001). Selain itu, keberadaan sarang rayap tanah di suatu lahan memberikan dampak yang positif dan dilaporkan bahwa beberapa jenis tanaman tumbuh sangat baik di sekitar gundukan sarang rayap tanah (John dan Stein, 2004). Namun, disisi lain rayap tergolong hama, karena rayap memakan akar halus dan batang tanaman (Soerapto, 1989).

III. METODE PENDEKATAN

Persiapan

- Pengambilan contoh tanah Ultisol Gajrug, Banten dilakukan dengan mencangkul sedalam 0-20 cm dari permukaan tanah dan kemudian tanah dikering udarakan dan dihaluskan serta diayak 5 mesh.
- Pengambilan sarang rayap dilakukan di PTPN 8 Cikasungka, Bogor dengan mengebor gundukan tanah dan memisahkan lapisan tanah dengan sarang rayap lalu dihaluskan.

Analisis

- Analisis awal tanah Ultisol Gajrug :

<ul style="list-style-type: none"> a) pH 1:1 H_2O b) P Bray 1 (Bray and Kurtz, 1945) 	<ul style="list-style-type: none"> c) Basa-basa (Ca, Mg, K, Na) dan KTK d) C-organik (Walkley & Black, 1934)
---	--
- Analisis awal sarang rayap

<ul style="list-style-type: none"> a) pH 1:1 H_2O b) P HCl 25% & P Perklorat 	<ul style="list-style-type: none"> c) Unsur mikro (Fe, Cu, Zn, Mn) (0.05 N HCl)
---	--

- d) Basa-basa (Ca, Mg, K, Na) dan KTK
- e) C-organik (Walkley & Black, 1934)
- Analisis inkubasi:
 - a) pH 1:1 H₂O
 - b) N-total (Kjeldhal)
 - c) C-organik (Walkley & Black, 1934)
 - d) Basa-basa (Ca, Mg, K, Na) dan KTK
 - e) P Bray 1 (Bray and Kurtz, 1945)

Perlakuan Tanaman

Penanaman dilakukan di Kebun Percobaan Cikabayan IPB dengan perlakuan sebagai berikut :



Bobot Tanah 20 kg/pot

Keterangan Perlakuan:

- ✓ Kontrol : + dolomite
- ✓ Standar : + NPK dan dolomite
- ✓ P3D2.5 : +SR 2.5 % , NK & dolomite
- ✓ P4D5 : +SR 5 % , NK & dolomite
- ✓ P5D10 : +SR 10 % , NK & dolomite

Keterangan Dosis :

Asumsi BI tanah : 1 gr/cm³

Bobot tanah/ha : 2000000 kg

- ✓ Pupuk Urea : 450 kg/ ha
- ✓ Pupuk KCl : 100 kg/ha

- ✓ Pupuk SP-36 : 100 kg/ha
- ✓ Dolomite:

Perlakuan ini menggunakan : **Rancangan Acak Kelompok**

Pengamatan perkembangan tanaman

Pengamatan keadaan fisik tanaman dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang diberikan pada tanaman. Pada penelitian ini, peubah pertumbuhan yang diamati meliputi : pengukuran tinggi tanaman (cm), penghitungan jumlah daun (helai), dan pengukuran lingkaran batang (cm) mulai dari 2 MST – 8 MST. Sedangkan, pemanenan dilakukan pada 12 MST (minggu setelah tanam).

IV. PELAKSANAAN PROGRAM

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan selama 5 bulan mulai dari Februari - Juli 2013 bertempat di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah dan Kebun Percobaan Cikabayan, Institut Pertanian Bogor.

Instrumen Pelaksanaan

- **Bahan** : Sarang rayap, Tanah Ultisol Gajruk, benih jagung manis, SP-18, KCl, Dolomite, Urea, Larutan pengestrak P (Bray 1, HCl 25 %, dan Perklorat), Larutan Pengestrak basa-basa dan mikro serta bahan penolong lainnya.
- **Alat** : Cangkul, Pisau lapang, Karung, Polibag, Timbangan, Label, Alat tulis, neraca analitik ketelitian tiga desimal, inkubator, pH meter, gelas piala, tabung reaksi, pipet, kertas saring, botol kocok, mesin pengocok dan spektrofotometer serta alat penolong lainnya.

Tahapan Pelaksanaan (Jadwal Aktual)

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan

No	Kegiatan	Bulan Ke-				
		I	II	III	IV	V
1	Konsultasi dengan dosen pendamping					
2	Pengambilan contoh tanah Ultisol Gajruk					
3	Pengambilan sarang rayap					
4	Persiapan contoh tanah dan sarang rayap					
5	Analisis awal tanah dan sarang rayap					
6	Inkubasi dan analisis					
7	Penanaman jagung di rumah kaca					
8	Pemupukan jagung dengan beberapa perlakuan					
9	Pengamatan sifat fisik jagung					
10	Pemanenan jagung					
11	Pembuatan laporan					

Rekapitulasi Penggunaan Dana

Tabel 2. Rekapitulasi Penggunaan Dana

No	Uraian	Total (Rp)
1	Pengambilan contoh tanah ke Gajruk, Banten	500.000,00
2	Pengambilan sarang rayap tanah ke PTPN XIII Cikasungka, Cigudeg	600.000,00
3	Peralatan dan bahan pengambilan contoh tanah dan sarang rayap antara lain cangkul, sekop, bor belgi, dsb	1.000.000,00
4	Peralatan dan bahan untuk perlakuan tanaman antara lain benih jagung, pupuk Urea, KCl, SP-18, Kapur, alat penyiram, dsb	500.000,00
5	Persiapan contoh tanah dan sarang rayap meliputi pengering udaraan, penumbukan dan pengayakan.	1.000.000,00
6	Analisis awal sarang rayap dan contoh tanah di laboratorium kimia dan kesuburan tanah IPB	2.400.000,00
7	Kesekretariatan antara lain pembuatan proposal, poster, laporan kemajuan, evaluasi dan monitoring tingkat IPB dan DIKTI	700.000,00
8	Transportasi dan pemeliharaan serta pengamatan tanaman	1.800.000,00
9	Komunikasi	500.000,00
10	Publikasi ilmiah di Jurnal terakreditasi	1.000.000,00
11	Biaya habis lainnya (diskusi, peliputan green Tv, pembuatan produk, dsb)	500.000,00
Total Pengeluaran		10.500.000,00
Saldo Awal		10.500.000,00
Sisa Saldo		-

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat kimia tanah Ultisol Gajruk

Hasil analisis sifat kimia tanah Ultisols Gajruk ditunjukkan pada Tabel 3. Berdasarkan kriteria Pusat Penelitian Tanah (PPT) (1983), pH tanah Ultisol Gajruk tergolong masam yakni 4.80. Hal yang hampir sama juga dilaporkan oleh Hartono (2006) bahwa tanah Ultisol Gajruk juga tergolong masam yakni 4.24. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa kandungan Al₂O₃ tanah Ultisol Gajruk sangat tinggi, sehingga akan berpotensi meracuni tanaman. Oleh karena itu, berdasarkan beberapa faktor sifat kimia tersebut tanah Ultisol Gajruk tergolong memiliki kesuburan tanah yang relatif rendah.

Tabel 3. Sifat kimia Ultisol Gajruk

Sifat Kimia	pH 1:1	Walkley & Black	Bray 1	NH ₄ OAc pH 7.0					N KCl	KB	0.05 N HCl				B
	H ₂ O	C-organik	P	Ca	Mg	K	Na	KTK	Al		Fe	Cu	Zn	Mn	
	...	...(% )...	ppm	...(me/100g)...					...	...(ppm)...				ppm	
	4.80	1.51	9.10	8.43	2.06	0.35	0.35	24.30	8.70	46.05	1.64	0.27	4.12	43.12	0.15

Sifat kimia sarang rayap

Hasil analisis sifat kimia sarang rayap yang diambil dari perkebunan kelapa sawit PTPN 8 Cikasungka, Bogor ditunjukkan pada Tabel 4. Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, kandungan C-organik sarang rayap relatif sangat tinggi yakni 20.00 % (PPT, 1983). Tingginya kandungan C-organik tidak terlepas dari peran rayap sebagai *decomposer* bahan organik, dimana selain sebagai makanan, sisa-sisa dekomposisi digunakan juga untuk membangun sarang rayap (Adekayode dan Ogunkoya, 2009). Pada table 4 menunjukkan bahwa kandungan fosfor pada sarang rayap sangat tinggi. Kandungan fosfor (P) yang di ekstrak dengan HCl 25 % sebesar 474.30 ppm, sedangkan kandungan P-total yang diekstrak dengan perklorat sebesar 652.90 ppm. Hasil penelitian lain melaporkan bahwa kandungan P (Bray) tersedia sarang rayap yang berasal dari savanna Nigeria dan Venezuela juga tergolong relatif tinggi, sehingga sarang rayap memiliki potensi yang sangat besar sebagai sumber P (Abe *et al.*, 2011, Hernandez, 2001). Disamping itu kandungan basa-basa dan unsur mikro sarang rayap yang terukur juga tergolong relatif tinggi atau kaya akan hara basa-basa dan unsur mikro.

Tabel 4. Sifat kimia sarang rayap

Sifat Kimia	pH 1:1	Walkley & Black	HCl 25 %	Perklorat	NH ₄ OAc pH 7.0					0.05 N HCl				B
	H ₂ O	C-organik	P	P	Ca	Mg	K	Na	KTK	Fe	Cu	Zn	Mn	
	...	...(% )...	...	...	...(me/100g)...					...(ppm)...				ppm
	5.10	20.00	474.30	652.90	64.00	86.61	1.99	1.24	24.56	20.05	13.03	1.02	1,889.74	51.15

Pengaruh pencampuran sarang rayap dengan tanah Ultisol Gajruk (inkubasi satu minggu)

Hasil analisis pengaruh pencampuran sarang rayap dengan tanah Ultisol Gajruk ditunjukkan pada Tabel 5. Berdasarkan hasil yang diperoleh, terjadi peningkatan nilai pH tanah seiring dengan peningkatan bahan organik yang di tunjukkan oleh nilai c-organik tanah, sedangkan logam Al tanah sudah tidak

terukur hal ini, diduga karena asam-asam organik hasil dekomposisi bahan organik berperan dalam melakukan pengkkelatan Al dan Fe sehingga pH tanah meningkat. N-total dan fosfor (P) tanah juga mengalami peningkatan yang cukup signifikan seiring dengan peningkatan pemberian dosis sarang rayap. Bahkan dengan dosis sarang rayap terendah (2.5%), kadar P tanah lebih tinggi dari standar yang diberikan pupuk P anorganik. Sarang rayap terbukti mampu meningkatkan ketersediaan hara nitrogen dan fosfor tanah Ultisol Gajruk. Hasil penelitian Abe *et al.* (2011), Ackerman *et al.* (2007), dan Nzegebule (2001) juga melaporkan, terjadi peningkatan hara nitrogen dan fosfor dalam tanah setelah pemberian sarang rayap. Hal ini diduga dari peningkatan bahan organik, sehingga bahan organik yang termineralisasi akan meningkatkan ketersediaan nitrogen (N) dan fosfor (P) serta meningkatkan aktivitas biologi tanah yang menjadi sumber energi mikroorganisme (Djuniawati *et al.*, 2003). Selain itu, peningkatan unsur basa-basa tanah juga mengalami peningkatan. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa pemberian sarang rayap dapat memperbaiki kualitas sifat kimia tanah Ultisol Gajruk, serta sarang rayap dapat menggantikan peran dari pupuk P anorganik dalam penyediaan hara P tanah.

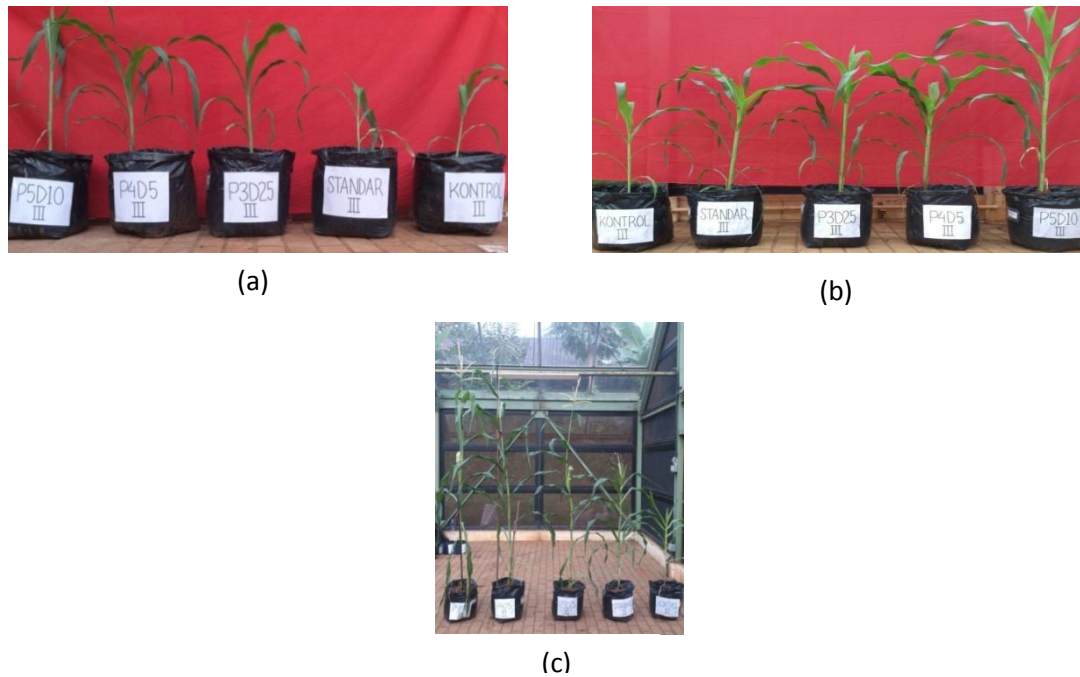
Tabel 5. Pengaruh pencampuran sarang rayap dengan tanah (inkubasi satu minggu)

Keterangan	pH 1:1	Walkley & Black	Kjeldhal	Bray 1	NH ₄ OAc pH 7.0					N KCl	KB
	H ₂ O	C-organik	N-total	P	Ca	Mg	K	Na	KTK	Al	
		...(%)...			ppm	...(me/100g)...					
Kontrol	4.83	2.12	0.21	9.26	8.40	2.32	0.39	0.34	32.75	1.79	34.90
Standar	5.60	2.63	0.24	9.66	19.98	2.10	0.46	0.38	33.68	0.12	68.32
P3D2.5	5.86	3.36	0.31	10.50	24.46	2.22	0.46	0.42	34.34	tr	80.54
P3D5	6.00	3.35	0.32	11.13	22.73	2.25	0.47	0.42	33.41	tr	77.43
P3D10	6.26	3.90	0.36	11.90	23.65	2.93	0.49	0.43	34.74	tr	79.15

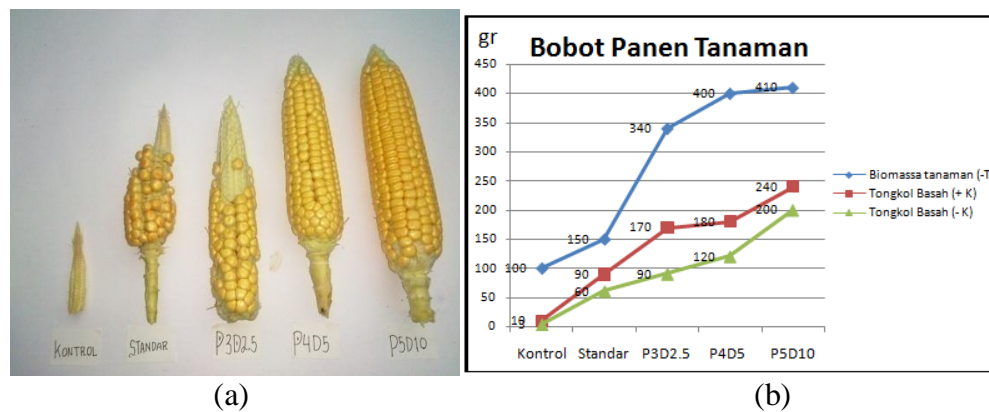
Pengaruh pemberian sarang rayap terhadap vegetatif, biomassa, dan tongkol tanaman jagung

Pengaruh pemberian sarang rayap terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jagung ditunjukkan pada Gambar 1. Pengaruh pemberian sarang rayap terhadap tanaman jagung pada 4 MST dan 6 MST (minggu setelah tanam) sudah terlihat jelas. Tanaman jagung yang diberi perlakuan sarang rayap lebih tinggi dibandingkan kontrol dan standar. Bahkan dengan dosis terendah yaitu 2.5 % dapat mengimbangi tinggi tanaman kontrol dan standar. Peningkatan ini diduga berhubungan dengan peningkatan P-tersedia yang diserap oleh tanaman. Selain itu, proses mineralisasi sarang rayap berlangsung lebih cepat sehingga ketersediaan unsur hara dan penyerapannya oleh tanaman lebih cepat juga dibandingkan kontrol dan standar. Pertumbuhan tanaman pada 8 MST juga menunjukkan perbedaan antara kontrol, standar dengan pemberian sarang rayap. Selain perbedaan tinggi tanaman, pembentukan tongkol tanaman lebih baik yang diberi perlakuan sarang rayap dibandingkan kontrol dan standar (Gambar 1 (c)). Hal ini akan lebih jelas ditunjukkan setelah tanaman dipanen (Gambar 2 (a)). Tongkol tanaman kontrol sama sekali tidak memiliki biji jagung, ini menunjukkan bahwa tanaman kontrol mengalami defisiensi hara fosfor, dimana fosfor berperan dalam pembentukan biji (Tisdale *et al.*, 1985).

Sedangkan, pembentukan biji pada tongkol tanaman yang diberi perlakuan sarang rayap lebih baik dibandingkan standar, bahkan dengan dosis terendah (2.5%) masih lebih baik dari pada tongkol tanaman standar yang diberi pupuk P anorganik. Hal ini menunjukkan bahwa, kebutuhan hara fosfor (P) tanaman terpenuhi dengan hanya pemberian sarang rayap saja. Hal yang sama juga ditunjukkan pada grafik bobot panen tanaman, dimana bobot panen tanaman (bobot biomassa dan tongkol) yang diberi sarang rayap lebih baik dibandingkan dengan kontrol dan standar.



Gambar 1. (a) Tinggi tanaman 4 MST, (b) Tinggi tanaman 6 MST, dan (c) Tinggi tanaman 8 MST



Gambar 2. (a) Tongkol jagung, (b) Bobot panen tanaman

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Sarang rayap terbukti mampu meningkatkan ketersediaan hara fosfor (P) tanah Ultisol Gajruk dan menggantikan 100% peran pupuk fosfor (P) anorganik.
2. Sarang rayap dapat dijadikan sebagai alternatif baru sumber pupuk fosfor (P) organik.
3. Sarang rayap tidak hanya menyumbangkan hara P saja, tetapi juga meningkatkan kadar C-organik tanah dan kadar hara basa-basa dan unsur mikro tanah.

Saran

Perlu mendapatkan perhatian khusus untuk penelitian lebih lanjut terhadap potensi sarang rayap sebagai sumber baru pupuk P organik

DAFTAR PUSTAKA

- Abe SS, Watanabe Y, Onishi T, Kotegawa T dan Wakatsuki T. 2011. Nutrient storage in termite (*Macrotermes bellicosus*) mounds and the implications for nutrient dynamics in a tropical savanna Ultisol. *Soil Science and Plant Nutrition* (2011) 57, 789-795.
- Ackerman IL, Teixeira WG, Riha SJ, Lehmann J, and Fernandes ECM. 2007. The impact of mound-building termites on surface soil properties in a secondary forest of Central Amazonia. *Applied Soil Ecology* 37 (2007) 267-276.
- Adekayode FO dan Ogunkoya MO. 2009. Comparative study of clay and organic matter content of termite mounds and the surrounding soils. *In African Crop Science Conference Proceeding*, Vol. 9. Pp. 379-384.
- Djuniawati S, Hartono A, dan Indriyati LT. 2003. Pengaruh bahan organik (*Pueraria javanica*) dan fosfat alam terhadap pertumbuhan dan serapan P tanaman jagung (*Zea mays*) pada Andisol pasir Sarongge. *J. Tanah dan Lingkungan*, Vol. 5 No.1 17-22.
- Hardjowigeno S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta : Akademika Pressindo.
- Hariri AM, Susuilo FX, dan Sudarsono. 2003. Populasi Rayap pada Pertanaman Lada di Way Kanan, Lampung. *J. Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* Vol 1. No. 2:29-35(2001).
- Hartono A. 2011. *Sifat kimia sarang rayap tanah*. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan. IPB (unpublished).
- Hartono A, Funakawa S, dan Kosaki T. 2006. Transformation of Added Phosphorus to Acid Upland Soils with Different Soil Properties in Indonesia. *Soil Science and Plant Nutrition* (2006) 52, 734-744.
- Hernandes DL. 2001. Nutrient dynamics (C, N and P) in termite mounds of *Nasutitermes ephratae* from savannas of the Orinoco Llanos (Venezuela). *Soil Biology & Biochemistry* 33 (2001) 747-753.
- John PL and Stein RM. 2004. Termitaria as browsing hotspots for African megaherbivores in miombo woodland. *J. Tropical Ecology*, 20: 337-343.
- Jouquet P, Traore S, Choosai C, Hartmann C, dan Bignell D. 2011. Influence of termites on ecosystem functioning. Ecosystem services provided by termites. *J. Soil Biology* 47 (2011) 215-222.

- Miyagawa S, Koyama Y, Kokubo M, Matsushita Y, Adachi Y, Sivilay S, Kawakubo N, and Oba S. 2011. Indigenous utilization of termite mounds and their sustainability in a rice growing village of the central plain of Laos. *J. Ethnobiology and Ethnomedicine*, 7:24.
- Mulyani A. 2006. Perkembangan Potensi Lahan Kering Masam. *Sinar Tani Edisi* 24-30 Mei.
- Nzezbule, E.C. 2001. Tomato production using chemical fertilizier and nasute termite mound as a soil amendment in Nigeria. *J. Tropical Agricultural research and Extension* 4 (1): 2001.
- Pusat Penelitian Tanah. 1983. *Term of Reference. Klasifikasi Kesesuaian Lahan. Proyek Penelitian Pertanian Menunjang Transmigrasi*. Bogor.
- Soepardi G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Jurusan Tanah, FAPERTA, IPB. Bogor.
- Tisdale SLM, Nelson WL, and Beaton JD. 1985. *Soil Fertility and Fertilizer*. 4th edition. Macmillan Publishing Co. New York.

LAMPIRAN



Gambar 3. Pengambilan tanah dan sarang rayap



Gambar 4. Persiapan tanah dan sarang rayap



Gambar 5. Tanaman di rumah kaca



Gambar 6. Peliputan dengan Green TV



Gambar 7. Diskusi dengan pembimbing



Gambar 8. Prototype produk yang dihasilkan