

**KOMBINASI PUPUK ORGANIK CAIR, MIKROBA PELARUT FOSFAT,
BATUAN FOSFAT DAN JARAK TANAM PADA PADI LADANG DI
TANAH ALFISOL**

OLEH:

**DIMAS TJAHYO KUSUMA
G111 09 318**



**JURUSAN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

**KOMBINASI PUPUK ORGANIK CAIR, MIKROBA PELARUT FOSFAT,
BATUAN FOSFAT DAN JARAK TANAM PADA PADI LADANG DI
TANAH ALFISOL**

OLEH :

**DIMAS TJAHYO KUSUMA
G111 09 318**

Laporan Praktek Lapang Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian

Pada

Jurusan Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

2013

Disetujui Oleh:

Dr. Ir. Burhanuddin Rasvid, M.Sc
Dosen Pembimbing

Ir. H. Muh. Jayadi, MP
Dosen Pembimbing

ABSTRAK

DIMAS TJAHYO KUSUMA (G11109318). Kombinasi Pupuk Organik Cair, Mikroba Pelarut Fosfat, Batuan Fosfat dan Jarak Tanam pada Padi Ladang di Tanah Alfisol (Di bawah bimbingan **BURHANUDDIN RASYID** dan **MUHAMMAD JAYADI**).

Pemupukan menjadi faktor penting dalam budidaya pertanian. Kombinasi pemupukan dengan menggunakan bahan-bahan organik sangat baik diterapkan dalam pengembangan pertanian. Pupuk organik cair, batuan fosfat dan mikroba pelarut fosfat dapat dijadikan kombinasi untuk menyuplai hara tambahan bagi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi pemupukan terbaik dari beberapa komponen yakni pupuk organik cair, mikroba pelarut fosfat, batuan fosfat dan jarak tanam untuk padi ladang serta melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini menggunakan metode faktorial dalam RAK (Rancangan Acak Kelompok) yang terdiri dari 2 faktor perlakuan, Faktor pertama yaitu pupuk organik cair yang dikombinasikan dengan mikroba pelarut fosfat dan batuan fosfat, dimana terdiri dari 4 kombinasi yakni pertama perlakuan kontrol/tanpa pupuk kombinasi (K0), perlakuan kedua Batuan Fosfat + Pupuk Organik Cair (K1), perlakuan ketiga Mikroba Pelarut Fosfat + Pupuk Organik Cair (K2), dan perlakuan keempat Mikroba Pelarut Fosfat + Pupuk Organik Cair + Batuan Fosfat (K3). Faktor kedua yaitu jarak tanam meliputi jarak 20x20cm (J1) standar/rekomendasi dan 25x25cm, sehingga total 8 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah jumlah anakan, analisis jaringan tanaman N & P, serapan N & P dan bobot bulir. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi mikroba pelarut fosfat, batuan fosfat, pupuk organik cair dan jarak tanam dapat meningkatkan pertumbuhan padi ladang terutama pada jumlah anakan, kadar dan serapan N & P juga bobot bulir.

Kata Kunci : Pemupukan Organik, Mikroba Pelarut P, Batuan Fosfat, Padi Ladang dan Alfisol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Kombinasi Pupuk Organik Cair, Mikroba Pelarut Fosfat, Batuan Fosfat dan Jarak Tanam pada Padi Ladang di Tanah Alfisol”

Ucapan terima kasih terutama penulis tujukan kepada Ayahanda Bambang S. R dan Ibunda Sukarti atas segala kasih sayang, motivasi, doa dan pengorbanan diberikan kepada penulis selama ini.

Dengan selesainya skripsi ini, perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih yang tak terhingga dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Burhanuddin Rasyid, M.Sc dan Bapak Ir. H. Muh. Jayadi, MP selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, mulai dari awal penelitian hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Bapak dan Ibu Staf Dosen Jurusan Ilmu Tanah yang telah membimbing dan berbagi ilmu selama penulis menuntut ilmu di Jurusan Ilmu Tanah.
3. Kak Ida, Kak Anti, Kak Asmi, Pak Dominggus, Pak Usman dan Pak Wahid atas kerjasamanya selama penelitian dan analisis laboratorium.
4. Saudara-saudaraku Arie Prawira Kusuma, Prayogo Warso Kusuma dan Ragil Tejo Kusuma atas segala dukungan dan perhatiannya.
5. Sahabat-sahabatku Ilmu Tanah angkatan 2009 Ugal, Anto, Affil, Tyla, Kiki, Winda, Fitri, Uki, Dimas, Busrah, Hasan, Nining, Iqbal Fattah, Joe, Dewi, Riska, Qifrah, Kifli, Sakti, Fitrah, Laura, Didi, Irsan, Ammang, Rama, Yaya,

Adi, Sona dan Jasmin yang telah membantu dan memberi semangat dalam suka maupun duka. Sahabat-sahabatku Agroteknologi 2009 Iqbal, Komang, Ilham, Aldi, Adri, Baim, Ayu, Ririn, Cakra, Fadhlán, Uchu, Rahmat yang selalu memberikan dukungan.

6. Senior-seniorku Kanda Arul, Kak Nurul beserta suami, Kak Ija, Kak Mike yang banyak memberikan saran-saran untuk kelengkapan skripsi ini serta senior-seniorku angkatan 08, 07 dan 06.

Akhirnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu dan tak dapat penulis urutkan namanya satu demi satu, penulis ucapkan terima kasih. Semoga semua kebaikan yang telah diberikan akan mendapat pahala yang setimpal dari Allah SWT. Amin Yaa Rabbal Alamin.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Kombinasi Pupuk Organik Cair, Mikroba Pelarut Fosfat, Batuan Fosfat dan Jarak Tanam pada Padi Ladang di Tanah Alfisol”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam meraih gelar sarjana pertanian pada Program Studi Agroteknologi, Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Selayaknya manusia biasa yang tidak luput dari kesalahan dan kekurangan maka penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu dengan penuh rasa hormat penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat menyempurnakan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan bagi pihak yang memerlukannya.

Makassar, 3 September 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pupuk Organik Cair.....	3
2.2 Komponen Utama Penyusun Pupuk Organik Cair.....	3
2.2.1 Effluent Biogas	4
2.2.2 Endapan Danau Tempe.....	5
2.2.3 Sampah Pasar.....	6
2.2.4 MOL (Mikroorganisme Lokal).....	7
2.3 Mikroba Pelarut Fosfat.....	7
2.4 Batuan Fosfat.....	12
2.5 Padi Ladang.....	16
2.6 Tanah Alfisol.....	19
III. BAHAN DAN METODE	
3.1. Tempat dan Waktu.....	21
3.2. Alat dan Bahan.....	21
3.3. Metodologi & Tahapan Penelitian.....	21
3.3.1. Metode Penelitian.....	22
3.3.2. Tahapan Penelitian.....	23
3.4. Bagan Alur Penelitian	23
3.5. Pelaksanaan Penelitian.....	24
3.5.1. Pengambilan sampel dan Bahan.....	24
3.5.2. Analisis Awal Tanah	24
3.5.3. Pembuatan Pupuk Organik Cair.....	24
3.5.4. Penyemaian Benih.....	25
3.5.5. Penyiapan Lahan.....	26
3.5.6. Pemeliharaan, Penerapan Perlakuan dan Pengamatan.....	26
3.5.7. Parameter Pengamatan.....	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil.....	27
4.1.1 Jumlah Anakan.....	27
4.1.2 Kadar N Jaringan Tanaman.....	28

4.1.3	Kadar P Jaringan Tanaman.....	29
4.1.4	Bobot Bulir atau Berat Gabah Kering Giling tiap 100 biji	30
4.1.5	Bobot Bulir atau Berat Gabah Kering Giling Total Tiap Perlakuan.....	31
4.1.6	Serapan P	32
4.1.7	Serapan N.....	33
4.2.	Pembahasan.....	34
4.2.1.	Pengaruh pemberian Pupuk Organik Cair, Mikroba Pelarut Fosfat dan Batuan Fosfat terhadap Pertumbuhan dan Produksi tanaman Padi Ladang.....	34
4.2.2.	Pengaruh Pengaturan Jarak Tanam terhadap pertumbuhan dan Produksi tanaman Padi Ladang.....	36
4.2.3.	Interaksi antara Kombinasi (Pupuk Organik Cair, Mikroba Pelarut Fosfat dan Batuan Fosfat) dengan Jarak tanam dan pengaruhnya terhadap tanaman Padi Ladang.....	38
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	41
	DAFTAR PUSTAKA.....	42
	LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Hasil Analisis Kandungan dalam sampah pasar organik.....	6
2.	Hasil Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah Alfisol.....	20
3.	Hasil Analisis Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair, Mikroba Pelarut Fosfat, Batuan Fosfat Dan Jarak Tanam Terhadap Rata-Rata Jumlah Anakan.....	27
4.	Hasil Analisis Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair, Mikroba Pelarut Fosfat, Batuan Fosfat Dan Jarak Tanam Terhadap Rata-Rata Kadar N Jaringan Tanaman (%).	28
5.	Hasil Analisis Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair, Bakteri Pelarut Fosfat, Batuan Fosfat Dan Jarak Tanam Terhadap Rata-Rata Kadar P Jaringan Tanaman (ppm).	29
6.	Hasil Analisis Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair, Bakteri Pelarut Fosfat, Batuan Fosfat Dan Jarak Tanam Terhadap Bobot Bulir/Gabah Kering Giling Tiap 100 Biji (gram).	30
7.	Hasil Analisis Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair, Bakteri Pelarut Fosfat, Batuan Fosfat Dan Jarak Tanam Terhadap Bobot Bulir/Gabah Kering Giling Total Tiap Perlakuan (ton/ha).	31
8.	Hasil Analisis Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair, Bakteri Pelarut Fosfat, Batuan Fosfat Dan Jarak Tanam Terhadap Serapan P (%).	32
9.	Hasil Analisis Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik Cair, Bakteri Pelarut Fosfat, Batuan Fosfat Dan Jarak Tanam Terhadap Serapan N (%).	33

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
<u>Lampiran</u>	
1. Denah penelitian.....	46
2. Kondisi Padi sebelum Panen Ulangan 1.....	56
3. Kondisi Padi sebelum Panen Ulangan 2.....	57
4. Kondisi Padi sebelum Panen Ulangan 3.....	58
5. Kondisi Bulir Padi Setelah Panen.....	59
6. Mikroba Pelarut Fosfat yakni Bacillus, sp & Aspergillus, sp.....	60
7. Pupuk Organik Cair.....	60
8. Batuan Fosfat Alam.....	61
9. Kompos (Material Pembawa Mikroba Pelarut Fosfat).....	61

LAMPIRAN

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Hasil Analisis kandungan N, P dan K Pupuk Organik Cair.....	47
2a.	Hasil Pengamatan Rata-Rata Jumlah Anakan Padi ladang pada 125 HST.....	47
2b.	Hasil Sidik Ragam Rata-Rata Jumlah Anakan Padi ladang pada 125 HST.....	47
3a.	Hasil Pengamatan Rata-Rata Kadar N Jaringan Tanaman (%) Padi ladang pada 125 HST.....	48
3b.	Hasil Sidik Ragam Rata-Rata Kadar N Jaringan Tanaman (%) Padi ladang pada 125 HST.....	48
4a.	Hasil Pengamatan Rata-Rata Kadar P Jaringan Tanaman (%) Padi ladang pada 125 HST.....	49
4b.	Hasil Sidik Ragam Rata-Rata Kadar P Jaringan Tanaman (%) Padi ladang pada 125 HST.....	49
5a.	Hasil Pengamatan Rata-Rata Bobot Bulir atau Gabah Kering Giling tiap 100 biji (gram) Padi ladang pada 125 HST.....	50
5b.	Hasil Sidik Ragam Rata-Rata Bobot Bulir atau Gabah Kering Giling tiap 100 biji (gram) Padi ladang pada 125 HST.....	50
6a.	Hasil Pengamatan Rata-Rata Bobot Bulir atau Gabah Kering Giling Total Tiap Perlakuan (ton/ha) Padi ladang pada 125 HST.....	51
6b.	Hasil Sidik Ragam Rata-Rata Bobot Bulir atau Gabah Kering Giling Total Tiap Perlakuan (ton/ha) Padi ladang pada 125 HST.....	51
7a.	Hasil Pengamatan Rata-Rata Serapan P (%) Padi ladang pada 125 HST.....	52
7b.	Hasil Sidik Ragam Rata-Rata Serapan P (%) Padi ladang pada 125 HST.....	52
8a.	Hasil Pengamatan Rata-Rata Serapan N (%) Padi ladang pada 125 HST.....	53
8b.	Hasil Pengamatan Rata-Rata Serapan N (%) Padi ladang pada 125 HST.....	53
9a.	Perhitungan Dosis Pupuk standar (Jarak Tanam 20x20cm).....	54
9b.	Perhitungan Dosis Pupuk standar (Jarak Tanam 25x25cm).....	54
9c.	Perhitungan Dosis Pemupukan Dengan Batuan Fosfat.....	55
9d.	Perhitungan dosis kompos sebagai material Pembawa Mikroba Pelarut Fosfat.....	55

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan tanaman akan unsur hara harus terpenuhi agar pertumbuhan tanaman dapat optimal baik dari segi kualitas dan kuantitasnya. Unsur hara yang diserap oleh tanaman pada umumnya berasal dari pemupukan dan kandungan hara yang terdapat pada tanah atau media tanamnya. Unsur hara yang terdapat pada tanah umumnya tidak langsung bisa dimanfaatkan oleh tanaman atau dengan kata lain masih dalam bentuk tidak tersedia. Dengan demikian petani umumnya melakukan pemupukan untuk menyuplai hara yang bisa dengan cepat tersedia bagi tanaman. Pemupukan dapat didefinisikan sebagai semua bentuk penambahan material ke tanah yang bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah tersebut. Pemupukan menjadi salah faktor penting dalam penyuplai unsur hara bagi tanaman. Oleh karena itu diperlukan pemupukan yang sesuai agar kebutuhan tanaman terhadap unsur hara dapat terpenuhi.

Sekarang ini petani cenderung menggunakan pupuk anorganik untuk diberikan ke tanamannya dengan tujuan unsur hara yang diberikan dapat langsung diserap dan memberikan efek yang cepat bagi tanaman. Penggunaan pupuk anorganik secara kontinu dalam jangka panjang dapat berdampak negatif bagi tanah. Untuk mengatasi hal tersebut maka penggunaan pupuk organik menjadi solusi bagi permasalahan tersebut.

Penggunaan pupuk organik ini tidak sekaligus menggantikan peran pupuk anorganik akan tetapi dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Selain memiliki dampak positif bagi tanaman, pupuk organik juga dapat dibuat dari

limbah-limbah yang dihasilkan dalam kehidupan sehari-hari seperti sampah pasar, kotoran ternak dan limbah organik lainnya yang ditambahkan dengan bahan-bahan tertentu.

Hal lain yang sering digunakan untuk mengoptimalkan suplai hara yakni melalui penggunaan bakteri dan batuan yang memiliki fungsi tertentu. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak diantaranya yaitu N, P dan K. Unsur P di tanah pada umumnya dalam bentuk tidak tersedia atau tidak dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tanaman. Untuk membantu tanaman agar tetap memperoleh unsur hara P maka diperlukan mikroorganisme yang dapat membantu mengubah P dari bentuk tidak tersedia menjadi P tersedia. Mikroorganisme (*Bacillus*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Aerobacter aerogenes*) dapat melarutkan P menjadi tersedia bagi tanaman.

Batuan fosfat merupakan sumber anorganik dari fosfor (P), salah satu nutrisi agronomi yang bersama dengan nitrogen (N) dan potasium (kalium/K) sangat penting bagi pertumbuhan secara umum, termasuk pembentukan protein, akar, mempercepat kematangan bijih, meningkatkan produk bijih-bijihan dan umbi-umbian, serta memperkuat tubuh tanaman

Padi Gogo merupakan padi yang dapat ditanam pada lahan kering (tegal/kebun/ladang), tidak membutuhkan air yang banyak seperti padi sawah dan lebih toleran terhadap kekeringan. Pada umumnya padi ladang ditanam pada lahan-lahan marjinal, sering pula dijadikan tanaman “antara”, tidak dibudidayakan dengan baik seperti padi sawah dan cenderung tidak diberikan pemupukan yang teratur.

Dari data Direktorat Jendral Pangan Sulawesi Selatan (2011) memperlihatkan dari tahun 2007-2011 produktivitas padi ladang meningkat dari 3,3 ton/ha di tahun 2007 menjadi 4,4 ton/ha di tahun 2011. Syiena (2008) jika dibandingkan dengan produktivitas padi sawah maka produktivitas padi ladang masih tergolong rendah. Akan tetapi dengan melihat data tersebut maka padi ladang layak untuk terus diteliti dan dikembangkan untuk mengatasi kebutuhan pangan masyarakat.

Berdasarkan beberapa uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai **“Kombinasi Pupuk Organik Cair, Mikroba Pelarut Fosfat, Batuan Fosfat dan Jarak Tanam pada Padi Ladang di Tanah Alfisol”** sehingga diperoleh suatu data yang valid sebagai acuan dalam mengembangkan tanaman tersebut.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi dari kombinasi pupuk organik cair, mikroba pelarut fosfat, batuan fosfat dan jarak tanam untuk padi ladang serta melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai bahan acuan dan informasi bagi mahasiswa, petani, instansi dan masyarakat yang berhubungan dengan hasil penelitian ini.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pupuk Organik Cair

Pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari bahan-bahan organik terlapuk mikroorganisme secara alami. dalam pertanian pupuk organik bersifat multiguna yang bertujuan menyediakan unsur hara bagi tumbuhan, mempertahankan dan meningkatkan produktivitas tanah, mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah serta meminimalkan pencemaran lingkungan. Pupuk organik berperan sebagai sumber energi bagi jasad mikro sehingga secara langsung atau tidak langsung berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Parnata, 2004).

Suplemen bahan organik yang diberikan pada tanaman dapat mengurangi kebutuhan pupuk anorganik, hal tersebut dikarenakan bahan organik dapat meningkatkan pH tanah, kandungan fosfor, kandungan air tanah, dan permeabilitas tanah sehingga memudahkan tumbuhan menyerap unsur hara yang diperlukan (Parnata, 2004).

2.2 Komponen Utama Penyusun Pupuk Organik Cair

2.2.1 Effluent Biogas

Sumber bahan organik berupa kotoran ternak, effluent biogas, mulsa rumput gajah dan sisa tanaman (Abdullah, 1996). Menurut FAO (1997) effluent adalah lumpur keluaran instalasi biogas yang merupakan by product dari sistem pengomposan anaerob yang bebas bakteri patogen dan dapat digunakan sebagai pupuk untuk menjaga kesuburan tanah. Gunnerson dan Stuckey (1986) menambahkan bahwa effluent dapat dimanfaatkan dalam bentuk padat dan cair, kering, atau sebagai

effluent total. Komponen effluent dapat menyediakan pupuk, menjaga kelembaban tanah, mengandung nutrisi yang tidak dapat larut (soluble nutrition), mengandung mineral mikro, nutrisi yang tidak dapat larut (insoluble nutrition) dan bahan organik padat (materi humus).

Proses perombakan bahan organik pembentuk gas bio secara anaerob menurut FAO (1997) terdiri dari tiga tahap yaitu hidrolisis, asidifikasi dan metanisasi. Menurut Junus (1987) effluent gas bio yang keluar dari tangki pencernaan (digester) terdiri dari dua komponen yaitu bagian padat dan cair. Komponen cair mengandung nutrisi utama yang diperlukan tanaman yaitu senyawa nitrogen, fosfat, dan kalium serta dalam jumlah sedikit berupa trace element seperti seng, besi, mangan, tembaga dan lain-lain. FAO (1997) membedakan effluent yang dimaksud sebagai lumpur hasil keluaran dari instalasi gas bio dengan bahan masukan berupa kotoran ternak segar, sedangkan sludge adalah lumpur hasil proses sedimentasi secara umum dengan bahan masukan bervariasi.

2.2.2 Endapan Danau Tempe

Hasil endapan Danau Tempe mengalami pencucian cukup lama yang tanah tersebut ditandai dengan kandungan bahan organik yang tinggi. Tumbuhan tumbuh dengan lambat, tetapi suatu lahan yang rendah menghambat dekomposisi bahan organik sehingga menghasilkan tanah yang mengandung bahan organik dan KTK yang tinggi.

Endapan Danau Tempe merupakan tanah alluvial yang terbentuk dari lumpur danau yang mengendap. Tanahnyaberwarna kelabu muda bersifat fisik keras dan pijal jika kering dan lekat jika basah. Dimana memiliki sifat tanah yang subur dan cocok untuk lahan pertanian karena banyak mengandung mineral-mineral yang terdapat di sekitar Danau Tempe yang selalu mengalami banjir. Tanah endapan ini memiliki kemantapan agregat tanah yang didalamnya terdapat banyak bahan organik sekitar setengah dari kapasitas tukar kation (KTK) berasal dari bahan bahan sumber hara tanaman (Hakim,dkk,1986).

2.2.3 Sampah Pasar

Setiap harinya sampah semakin menumpuk, baik dari limbah rumah tangga, industri dan sampah pasar. Semua sampah yang masih tergolong bahan organik dapat dimanfaatkan kembali menjadi pupuk organik yang mengandung unsur hara guna memenuhi kebutuhan tanaman akan unsur hara tersebut. Sampah pasar mengandung bahan organik yang tinggi terutama sampah-sampah pertanian. Komposisi kimia sampah pasar terdiri dari berbagai bahan organik termasuk mineral makro dan mikro yang sangat dibutuhkan tanaman (Suriawiria, 2002).

Tabel 1. Kandungan dalam sampah pasar organik

BAHAN	PRESENTASE KANDUNGAN (%)
AIR	10-60
SENYAWA ORGANIK	25-35
NITROGEN (N ₂)	0,4-1,5
PHOSFOR (P ₂₀₅)	0,2-0,6
KALIUM (K _{2O})	0,8-1,5
KAPUR (C _{2O})	4-7
KARBON (C)	12-17

Sumber : Suriawiria (2002).

2.2.4 MOL

MOL adalah kumpulan mikroorganisme yang bisa “diternakkan”, fungsinya dalam konsep “zero waste” adalah untuk “starter” pembuatan kompos organik. Dengan MOL ini maka konsep pengomposan bisa selesai dalam waktu 3 mingguan. Biasaya dalam MOL tidak hanya mengandung satu jenis mikroorganisme tetapi beberapa mikroorganisme diantaranya Rhizobium sp, Azospirillum sp, Azotobacter sp, Pseudomonas sp, Bacillus sp dan bakteri pelarut phospat (Purwasasmita, 2009).

MOL atau singkatan Mikro Organisme Lokal sering dimanfaatkan untuk budidaya pertanian organik atau semi organik. MOL memiliki banyak kegunaan, seperti dimanfaatkan sebagai POC (Pupuk Organik Cair), sebagai dekomposer atau biang kompos untuk pembuatan kompos dan untuk pestisida nabati untuk mengusir hama tanaman (Anonim¹, 2012).

MOL juga memiliki manfaat yaitu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah, menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman, menyehatkan tanaman, meningkatkan produksi tanaman, dan menjaga kestabilan produksi, menambah unsur hara tanah dengan cara disiramkan ke tanah, tanaman, atau disemprotkan ke daun, mempercepat pengomposan sampah organik atau kotoran hewan (Anonim¹, 2012).

2.3 Mikroba Pelarut Fosfat

Fosfor di alam dalam bentuk terikat sebagai Ca-fosfat, Fe- atau Al-fosfat, fitat atau protein. Mikroorganisme (Bacillus, Pseudomonas, Xanthomonas, Aerobacter aerogenes) dapat melarutkan P menjadi tersedia bagi tanaman. Kebanyakan tanah

di wilayah tropika yang beraksi asam ditandai kahal fosfat. Sebagian besar bentuk fosfat tersekat oleh koloid tanah sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Pada kebanyakan tanah tropika diperkirakan hanya 25% fosfat yang diberikan dalam bentuk superfosfat yang diserap tanaman dan sebagian besar atau 75% diikat dan tidak dapat diserap oleh tanaman (Susanto,2002).

Prihatini, *dkk*, (1996) menyatakan beberapa mikroba tanah mempunyai kemampuan melarutkan fosfat yang tidak larut dalam air dan menjadikannya tersedia bagi akar tanaman. Mikroba ini merubah bentuk P di alam untuk mencegah terjadinya proses fiksasi P. Dalam proses pelarutan P oleh mikroba berhubungan dengan produksinya asam yang sangat erat berhubungan dengan proses metabolisme. Ada beberapa jenis fungsi dan bakteri seperti *Bacillus Polynya*, *Pseudomonas Striata*, *Aspergillus Awamori*, dan *Penicillium Digitatum* yang diidentifikasi mampu melarutkan bentuk P tak larut menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman. Jumlah bakteri pelarut P dalam tanah sekitar 104-106 tiap gram tanah.

Mekanisme kerja BPF (Bakteri Pelarut Fosfat) sehingga mampu melarutkan P tanah dan P asal pupuk yang diberikan didasarkan pada sistem sekresi bakteri berupa asam organik, meningkatnya asam organik biasanya diikuti dengan pembentukan kelat dari Ca dengan asam organik tersebut sehingga P dapat larut dan P tersedia tanah meningkat (Prihatini, *dkk*, 1996).

Mekanisme mikroorganisme dalam melarutkan P tanah yang terikat dan P yang berasal dari alam disuga karena asam-asam organik yang dihasilkan akan bereaksi dengan $AlPO_4$, $FePO_4$, dan $Ca(PO_4)_2$, dari reaksi tersebut membentuk

kelat organik dari Al, Fe, Ca sehingga P terbebaskan dan larut serta tersedia untuk tanaman (Subba rao, 1982b; Illmer et al.,1995).

Tanah-tanah yang lama diberi pupuk superfosfat (TSP/SP 36) umumnya kandungan P-nya cukup tinggi (jenuh). Namun, hara P ini sedikit/tidak tersedia bagi tanaman, karena terikat pada mineral liat tanah yang sukar larut. Di sinilah peranan mikroba pelarut P. Mikroba ini akan melepaskan ikatan P dari mineral liat tanah dan menyediakannya bagi tanaman. Mikroba yang berkemampuan tinggi melarutkan P, umumnya juga berkemampuan tinggi dalam melarutkan K. Kelompok mikroba lain yang juga berperan dalam penyerapan unsur P adalah Mikoriza (Prihatini, *dkk*, 1996).

Pemanfaatan bakteri pelarut fosfat di Indonesia masih terbatas pada skala penelitian, belum dimanfaatkan dan dimasyarakatkan secara luas kepada petani. Cukup banyak kendala yang dihadapi dalam pengembangan pupuk jenis hayati ini. Mengingat potensinya dalam menanggulangi kendala pemupukan fosfat, terutama pada tanah-tanah bereaksi asam seperti kebanyakan tanah yang terdapat pada daerah tropis, maka peranannya perlu diperhitungkan (Anonim², 2012).

Anonim² (2012) menjelaskan prosedur umum untuk mengisolasi MFP adalah sebagai berikut:

1. Satu gram contoh tanah dimasukkan ke dalam 99 ml larutan garam fisiologis (0.85% NaCl) steril dan dikocok selama 24 jam atau semalam. Dari pengenceran ini diperoleh seri pengenceran 10 ext-2. Tujuan pengocokan ini agar diperoleh lebih banyak isolat, khususnya isolat fungi.

2. Satu ml larutan dari pengenceran 10 ext. -2 ditambahkan ke dalam 99 ml larutan garam fisiologis dan dikocok/diaduk hingga tercampur merata. Langkah ini diperoleh pengenceran 10 ext. -4. Pengenceran terus dilakukan hingga seri pengenceran 10 ext. - 6 s/d 10 ext. - 8.
3. Buat [medium agar Pikovskaya](#) (5 g $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, 10 g glukosa, 0,2 g NaCl, 0,2 g KCl, 0,1 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,5 g NH_4SO_4 , 0,5 ekstrak ragi, sedikit MnSO_4 dan FeSO_4 dilarutkan dalam 1 liter H_2O , pH = 6,8).
4. Satu ml dari setiap seri pengenceran yang telah dibuat dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Medium agar Pikovskaya yang masih cair (suhu kurang lebih 50°C) dituangkan ke dalam cawan. Cawan digoyang agar sample dan media tercampur merata.
5. Ulangi langkah di atas secukupnya.
6. Inkubasi dalam posisi terbalik selama beberapa hari.
7. Mikroba yang dapat melarutkan fosfat akan membentuk zona bening di dalam medium Pikovskaya.
8. Setelah diperoleh MPF segera dipisahkan dan dimurnikan di dalam medium Pikovskaya yang lain.

Isolat bakteri dan actinomicetes biasanya segera tumbuh pada umur 2 – 3 hari, sedangkan fungi baru mulai tumbuh setelah 1 - 2 minggu.

Hasanudin, (2003) menyatakan mikroba yang berperan dalam pelarutan fosfat adalah bakteri, jamur dan aktinomisetes. Dari golongan bakteri antara lain: *Bacillus firmus*, *B. subtilis*, *B. cereus*, *B. licheniformis*, *B. polymixa*, *B. megatherium*, *Arthrobacter*, *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*,

Micrococcus dan *Mycobacterium*. *Pseudomonas* merupakan salah satu genus dari Famili *Pseudomonadaceae*.

Menurut Illmer dan Schinner (1995), jenis bakteri (*Pseudomonas* sp dan *Pseudomonas aurantiogenum*) lebih efektif dalam melarutkan P dalam bentuk Ca-P seperti apatit dan brushit, sedangkan jenis fungi (*Aspergillus niger* dan *Penicilium simplicissimum*) lebih efektif dalam melarutkan P dari bentuk Al-P.

Bakteri pelarut fosfat merupakan bakteri dekomposer yang mengkonsumsi senyawa carbon sederhana, seperti eksudat akar dan sisa tanaman. Melalui proses ini bakteri mengkonversi energi dalam bahan organik tanah menjadi bentuk yang bermanfaat untuk organisme tanah lain dalam rantai makanan tanah. Bakteri ini dapat merombak pencemar tanah, dapat menahan unsur hara di dalam selnya (Hasanudin, 2003).

Ketersediaan P-organik bagi tanaman sangat tergantung pada aktivitas mikrobial untuk memineralsifikannya. Namun seringkali hasil mineralisasi ini segera bersenyawa dengan bagian-bagian anorganik untuk membentuk senyawa yang relatif sukar larut. Enzim fosfatase berperan utama dalam melepaskan P dari ikatan P-organik. Enzim ini banyak dihasilkan dari mikrobial tanah, terutama yang bersifat heterotrof. Aktivitas fosfatase dalam tanah meningkat dengan meningkatnya C-organik, tetapi juga dipengaruhi oleh pH, kelembaban temperatur dan faktor lain (Anonim², 2012).

2.4 Batuan Fosfat Alam

Sediyarso et al., (1982) menyatakan, fosfat alam (rock phosphate) adalah nama umum yang digunakan untuk beberapa jenis batuan yang mengandung mineral fosfat dalam jumlah yang cukup signifikan, atau nama mineral ion fosfat dalam struktur kimianya.

Umumnya fosfat alam ditemukan di daerah-daerah yang banyak mengandung kapur. namun fosfat alam di Indonesia umumnya mempunyai kandungan P yang rendah, sebagian besar kelas D atau E (. artinya kandungannya di bawah 20%. agar fosfat alam menjadi pupuk yang efektif, apatit yang terkandung di dalamnya harus dapat larut secara cepat setelah digunakan (Hughes dan Glikes, 1984).

Fosfat alam mengandung P larut air sangat kecil, sehingga bila digunakan dalam tanah sejumlah pelarutan hanya terjadi oleh reaksi antara fosfat alam dengan ion hidrogen yang ada. agar fosfat alam menjadi pupuk yang efektif, fosfat alam harus reaktif sehingga mudah larut dalam tanah, untuk mendukung pelarutan yang ekstensif sifat tanah harus menyediakan ion hidrogen yang cukup. Tanah harus basah sehingga terjadi difusi ion hidrogen dan fosfat serta ion kalsium dapat tersedia bagi tanaman (Hughes dan Glikes, 1984).

Batuan fosfat merupakan sumber inorganik dari fosfor (P), salah satu nutrisi agronomi yang bersama dengan nitrogen (N) dan potassium (kalium/K) sangat penting bagi pertumbuhan secara umum, termasuk pembentukan protein, akar, mempercepat kematangan bijih, meningkatkan produk bijih-bijihan dan umbi-umbian, serta memperkuat tubuh tanaman. Oleh karena itu kekurangan

fosfor mengakibatkan tanaman menjadi kerdil, akar sangat sedikit, daun menguning sebelum waktunya dan secara keseluruhan pertumbuhan akan terhambat. Selain itu pada tanah tropis, kekurangan P merupakan hal biasa, juga kekurangan kalsium (Ca), keasaman tanah tinggi, keracunan Al, dan tipis, sehingga jika tidak cepat diatasi, tanah akan menjadi tandus (Yogi, 2012).

Beberapa faktor yang mempengaruhi kelarutan fosfat alam antara lain konsentrasi H, Ca, dan P di dalam larutan < komposisi fosfat alam khususnya adanya substitusi karbonat terhadap P pada apatit, derajat pencampuran antara fosfat alam dan tanah serta tingkat penggunaan fosfat alam pada tanah (Khasawneh & Doll, 1978 dalam Kasno, dkk., 2008).

Kelarutan fosfat alam dalam larutan tanah akan lebih baik bila pH tanah, Ca dapat dipertukarkan dan konsentrasi P di dalam larutan tanah rendah (Chien, 1990 dalam Kasno, dkk., 2008). Pada tanah masam yang banyak memerlukan P penggunaan fosfat alam dinilai lebih baik efektif dan lebih murah dibandingkan bentuk P yang lain, karena pada tanah masam fosfat alam lebih reaktif dan lebih murah dibanding penggunaan superfosfat (Sanches, 1976 dalam Kasno, dkk., 2008).

Umumnya deposit fosfat alam ditemukan di daerah-daerah yang banyak mengandung kapur. Namun fosfat alam di Indonesia umumnya mempunyai kandungan P yang rendah, sebagian besar kelas D atau E (Sedyarso *et al.*, 1982). Artinya kandungannya dibawah 20% dan jumlahnya hanya cocok untuk penambangan kecil.

Pemakaian fosfat alam langsung sebagai pupuk sama efektifnya dengan penggunaan pupuk P cair di beberapa negara (Engelstad et al., 1974; Chien dan Hammond, 1978 dalam Kasno, dkk., 2008). Pemakaian fosfat alam dari North California dan Tunisia pada tanah podsolik merah kuning yang kahat P, pH 4,5 dan kejenuhan aluminium 78% selama empat musim berturut-turut untuk tanaman padi gogo dan jagung menunjukkan bahwa fosfat alam tersebut lebih efektif bila dibandingkan TSP (Sedyarso et al., 1982 dalam Kasno, dkk., 2008). Penelitian lainnya pada tanah podsolik dari Lampung dan Jambi menunjukkan bahwa fosfat alam mempunyai efektivitas yang sama dan bahkan fosfat alam mempunyai efektivitas yang sama dan bahkan lebih baik dari TSP (Sri Adiningsih dan Sri Rochayati, 1990 dalam Kasno, dkk., 2008). Untuk keperluan industri pupuk, fosfat alam sebaiknya mempunyai kandungan 30% P₂O₅, kalsium karbonat 5% dan 4% kombinasi oksida besi dan aluminium.

Kualitas fosfat alam yang baik adalah yang mengandung total P₂O₅ lebih dari 20% dan yang mempunyai reaktivitas tinggi dengan kadar P₂O₅ larut dalam asam sitrat 2% lebih dari 6% (Kasno, dkk., 2008). Efektivitas batuan fosfat secara agronomik tergantung pada beberapa faktor, yaitu faktor batuan sendiri, faktor kondisi tanah, jenis tanaman, dan pengaturan pemupukan. Faktor batuan disebabkan oleh genesa dari berbagai batuan dan mineral pembawa fosfat, antara lain endapan fosfat sedimen marin, magmatik, metamorfik, fosfat biogenik dan endapan fosfat karena pelapukan. Masing-masing jenis endapan fosfat dicirikan oleh sifat mineralogi, kimia dan struktur yang berbeda, sehingga kecepatan reaksi batuan terhadap tanahpun berbeda. Reaktivitas terbaik adalah batuan fosfat

sedimen marin. Disamping itu, endapan fosfat marin ini pada umumnya terbentuk sebagai endapan yang ekonomis, sehingga hampir seluruh pupuk fosfat di dunia berasal dari sumber daya batuan fosfat marin. Pengembangan batuan fosfat untuk pupuk, rata-rata 75% berasal dari endapan sedimenter atau batuan fosfat marin, 12-20% dari batuan beku dan endapan residu, dan hanya 1-2% dari sumber daya biogenik (fosfat guano), hampir semua jenis sumber daya batuan fosfat terdiri dari berbagai bentuk mineral apatit. Selain apatit, telah dikenal lebih dari 200 jenis mineral fosfat yang telah diketahui, akan tetapi kurang populer dan kurang bernilai ekonomis (Radjagukguk, 1983).

Fospor merupakan unsur hara esensial makro yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Tanaman memperoleh unsur P seluruhnya berasal dari tanah atau dari pemupukan serta hasil dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Jumlah P total dalam tanah cukup banyak, namun yang tersedia bagi tanaman jumlahnya rendah hanya 0,01 – 0,2 mg/kg tanah (Handayanto dan Hairiyah, 2007).

Fospor yang diserap tanaman tidak direduksi, melainkan berada di dalam senyawa organik dan organik dalam bentuk teroksidasi. Fospor organik banyak terdapat di dalam cairan sel sebagai komponen sistim penyangga tanaman. Dalam bentuk anorganik, P terdapat sebagai fosfolipid yang merupakan komponen membran sitoplasma dan kloroplas. Fitin merupakan simpanan fosfat dalam biji, gula fosfat merupakan senyawa antara dalam berbagai proses metabolisme tanaman. Nukleoprotein merupakan komponen utama DNA dan RNA inti sel.

ATP, ADP dan AMP merupakan senyawa berenergi tinggi untuk metabolisme (Radjagukguk, 1983).

Peranan P pada tanaman penting untuk pertumbuhan sel, pembentukan akar halus dan rambut akar, memperkuat tegakan batang agar tanaman tidak mudah rebah, pembentukan bunga, buah dan biji serta memperkuat daya tahan terhadap penyakit. Tanaman jagung menghisap unsur P dalam bentuk ion sebanyak 17 kg/ha untuk menghasilkan berat basah tanaman 4200 kg/ha (Premono, 2002). Pada tanah-tanah masam adalah kekahatan fosfor (P), fiksasi P yang tinggi dan keracunan Al, Mn dan kadang-kadang Fe. Kekahatan P pada umumnya parah disebabkan terikatnya unsur-unsur tersebut secara kuat pada tanah seperti mineral liat tipe 1 : 1 dan oksida-oksida Al dan Fe, maupun reaksi antara P dengan Al, sehingga unsur P tidak tersedia untuk tanaman (Radjagukguk, 1983).

2.5 Padi Ladang (*Oryza sativa L*)

Padi dapat dibedakan menjadi padi sawah dan padi gogo. Padi sawah biasanya ditanam di daerah dataran rendah yang memerlukan penggenangan, sedangkan padi gogo ditanam di dataran tinggi pada lahan kering. Tidak terdapat perbedaan morfologis dan biologis antara padi sawah dan padi gogo, yang membedakan hanyalah tempat tumbuhnya (Prihatman, 2008 *dalam* Nursalis, 2011).

Syarat tumbuh padi gogo/ladang menurut Prihatman (2008) yaitu ditanam di dataran tinggi dengan ketinggian 650 – 1500 m dpl, dengan suhu 19 – 23 °C. Media tanam yang baik untuk padi gogo adalah tanah yang berhumus, struktur remah dan cukup mengandung air dan udara. Memerlukan ketebalan

tanah 25 cm, tanah yang sesuai bervariasi, mulai yang berliat, berdebu halus, berlempung halus, sampai tanah kasar. Padi gogo memerlukan air sepanjang pertumbuhan dan kebutuhan air tersebut hanya mengandalkan curah hujan. Tanaman dapat tumbuh pada daerah mulai dari daratan rendah sampai daratan tinggi. Tumbuh di daerah tropis/subtropis pada 45 derajat LU sampai 45 derajat LS dengan cuaca panas dan kelembaban tinggi dengan musim hujan 4 bulan. Rata-rata curah hujan yang baik adalah 200 mm/bulan selama 3 bulan berturut-turut atau 1500-2000 mm/tahun. Padi dapat ditanam di musim kemarau/hujan. Pada musim kemarau produksi dapat meningkat asalkan air irigasi selalu tersedia. Di musim hujan, walaupun air melimpah produksi dapat menurun karena penyerbukan kurang intensif. Di dataran rendah padi memerlukan ketinggian 0-650m dpl dengan temperatur 22-27 derajat Celcius sedangkan di dataran tinggi 650-1500m dpl dengan temperatur 19-23 derajat celcius.

Menurut Basyir et al. (1995) pertumbuhan padi gogo terdiri dari 9 stadia yaitu :

- a. Stadia 0 : mulai berkecambah sampai keluar daun pertama (0-3 HST)
- b. Stadia 1 : stadia perkembangan awal yaitu sejak keluarnya daun pertama sampai anakan (3-22 HST)
- c. Stadia 2 : stadia anakan yaitu dimulai sejak keluarnya anakan pertama sampai anakan maksimum (22-40 HST)
- d. Stadia 3 : pemanjangan batang yaitu dimulai dari anakan maksimum sampai sesaat sebelum awal pertumbuhan malai (42-52 HST)
- e. Stadia 4 : awal pembentukan malai dan perkembangan menjadi bentuk kerucut yang berwarna putih pada pangkal pelepah daun (52-62 HST)

- f. Stadia 5 : perkembangan malai yaitu malai tumbuh dan berkembang di dalam pelepah daun bendera membengkak (62-72 HST)
- g. Stadia 6 : berbunga diawali dengan munculnya malai dari pelepah daun bendera sampai terjadi penyerbukan (72-82 HST)
- h. Stadia 7 : stadia masak susu, biji (gabah) berisi cairan kental berwarna putih. Pada saat ini malai berwarna hijau, demikian juga dengan daun bendera (82-92 HST)
- i. Stadia 8 : stadia masak lunak, Pada stadia ini cairan kental berwarna putih berubah menjadi lunak dan kemudian mengeras, gabah berubah warna menjadi kuning (92-102 HST)
- j. Stadia 9 : stadia masak, gabah berukuran maksimal, keras dan berwarna kuning. Daun atas menjadi kering dan malai menunduk (102-112 HST).

Stadia-stadia tersebut dapat dirangkum menjadi tiga stadia pertumbuhan utama yaitu:

- a. stadia vegetatif, dimulai dari saat biji berkecambah sampai saat primordia bunga (55 hari)
- b. Stadia reproduktif, dimulai dari saat primordia bunga sampai berbunga penuh (35hari)
- c. Stadia pemasakan, dimulai sejak pengisian biji sampai masak (30 hari)

Walaupun padi gogo memiliki potensi yang baik, tetapi masih kurang mendapat perhatian, karena produktivitasnya yang masih rendah jika dibandingkan dengan padi sawah (Syiena, 2008). Berdasarkan data BPS (2006), produksi padi gogo hanya 2,56 ton/ha, jauh lebih rendah dibanding dengan padi

sawah yang mencapai 4,78 ton/ha. Kendala yang dihadapi pada budidaya padi gogo secara intensif adalah ketidakstabilan hasil dan menurunnya produktivitas lahan pada tahun ketiga, terutama pada wilayah lahan kering beriklim basah karena turunya bahan organik tanah dan pencucian berbagai unsur hara (Suwarno et.al. 2005).

2.6 Tanah Alfisol

Tanah Alfisol mempunyai horizon agrilik dan terjadi di daerah dimana tanahnya lembab. Kebutuhan jenuhan basa 35% terbawa, berarti basa yang dilepaskan dalam tanah karena pelapukan kurang lebih sama dengan pencucian. Tanah Alfisols ini merupakan tanah yang subur, banyak digunakan untuk pertanian, padang rumput atau hutan (Sugito, 2003).

Jenis tanah ini memiliki solom cukup tebal yaitu antara 90-200 cm, tapi batas horisonnya tidak jelas. Warna coklat sampai merah tekstur agak bervariasi dari lempung sampai liat dengan struktur gumpal sampai bersudut, sedangkan konsistensinya adalah gembur sampai teguh. Tanah Alfisol mempunyai regim kelembaban tanah sangat kering dan memiliki epipedon okrik, kadang dengan horizon penciri lain (Hardjowigeno, 2007).

Tanah Alfisol yang mempunyai tekstur berkisar antara sedang sampai halus. Reaksi tanah (pH) antara agak masam sampai netral, bahan organik pada umumnya rendah sampai sedang dan mempunyai sifat fisik dan kimia tanah relative baik (Munir, 1996).

Status hara N, P dan K pada tanah Alfisols di Teaching Farm Universitas Hasanuddin dari data primer hasil uji laboratorium yakni N 0,11 (rendah), P 22,76 (rendah) dan K 0,21 (rendah) (Ilham, 2012).

Tabel 2. Hasil Analisis Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Alfisol

No.	Pengamatan	Nilai	Kriteria
1.	Sifat fisik:		
	Fraksi tanah (%):		
	Pasir	60	
	Debu	15	
	Liat	25	
	Tekstur tanah		Lempung liat berpasir
2.	Sifat kimia:		
	KTK (me/100g)	20,75	Sedang
	pH (H ₂ O)	6,32	Masam
	P ₂ O ₅ - Olsen (pmm P)	11,08	Sedang
	N-total (%)	0,15	Rendah
	C-organik (%)	1,55	Rendah
	K (cmol/(+)kg ⁻¹)	0,20	Rendah

Sumber: *Laboratorium Kimia Tanah, Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, 2010.*