

**Pengaruh Kapur, Kompos Janjang Sawit, dan Pupuk Hijau Gamal Terhadap
Produksi Stek Gamal (*Gliciridia sepium*) pada Tanah Oxisol Asal Malili
Kabupaten Luwu Timur**

Oleh

**SULFITRAWATI
G21103040**



Tgl. Pengantar	1 - 12 - 08
Asal Data	perluin
Banyakin	ulus
Marga	Hasan
No. Inventaris	213
Uraian	

**JURUSAN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

**Pengaruh Kapur, Kompos Janjang Sawit, dan Pupuk Hijau Gamal Terhadap
Produksi Stek Gamal (*Gliciridia Sepium*) pada Tanah Oxisol Asal Malili
kabupaten Luwu Timur**

Oleh

SULFITRAWATI

G 211 03 040

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

Pada

**Jurusan Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar**

Disetujui Oleh



Ir. Masyhur Syafiuddin
Dosen Pembimbing



Ir. Muh. Nathan, M.Agr
Dosen Pembimbing

RINGKASAN

SULFITRAWATI (G21103040). Pengaruh Kapur, Kompos Janjang Sawit, dan Pupuk Hijau Gamal Terhadap Produksi Stek Gamal (*Gliciridia sepium*) pada Tanah Oxisol Asal Malili Kabupaten Luwu Timur (Di bawah bimbingan MASYHUR SYAFIYUDDIN dan MUH. NATHAN).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kapur, kompos janjang sawit dan pupuk hijau gamal terhadap peningkatan pH tanah serta pengaruh kapur, kompos janjang sawit, dan pupuk hijau gamal terhadap produksi stek gamal (*Gliciridia sepium*) pada tanah Oxisol asal Malili Kabupaten Luwu Timur.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah a) Rancangan faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah kapur yang terdiri dari 3 taraf yaitu 0 ton/ha, 1 ton/ha, 2 ton/ha masing-masing setara dengan 0 g/polibag, 1,5 g/polibag dan 3 g/polibag. Faktor kedua yaitu kompos janjang sawit yang terdiri dari tiga taraf yaitu 0, 5 dan 10 ton/ha masing-masing setara dengan setara dengan 0 g/polibag, 7,5 g/polibag, dan 15 g/polibag. Dari masing-masing taraf faktor yang diteliti diperoleh sembilan macam perlakuan dengan tiga ulangan sehingga diperoleh 27 polibag percobaan. b) Rancangan faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah kapur yang terdiri dari 3 taraf yaitu 0 ton/ha, 1 ton/ha, 2 ton/ha masing-masing setara dengan 0 g/polibag, 1,5 g/polibag dan 3 g/polibag. Faktor kedua yaitu pupuk hijau gamal terdiri dari 3 taraf yaitu 0, 5 dan 10 ton/ha masing-masing setara dengan setara dengan 0 g/polibag, 7,5 g/polibag, dan 15 g/polibag. Dari masing-masing taraf faktor yang diteliti diperoleh sembilan macam perlakuan dengan tiga ulangan sehingga diperoleh 27 polibag percobaan.

Parameter yang diamati yaitu berat kering. Pemberian berbagai dosis kapur berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering tanaman gamal, pemberian kompos

janjang sawit dan pupuk hijau gamal tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman gamal. Interaksi kapur serta kompos janjang sawit dan interaksi kapur serta pupuk hijau gamal berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering tanaman gamal. Pada Perlakuan tanpa kapur menunjukkan bahwa rata-rata berat kering yaitu 0 dalam hal ini semua tanaman mati sedangkan interaksi kapur serta pupuk hijau gamal pada perlakuan K_2G_2 (3 g/polibag kapur disertai 15 g/polibag gamal) menunjukkan rata-rata berat kering tertinggi diantara semua perlakuan yaitu 7,07 g/polibag.


UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu Alaikum, Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.

Dengan penuh rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan banyak terima kasih yang tak terhingga kepada ayahanda Muh. Jabir dan ibunda Hj. Bajida atas segala kasih sayang dan ketabahan dalam membesarkan dan mendidik penulis serta dorongan baik moril maupun materil.

Penulis menyadari bahwa begitu banyak orang yang membantu dalam penulisan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. Masyhur Syafiuddin selaku penasehat akademik dan dosen pembimbing serta kepada Ir. Muh. Nathan, M.Agr selaku dosen pembimbing yang telah sabar meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing penulis mulai dari perencanaan hingga selesainya laporan ini. Ucapan terima kasih pula kepada ketua Jurusan Ilmu tanah Prof. Dr. Ir. Sumbangan Baja, M.Phil dan Dr. Ir. Burhanuddin Rasyid, M.Sc selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Tanah. Seluruh dosen Fakultas Pertanian khususnya dosen Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin dan staf administrasi Jurusan Ilmu Tanah yang telah membantu penulis selama menuntut ilmu di Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.



Kepada seluruh sahabat dan rekan-rekan di Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HIMTI) tanpa terkecuali terima kasih atas dukungan, saran, dan bantuan pada penulis mulai dari perencanaan hingga selesainya laporan ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal atas jerih payah dari semua pihak yang telah membantu penulis baik itu secara langsung maupun tidak langsung. Skripsi ini disusun dengan segala kemampuan dan kerendahan hati, serta keterbatasan penulis sebagai manusia biasa sehingga skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran, kritik dan petunjuk demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata, semoga hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangsih yang berarti dimasa yang akan datang bagi kita semua dan bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang Ilmu Tanah.

**Wabillahi taufik Wal Hidayah
Wassalamu Alaikum Wr. Wb**

Makassar, November 2008

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
Daftar Tabel	
Daftar Gambar	
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan	3
1.3. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tanah Oxisol	5
2.2. Logam Berat.....	5
2.3. Pengapuran.....	6
2.4. Bahan Organik	9
2.4.1 Kompos Janjang Sawit.....	12
2.4.2 Pupuk Hijau Gamal.....	14
2.5. Tanaman Gamal (<i>Glicirida sepium</i>).....	16
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Tempat dan Waktu	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Metode Penelitian	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian	21
3.4.1 Persiapan Media Tanam.....	21
3.4.2 Pembuatan Kompos Janjang Sawit.....	21
3.4.3 Pengapuran dan Pemupukan.....	22
3.4.4 Pemilihan Stek Batang dan Penanaman.....	22

	Halaman
3.4.5 Pemeliharaan dan Penyiraman.....	22
3.4.6 Panen	23
3.4.7 Pengamatan.....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil	25
4.1.1 Analisis Tanah	25
4.1.2 Pengaruh Kapur dan Kompos Janjang Sawit Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal.....	28
4.1.3 Pengaruh Kapur dan Pupuk Hijau Gamal Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal.....	29
4.2. Pembahasan	
4.2.1. Pengaruh Kapur, Kompos janjang Sawit, Pupuk Hijau Gamal, Kapur serta Kompos Janjang Sawit, Kapur serta Pupuk Hijau Gamal Terhadap pH Tanah.....	30
4.2.2. Pengaruh Kapur, Kompos Janjang Sawit, Kapur serta Kompos Janjang Sawit Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal (<i>Gliciridia sepium</i>).....	32
4.2.3. Pengaruh Kapur, Pupuk Hijau Gamal, Kapur serta Pupuk Hijau Gamal Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal (<i>Gliciridia sepium</i>).....	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kombinasi Perlakuan Kapur dan Kompos Janjang Sawit.....	20
2.	Kombinasi Perlakuan Kapur dan Pupuk Hijau Gamal.....	21
3.	Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Sebelum Penelitian.....	24
4.	Hasil Analisis pH Tanah Sesudah Penelitian	25
5.	Pengaruh Kapur dan Kompos Janjang Sawit Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal (<i>Gliciridia sepium</i>).....	29
6.	Pengaruh Kapur dan Pupuk Hijau Gamal Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal (<i>Gliciridia sepium</i>).....	30
Lampiran		
1a.	Pengaruh Kapur dan Kompos Janjang Sawit Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal (<i>Gliciridia sepium</i>).....	40
1b.	Sidik Ragam Pengaruh Kapur dan Kompos Janjang Sawit Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal (<i>Gliciridia sepium</i>).....	40
2a.	Pengaruh Kapur dan Pupuk Hijau Gamal Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal (<i>Gliciridia sepium</i>).....	41
2b.	Sidik Ragam Pengaruh Kapur dan Pupuk Hijau Gamal Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal (<i>Gliciridia sepium</i>).....	41

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Grafik Pengaruh Kapur Terhadap PH Tanah.....	26
2.	Grafik Pengaruh Kompos Janjang sawit Terhadap pH Tanah.....	26
3.	Grafik Pengaruh Pupuk Hijau Gamal Terhadap pH Tanah.....	27
4.	Grafik Pengaruh Kapur dan Kompos Janjang Sawit Terhadap pH Tanah.....	27
7.	Grafik Pengaruh Kapur dan Pupuk Hijau Gamal Terhadap pH Tanah.....	28
Lampiran		
1.	Denah Penempatan Perlakuan.....	42
2.	Pengaruh Kapur Terhadap Produksi Tanaman Gamal.....	44
3.	Pengaruh Kompos Janjang Sawit Terhadap Produksi Tanaman Gamal.....	44
4.	Pengaruh Pupuk Hijau Gamal Terhadap Produksi Tanaman Gamal.....	45
5.	Pengaruh Kapur dan Kompos Janjang Sawit Terhadap Produksi Tanaman Gamal.....	45
6.	Pengaruh Kapur dan Pupuk Hijau Gamal Terhadap Produksi Tanaman Gamal.....	46
7.	Perbandingan K_2S_2 dan K_2G_2	46

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kendala umum yang dihadapi pada tanah Oxisol yang terletak di Malili Kabupaten Luwu Timur adalah pH tanah rendah, kandungan unsur hara yang rendah, kandungan Ni berlebih serta kelarutan Al yang tinggi sehingga merupakan faktor utama penghambat pertumbuhan tanaman. Tanah masam dapat mempengaruhi keadaan tanah dan pertumbuhan tanaman. Kemasaman tanah ini mempengaruhi unsur hara di dalam tanah. Unsur Fosfor kurang tersedia, demikian pula unsur Ca, dan Mg namun sebaliknya Ni sering berlebihan sehingga dapat menjadi racun bagi tanaman. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat dilakukan pengapuran dan diperlukan masukan-masukan unsur hara yang cukup banyak dimana tanaman pangan mempunyai respon yang sangat kuat terhadap unsur hara dalam hal ini pemberian bahan organik dengan memanfaatkan janjang kelapa sawit yang terdapat di pabrik kelapa sawit PTP. Nusantara XIV Kecamatan Berau Kabupaten Luwu Timur untuk dijadikan sebagai kompos dan menggunakan gamal sebagai pupuk hijau.

Pemberian bahan organik dilakukan mengingat tanah ini mengalami kekurangan unsur hara maka untuk meningkatkan ketersediaan hara adalah menambahkan pupuk organik ke dalam tanah yang bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman secara optimal. Namun penambahan pupuk ini haruslah dalam keadaan yang seimbang, kelebihan maupun kekurangan pupuk dapat mengganggu serapan hara dan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pemupukan diperlukan terutama untuk peningkatan produksi, kemudian untuk meningkatkan kualitas hasil tanaman. Pengapuran dilakukan untuk meningkatkan pH pada tanah

masam, menurunkan keracunan Al, dan Ni. pH perlu dinaikkan agar unsur hara mudah diserap oleh tanaman dan keracunan Al dan unsur lainnya dapat dihindarkan.

Perkebunan kelapa sawit di Sulawesi Selatan seluas 61.877 ha yang dikelola oleh PTPN XIV seluas 18.452 ha dan perkebunan besar swasta seluas 43.425 ha. Dengan jumlah produksi TBS yang demikian besar maka ketersediaan janjang sawit merupakan hasil sampingan dari pengolahan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit menjadi *crude palm oil* (CPO), volumenya akan menjadi besar pula. Dari sisi ketersediaan bahan baku organik maka limbah padat kelapa sawit tersebut merupakan potensi besar yang harus dikelola dengan baik untuk berbagai pemanfaatan salah satunya sebagai pupuk organik (kompos).

Tanaman Pupuk hijau yang digunakan yaitu daun gamal. Gamal (*Gliciridia sepium*) diklasifikasikan sebagai salah satu tanaman leguminosae yang mengandung berbagai unsur hara esensial yang cukup tinggi bagi pertumbuhan tanaman pada umumnya dan memiliki kandungan nitrogen yang relatif tinggi dibandingkan dengan tanaman yang lain. Tanaman ini dapat dijadikan pupuk hijau karena tanaman ini cepat tumbuh dan dapat menghasilkan banyak bahan organik, mudah busuk, banyak mengandung nitrogen dan dapat tumbuh pada tanah yang kurus serta kurang subur dan tanah kekeringan.

Tanaman yang digunakan sebagai indikator dalam penelitian ini yaitu tanaman gamal (*Gliciridia sepium*) karena tanaman ini dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, termasuk jenis tanah yang kurang subur, tanah masam.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh kapur, kompos janjang sawit dan pupuk hijau gamal terhadap peningkatan pH tanah

serta pengaruh kapur, kompos janjang sawit, dan pupuk hijau gamal terhadap produksi tanaman gamal (*Gliciridia sepium*) pada tanah Oxisol asal Malili Kabupaten Luwu Timur.

1.2. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kapur, kompos janjang sawit dan pupuk hijau gamal terhadap peningkatan pH tanah serta pengaruh kapur, kompos janjang sawit, dan pupuk hijau gamal terhadap produksi tanaman gamal (*Gliciridia sepium*) pada tanah Oxisol asal Malili Kabupaten Luwu Timur.

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi dalam pemberian kapur, kompos janjang sawit dan pupuk hijau gamal untuk pengembangan tanaman gamal pada lahan yang akan diusahakan khususnya pada tanah Oxisol asal Malili Kabupaten Luwu Timur.

1.3. Hipotesis

1. Diduga bahwa dengan pemberian kapur, kompos janjang sawit dan pupuk hijau gamal dapat meningkatkan pH tanah serta mengurangi keracunan Ni pada tanah sehingga tanaman dapat tumbuh secara optimal.
2. Diduga bahwa unsur hara yang terkandung dalam limbah janjang sawit dan pupuk hijau gamal akan menghasilkan produksi yang baik pada tanaman gamal (*Gliciridia sepium*).
3. Diduga bahwa salah satu dari kombinasi dosis kapur serta kompos janjang sawit atau kapur serta pupuk hijau gamal akan meningkatkan pH tanah sehingga memberikan produksi yang terbaik pada tanaman gamal (*Gliciridia sepium*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanah Oxisol

Oxisol merupakan tanah yang mengalami hancuran paling lanjut. Ciri pengenal paling terpenting ialah adanya horison oksik yang tebal, yaitu horison yang umumnya mengandung butir berukuran liat yang banyak dan didominasi oleh hidroksida besi dan aluminium. Hancuran dan pencucian yang hebat telah menghilangkan sebagian besar silika dari mineral silikat dalam horison tersebut, meninggalkan perbandingan besi dan aluminium oksida terhadap silikat yang tinggi (Soepardi, 1983).

Oxisol memiliki reaksi tanah yang sangat masam hingga netral. Oxisol pada *greatgroup acrotorrox, acrustox, acrudox* mempunyai pH KCl > 5. pH disini bukan merupakan kemasaman aktual tetapi kemasaman cadangan yang lebih tinggi dari kemasaman aktual (Munir, 1996).

Oxisol mempunyai karakteristik akibat hasil pelapukan luar biasa sebagian besar mineral kecuali kuarsa menjadi kaolinit dan oksida bebas, aktivitas fraksi lempung yang sangat rendah, dan tekstur geluh pasir (sandy loam) atau lebih halus. Tanah ini mengandung C organik tinggi, KTK rendah, dan kadar lempung yang menurun. Penurunan KTK juga disebabkan menurunnya bahan organik (Darmawijaya, 1997). Tanah ini mempunyai sifat khusus yaitu cadangan unsur hara sangat rendah, kesuburan alami sangat rendah, kandungan Al dapat dipertukarkan sangat tinggi, permeabilitas baik dan tahan terhadap erosi (Hardjowigeno, 1993).

Pada pH tanah yang rendah unsur Fe, Mn, Al larut dalam tanah sehingga dapat meracuni tanaman sedangkan fosfat menjadi kurang tersedia karena diikat oleh Al dan

Fe. Jika pH tanah dinaikkan sampai sekitar pH 6-7 maka unsur yang bersifat racun tersebut menjadi kurang tersedia dan fiksasi P menjadi berkurang (Tisdale dkk., 1985).

Pada reaksi tanah yang masam, unsur-unsur mikro Fe, Mn, Zn, dan Cu menjadi mudah larut, sehingga ditemukan unsur mikro yang banyak. Unsur mikro merupakan unsur hara yang diperlukan dalam jumlah yang sangat kecil sehingga menjadi racun jika terdapat dalam jumlah yang banyak (Hardjowigeno, 1989).

2.2. Logam Berat

Logam berat adalah unsur logam dengan berat molekul tinggi. Dalam kadar rendah logam berat pada umumnya sudah beracun bagi tumbuhan dan manusia. Logam berat dapat masuk ke dalam lingkungan hidup karena: (1) longgokan alami di dalam bumi tersingkap, sehingga berada dalam bumi, (2) pelapukan batuan yang mengandung logam berat yang melonggokkan logam berat secara residual di dalam saprolit dan selanjutnya berada di dalam tanah, (3) penggunaan bahan alami untuk pupuk atau pembenah tanah (Soil conditioner), dan (4) pembuangan sisa dan limbah pabrik serta sampah. Limbah yang biasa mengandung logam berat berasal dari pabrik kimia, listrik, dan elektronik (Notohadiprawiro, 2006).

Logam berat dapat terakumulasi dalam tanaman, karena beberapa jenis tanaman tingkat tinggi memiliki kemampuan untuk mengakumulasikan logam berat dalam konsentrasi yang tinggi dan dikenal sebagai tanaman toleran logam berat. Akumulasi logam berat pada tanaman dapat terjadi pada bagian akar, daun, dan bunga (Sulistijorini, 2003).

Nikel (Ni) merupakan salah satu logam berat yang cenderung lebih beracun dibanding dengan logam berat lainnya terhadap tumbuhan. Selama masih mudah diambil oleh tanaman dari tanah, pembuangan limbah yang mengandung nikel masih

sangat perlu perhatian kita. Total nikel yang terkandung dalam tanah berkisar 5-500 ppm. Konsentrasi Ni pada tanah biasanya berkisar 0.005-0.05 ppm, dan kandungan pada tumbuhanyang biasanya tidak lebih dari 1 ppm (Anonim, 2008).

Kelebihan Ni dapat menyebabkan klorosis pada tanaman. Pada daun tanaman menunjukkan garis kuning keputih-putihan. Secara keseluruhan daun berubah menjadi putih dan terjadi nekrosis pada tepi daun. Keracunan Ni menunjukkan tanda-tanda klorotik pada semua daun. Gejala keracunan Ni sama dengan gejala kekurangan Mn. Keracunan Ni dapat diatasi dengan pengapuran. Crookee (1996) membuktikan bahwa dampak dari pengapuran lebih mengarah pada menetralkan tingkat kemasaman tanah daripada untuk meningkatkan konsentrasi Ca. Pengapuran tidak hanya dapat menurunkan kadar Ni dan Cr tetapi juga dapat meningkatkan rasio pertukaran Ca/Mg. Pemberian potasium juga menurunkan dampak keracunan Ni tetap pemberian pupuk fosfat dapat memberikan efek yang sebaliknya (Mengel, 1978).

Selanjutnya Mengel (2007) menyatakan kandungan Ni tanaman berkisar antara 0,1-5 ppm. Pada tanah mengandung Ni sebanyak 200 ppm sehingga pada tingkat yang berlebih akan bersifat racun bagi tanaman. Verganano dan Hunter (1952) menyatakan konsentasi Ni pada tumbuhan bervariasi dari 1-1000 ppm. Gejala keracunan pada tanaman, Ni bersifat sangat sensitif. Setelah diteliti menunjukkan bahwa kandungan Ni dalam tanaman sebanyak 100 ppm.

2.3. Pengapuran

Kapur mempunyai pengertian yang luas dan mencakup semua persenyawaan kalsium dan magnesium yang dapat menaikkan pH serta mengurangi unsur yang bisa menyebabkan kemasaman tanah (Buckman dan Brady, 1969). Untuk mengurangi

pengaruh ion H^+ dan Al^{3+} terhadap kemasaman maka dilakukan pengapuran. Pengapuran dalam bidang pertanian diartikan sebagai penambahan bahan yang mengandung Ca dan Mg ke dalam tanah dengan maksud merubah pHnya. Bahan kapur digunakan dalam pengapuran tanah-tanah masam adalah senyawa-senyawa oksida, hidroksida, karbonat atau silikat dari Ca dan Mg.

Tanah masam umumnya tidak produktif. Untuk meningkatkan produktivitas tanah tersebut, pemberian kapur adalah cara yang tepat. Beberapa keuntungan dari pengapuran yaitu: 1) fosfat menjadi lebih tersedia, 2) kalium menjadi lebih efisien dalam unsur hara tanaman, 3) struktur tanahnya menjadi baik dan kehidupan mikroorganism dalam tanah menjadi lebih giat, 4) Menambah Ca dan Mg bila digunakan adalah dolomit dan 5) kelarutan zat-zat yang sifatnya meracuni tanaman menjadi menurun dan unsur lain tidak hanya terbuang (www.jurnalhijau.blogspot.com, 2007).

Menurut Hakim (1982) menyatakan penambahan kapur dapat menetralisasi kemasaman tanah akibat adanya ion hidroksil, meningkatkan pH tanah yang seterusnya dapat melengkapi pengaruh-pengaruh yang paling penting dari pengapuran. Jumlah Ca dan Mg larut dan dapat dipertukarkan meningkat dengan adanya pengapuran dan ini sangat menguntungkan tanaman-tanaman yang membutuhkan banyak kalsium seperti tanaman legum.

Penambahan kapur pada tanah masam akan menurunkan aktifitas Al dan Mn sehingga berada dalam keadaan tidak terlarut. Pada pH 6,0 - 6,5 kelarutan dan daya meracun unsur-unsur ini sangat kecil. Dengan demikian pemberian kapur mengakibatkan terendapkannya Al dalam bentuk aluminium hidroksida, sehingga keracunan aluminium akan teratasi (Tisdale dan Nelson, 1975).

Kapur banyak mengandung unsur Ca tetapi pemberian kapur ke dalam tanah pada umumnya bukan karena tanah kekurangan unsur Ca tetapi karena tanah terlalu masam. Oleh karena itu, pH tanah perlu dinaikkan agar unsur-unsur hara seperti P mudah diserap tanaman dan keracunan Al dapat dihindarkan (Hardjowigeno, 2003).

Pengapuran merupakan salah satu cara untuk menaikkan pH tanah. Pemberian CaO pada tanah masam akan menaikkan pH tanah. Jika CaO ditambahkan ke dalam tanah maka ion Ca akan menggantikan Al^{3+} sehingga ion yang dilepaskan pada larutan tanah bereaksi dengan H_2O .

Reaksinya :



Pemberian kapur yang tinggi pada tanah masam dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman, keadaan ini ditandai dengan berkurangnya keracunan Al atau bertambahnya ketersediaan P (Naidu dkk., 1987).

Peningkatan pH akibat pemberian kapur dapat meningkatkan ketersediaan hara Ca sehingga Ca dapat menstimulir aktifitas mikroorganisme yang berperan dalam perombakan bahan organik, maka unsur seperti Ca, Mg lebih tersedia (Danahue, 1983). Al dalam larutan tanah menurun dengan peningkatan bahan organik karena terbentuknya kompleks jerapan yang sangat kuat dengan Al (Sanchez, 1976).

Tan (1992) menyatakan kemasaman tanah dapat dibedakan atas derajat kemasaman riil dan kemasaman potensial. Derajat kemasaman riil merupakan kemasaman yang disebabkan oleh ion hidrogen bebas, sedangkan derajat kemasaman potensial adalah kemasaman yang disebabkan oleh ion hidrogen dan aluminium yang terikat pada koloid tanah. Proses hidrolisa ion aluminium dapat dilihat pada persamaan berikut :



Derajat kemasaman riil atau pH tanah memegang peranan dalam proses fisiologi pertumbuhan tanaman, sedangkan kemasaman potensial berhubungan dengan pemberian kapur.

Secara umum pemberian kapur ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah serta kegiatan jasad renik tanah. Bila ditinjau dari segi sudut kimia, maka tujuan pengapuran adalah menetralkan kemasaman tanah dan meningkatkan atau menurunkan ketersediaan unsur-unsur hara bagi tanaman (Hakim, dkk., 1986). Bila tanah dengan nilai pH 5,0 dikapur dan pH naik menjadi 6,0 beberapa perubahan kimia nyata terjadi. Diantaranya: 1) Kepekatan ion hidrogen akan menurun, 2) Kepekatan ion hidrosil akan baik, 3) daya larut besi, aluminium dan mangan akan menurun, 4) ketersediaan fosfor akan diperbaiki, 5) kalsium dan magnesium yang dapat ditukarkan akan naik (Soepardi, 1983).

2.4. Bahan Organik

Bahan organik merupakan bahan penting dalam menciptakan kesuburan tanah, baik secara fisika, kimia, dan biologi tanah. Bahan organik adalah bahan pemantap agregat tanah. Sekitar setengah dari kapasitas tukar kation berasal dari bahan organik dan merupakan sumber hara bagi tanaman. Di samping itu bahan organik adalah energi dari sebagian besar orgainsme tanah (Hakim dkk., 1986).

Mengingat pentingnya peranan bahan organik tanah perlu dipertahankan. Penurunan bahan organik sebesar 30% sampai 40% sangat mengurangi ketersediaan hara di dalam tanah dan merugikan kesuburan tanah sehingga tidak boleh berlangsung lebih lanjut (Buckman dan Brady, 1982). Hardjowigeno (1995) menyatakan untuk mempertahankan bahan organik tanah serta memperbaiki kesuburan tanah, maka perlu

dilakukan pemupukan dengan pupuk organik yang berfungsi untuk menambah hara, mempertahankan struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, menambah kemampuan tanah menahan air dan meningkatkan biologi tanah.

Hardjadi (1993) menyatakan peranan bahan organik yang paling penting yaitu daya pegang airnya. Bahan organik dapat menyerap sejumlah besar air. Bahan organik juga merupakan sumber unsur mineral, yang menjadi tersedia bila telah terurai. Bahan organik membantu mempertahankan struktur tanah-tanah terolah. Tanah liat dengan sejumlah besar bahan organik kurang kecenderungannya untuk lengket dan lebih mudah diolah.

Proses dekomposisi bahan organik akan menghasilkan berbagai senyawa-senyawa. Karbon dan air merupakan hasil utama, disamping itu dihasilkan pula nitrogen, sulfur, fosfor dan lain sebagainya (Buckman dan Brady, 1982). Selanjutnya Hakim dkk (1986) menyatakan nilai C/N bahan organik segar menentukan reaksi dalam tanah. Suatu dekomposisi bahan organik yang lanjut dicirikan oleh C/N yang rendah, sedangkan C/N yang tinggi menunjukkan dekomposisi lanjut atau baru mulai. Nilai C/N tumbuhan berkisar antara 20/1 hingga 30/1 pupuk hijau.

Subagyo (1970) menyatakan bahan organik yang masih segar yang diberikan kedalam tanah, umumnya masih sedikit pengaruhnya pada tanah dan tanaman. Bahan organik ini harus mengalami perombakan dan penguraian terlebih dahulu oleh senyawa-senyawa yang dilepaskan menjadi bentuk-bentuk yang tersedia bagi tanaman. Pengomposan merupakan usaha untuk mempercepat proses penguraian senyawa-senyawa dalam sisa-sisa bahan organik dengan tujuan agar tanaman lebih mudah dan lebih cepat memanfaatkannya.

Pemberian pupuk organik merupakan salah satu usaha untuk memperbaiki agregat tanah dan kesuburan tanah. Pemberian harus memperhatikan beberapa faktor

penting seperti tingkat kekurangan hara, kemasaman tanah, kelembaban, kandungan bahan organik dan kemampuan tanaman budidaya menyerap hara (Sutedjo dan Kartasapoetra, 1990).

Menurut Sutanto (2002), keuntungan yang diperoleh dari pemanfaatan pupuk organik adalah :

- 1) Warna tanah menjadi cerah akan berubah menjadi kelam. Bahan organik membuat tanah menjadi gembur sehingga aerasi menjadi lebih baik serta mudah ditembus oleh perakaran tanaman.
- 2) Kapasitas Tukar Kation dan ketersediaan hara meningkat dengan penggunaan bahan organik yang dikandung humus akan meningkatkan pelapukan bahan mineral.
- 3) Bahan organik akan menambah energi yang diperlukan kehidupan mikroorganisme. Tanah yang kaya akan bahan organik mempercepat perbanyakan fungi, bakteri, mikro flora dan mikro fauna tanah lainnya.
- 4) Daur ulang limbah industri akan mengurangi dampak pencemaran dan peningkatan penyediaan pupuk organik.

Selanjutnya Sutanto (2002) menyatakan bahwa pupuk organik juga mempunyai kelemahan yaitu :

- 1) Ketersediannya masih belum dapat mencukupi kebutuhan yang diperlukan.
- 2) Karena volume yang cukup besar, maka biasa terjadi biaya ekonomi tinggi dalam penggunaannya karena biaya pengangkutannya besar, biaya simpan dan biaya aplikasi perlu tenaga kerja lebih banyak jika ingin cepat selesai.
- 3) Rendahnya kandungan unsur hara.
- 4) Tingkat kematangan bervariasi, jika belum matang betul akan merugikan tanaman.
- 5) Kadang sebagai pembawa hama, penyakit dan gulma yang dapat merugikan tanaman.

- 6) Kadang mengandung atau tercampur dengan logam berat yang berbahaya bagi manusia yang mengkonsumsi tanaman tersebut.

2.4.1 Kompos Janjang Sawit

Limbah kelapa sawit adalah sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau merupakan hasil ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit. Sedangkan limbah industri kelapa sawit adalah limbah yang dihasilkan pada saat proses pengolahan kelapa sawit. Limbah jenis ini digolongkan dalam tiga jenis yaitu limbah padat, limbah cair dan gas (Fauzi dkk., 2002).

Kompos diperoleh dari hasil pelapukan bahan-bahan tanaman atau limbah organik seperti jerami, sekam, daun-daunan, rumput-rumputan, limbah organik pengolahan pabrik, dan bahan organik yang terjadi karena perlakuan manusia (Musnawar, 2003). Selanjutnya oleh Novizan (2002) dikemukakan bahwa kompos adalah hasil pembusukan sisa-sisa tanaman yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme pengurai dan berasal dari dalam kompos sangat bervariasi tergantung dari bahan yang dikomposkan, cara pengomposan, dan cara penyimpanannya. Adapun kandungan unsur hara kompos yaitu nitrogen 0,1-0,6 %, fosfor 0,1-0,4 %, kalium 0,8-1,5 % dan kalsium 0,8 – 1,5 %. Kualitas kompos sangat ditentukan oleh besarnya perbandingan antara jumlah karbon dan nitrogen (C/N rasio). Jika C/N rasio antara 12-15 maka bahan tersebut dapat digunakan atau haranya dapat diserap oleh tanaman.

Umumnya hasil ikutan pengolahan kelapa sawit digunakan secara tradisional. Ampas tandan umumnya digunakan sebagai bahan bakar dan abunya digunakan sebagai pupuk. Sedangkan yang harus dikeluarkan dengan menggunakan mesin adalah sisa tandan buah segar (TBS), minyak sawit yang tercampur dengan kulit dan lumpur.

Lumpur minyak kelapa sawit ini dapat digunakan sebagai pupuk organik (Soetrisno dan Winahyu, 1991).

Hardjowigeno (2003) menyatakan kompos adalah bahan organik yang dibusukkan pada suatu tempat yang terlindung dari matahari dan hujan, diatur kelembabannya dengan menyiram air bila terlalu kering. Untuk mempercepat perombakan dapat ditambah kapur, sehingga terbentuk kompos dengan C/N rasio rendah yang siap digunakan.

Pembuatan kompos merupakan suatu proses dekomposisi sisa-sisa tanaman hingga di dalam pembuatan kompos hendaknya diperhatikan hal-hal berikut ini: (1) struktur bahan-bahan yang akan dibuat kompos hendaknya jangan terlalu kasar. Bahan-bahan seperti jerami, bahan pangkasan pupuk hijau sebaiknya dipotong –potong terlebih dahulu, (2) bahan yang kurang mengandung nitrogen harus dicampur dengan bahan-bahan yang banyak mengandung nitrogen, (3) bahan-bahan untuk kompos ditumpuk berlapis-lapis di atas tanah, (4) untuk mempercepat proses peruraian. Pada tiap-tiap lapisan diberikan kapur, (5) tumpukan kompos harus cukup basah dan diberi atap untuk mencegah panas atau sinar matahari dan hujan, (6) setiap satu bulan tumpukan dibongkar untuk dibalikkan dan ditumpukkan kembali (Hakim dkk.,1986).

Kompos adalah bahan organik yang telah lapuk seperti dedaunan, jerami, alang-alang, dedak padi, kotoran hewan dan sebagainya. Jenis-jenis bahan tersebut menjadi lapuk dan busuk bila berada dalam keadaan basah dan lembab. Proses tersebut bisa dipercepat oleh perlakuan manusia hingga menghasilkan kompos yang berkualitas, dalam waktu tidak terlalu lama (Murbandono, 1999).

Kompos dibuat dari bahan organik yang berasal dari bermacam-macam sumber. Dengan demikian kompos merupakan sumber bahan organik dan nutrisi

tanaman. Kemungkinan bahan dasar kompos mengandung selulose 15% - 60%, hemiselulose 10% - 30%, lignin 5% - 30%, protein 5% - 40%, bahan mineral (abu) 3% - 5%, disamping itu, terdapat bahan larut air panas dan dingin (gula, pati, asam amino, urea, garam amonium) sebanyak 2% - 30%, dan 1% - 15% lemak larut eter dan alkohol, minyak dan lilin. Komponen organik ini mengalami proses dekomposisi di bawah kondisi mesofilik dan termofilik (Sutanto, 2002).

Tujuan dari pengomposan adalah untuk menurunkan rasio C/N. Tergantung jenis tanamannya, rasio C/N sisa tanaman yang masih segar umumnya tinggi sehingga mendekati rasio C/N tanah. Bila bahan organik memiliki rasio C/N tinggi tidak dikomposkan terlebih dahulu (langsung diberikan ke tanah) maka proses penguraian akan terjadi di tanah. Hal ini kurang baik karena penguraian bahan segar dalam tanah biasanya berjalan cepat karena kandungan air dan udaranya cukup. Akibatnya, CO₂ dalam tanah meningkat sehingga akan berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan tanaman (Lingga dan Marsono, 2001).

2.4.2 Pupuk Hijau Gamal

Pupuk hijau yang biasa dimanfaatkan untuk tanaman salah satunya adalah gamal. Gamal (*Gliciridia sepium*) diklasifikasikan sebagai salah satu tanaman leguminosae yang mengandung berbagai unsur hara esensial yang cukup tinggi bagi pertumbuhan tanaman pada umumnya. Manfaat tanaman ini diantaranya sebagai tanaman pioner (pelopor), pupuk hijau, tanaman pelindung, pagar hidup, pencegah erosi dan sumber makanan ternak (Mathius dkk, 1981). Jaringan daun gamal mengandung 3,15% N, 0,22% P, 2,65% K, 1,35% Ca, dan 0,41% Mg (Ibrahim, 2002).

Pupuk hijau adalah tanaman atau bagian-bagian yang masih muda yang ditanam ke dalam tanah dengan maksud untuk menambah bahan organik dan

unsur-unsur hara, terutama nitrogen. Biasanya pupuk hijau digunakan dari tanaman leguminosae karena kandungan nitrogennya relatif lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang lain (Sutedjo dkk., 2002). Pupuk hijau dapat diberikan dekat waktu penanaman tanpa harus mengalami proses pengomposan lebih dulu sebagaimana sisa-sisa tanaman pada umumnya (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Pupuk hijau dapat diartikan sebagai hijauan muda dan dapat sebagai penambah N dan unsur-unsur lain atau sisa-sisa tanaman yang dikembalikan ke tanaman. Pupuk hijau sebagai pengganti pupuk kandang apabila jumlah pupuk kandang sedikit, sedangkan tanah sangat memerlukan pupuk organik. Pupuk hijau umumnya berupa tanaman leguminosa dan sering ditanam sebagai tanaman sela atau sebagai tanaman rotasi untuk memanfaatkan waktu sehingga tanah tidak diberakan (Hardjowigeno, 1995).

Pupuk hijau adalah tanaman atau bagian tanaman yang masih muda yang ditanam ke dalam tanah untuk menambah bahan organik tanah dan unsur hara nitrogen. Beberapa fungsi pupuk hijau adalah menambah unsur N dan unsur hara lainnya seperti fosfor dan belerang, memberi pengaruh baik terhadap kehidupan organisme dalam tanah, memperkaya tanah dengan humus atau bahan organik tanah dan mengembalikan unsur hara yang tercuci (Suriatna, 1992).

Lingga dan Marsono (2004) menyatakan keuntungan utama dari tanaman leguminosae bila dijadikan sebagai pupuk hijau dengan cara ditanam ke tanah adalah :

- (1) Memberi pengaruh baik terhadap kehidupan jasad renik tanah.
- (2) Memperkaya tanah dengan humus atau bahan organik tanah.
- (3) Mengembalikan unsur hara yang tercuci.

(4) Mencegah erosi.

(5) Melindungi tanah dari guyuran air hujan yang berlebihan.

Menurut Harmaini (2006), daun gamal mempunyai kandungan gizi tinggi yaitu protein 25,17% dan energi 19,89 kJ kg⁻¹. Mudah tumbuh dan tidak memerlukan pemeliharaan khusus, tersedia sepanjang waktu karena tahan terhadap kekeringan atau kemarau panjang. Daun yang gugur dapat menjaga kesuburan tanah dan kayunya dapat dijadikan kayu bakar. Daun gamal sebenarnya sudah dikenal oleh masyarakat petani, umumnya ditanam sebagai tanaman pagar, tanaman pelindung, tanaman panjat untuk merica dan pada pematang sawah. Selanjutnya dikatakan bahwa pada akar tanaman gamal terdapat bintil-bintil akar yang dapat mengikat N₂ bebas dari udara.

2.5. Tanaman Gamal

Gamal merupakan salah satu tanaman yang multi guna. Selain sebagai pupuk hijau, penahan angin juga sebagai bank protein bagi ternak. Keunggulan lain dari gamal (*Gliciridia Sepium*) adalah kemampuan adaptasi yang sangat luas terhadap berbagai kondisi tanah, mudah ditanam dan mampu memproduksi biomassa yang cukup besar, selaras dengan kandungan nutrisi dan protein yang sangat tinggi. Tanaman merupakan tanaman yang tidak rewel dan relatif aman dari serangan hama. Tanaman Gamal (*Gliciridia sepium*) dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, termasuk jenis tanah yang kurang subur, tanah masam dengan ketinggian sampai 3000 m, dan tahan kekeringan (Anonim, 2008).

Gamal dapat dikategorikan sebagai pohon yang selalu hijau (evergreen). Dapat dipangkas setiap 3 – 4 bulan sekali, dengan hasil antara 1–2 kg. *Gliciridia sepium* merupakan tanaman yang cocok untuk tanah asam dan marginal seperti



diutarakan oleh Szott dkk. (1991) dalam Anonim (2006). Lebih lanjut, Whiteman dkk (1986) dalam Anonim (2006) menilai gamal beradaptasi dengan baik pada tanah dengan kandungan kalsium rendah. Namun, pada tanah yang mengandung saturasi Alumunium cukup tinggi seperti beberapa daerah di Indonesia, gamal tumbuh kurang baik dan memiliki tingkat tahan hidup yang rendah.

Tanaman gamal (*Gliciridia sepium*) dapat diperbanyak dengan biji namun dalam usaha pengembangbiakan tanaman gamal (*Gliciridia sepium*) lebih sering dilakukan stek batang. Alasan pertama diberbagai tempat sulitnya mencari dan mengumpulkan biji gamal (*Gliciridia sepium*), jarang pohon gamal (*Gliciridia Sepium*) yang dapat tumbuh sampai besar, berbunga dan berbiji. Hal ini disebabkan gamal (*Gliciridia sepium*) sudah secara berkala di pangkas daun dan batangnya, jarang dapat tumbuh sampai berbunga dan berpolong. Alasan lain, perbanyak dengan stek batang lebih mudah dan lebih cepat. Tanaman yang diperbanyak dengan stek sudah dapat dipanen perdana pada usia di bawah 1 tahun. Biasanya 8-10 bulan. Sedangkan pada tanaman biji, hasil biomassa baru dapat diperoleh pada usia sekitar 2 tahun. Penanaman stek lebih baik berasal dari batang bawah tanaman yang cukup usia (diatas 2 tahun), Diameter batang cukup besar (diatas 4 cm) dengan panjang stek bervariasi mulai dari 40 cm sampai 1,5 m. Jarak tanam juga bervariasi antara 40-50 cm sampai dengan 1,5-5m tergantung kebutuhan (Anonim, 2006).

Penanaman dilakukan dengan stek batang. Stek batang yang baik berasal dari batang bawah, dan tengah yang telah berumur lebih dari 12 bulan. Perbanyak dengan stek yang mempunyai mata tunas dengan panjang 1 meter, ditanam dengan kedalaman 15 cm. Diameter stek 3-5 cm dan panjang stek 50 cm. Stek terlebih dahulu disemaikan

dalam kantong plastik. Setelah bertunas 15-20 cm tingginya (berumur 2-3 bulan) dapat ditanam langsung di lapangan. Jarak tanam antara barisan 1-2 m. Waktu tanam dianjurkan pada awal musim hujan, biasanya tunas akan tumbuh setelah berumur 4 minggu sejak stek ditanam. Tanaman gamal (*Gliciridia sepium*) sudah dapat dipangkas setelah berumur satu tahun karena sistem perakarannya cukup kuat dan dalam, serta telah cukup membentuk cabang/daun yang rimbun. Selang waktu atau interval pemotongan selanjutnya setiap 3 bulan sekali dengan rata-rata produksi hijauan segar berkisar 2-5 kg per potong per pohon. Pemangkasan dilakukan dengan cara pemotongan cabang-cabang, sisakan batang tanaman setinggi 50-75 cm dari permukaan tanah untuk menghindari rendahnya produksi karena gugur daun, maka pemangkasan dilakukan sebelum terjadi musim gugur (www.disnak.jabarprov.go.id/data/arsip/Gamal.pdf).

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini berlangsung selama 4 bulan, mulai dari Juni sampai dengan September 2008.

3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, karung, ember, polibag (3 kg), ayakan tanah, timbangan, kertas label, gerobak tanah, parang, seperangkat alat laboratorium dan alat tulis menulis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah janjang sawit milik PTP. Nusantara XIV, daun gamal, kapur pertanian (CaCO_3), stek gamal, air, larutan MBio, sampel tanah Oxisol lapisan 1 (top soil), gula pasir dan bahan kimia untuk analisis tanah.

3.3. Metode Penelitian

- a. Penelitian ini menggunakan pola rancangan faktorial yang terdiri dari dua faktor dalam rancangan acak kelompok. Faktor pertama yaitu kapur (K) dengan tiga taraf yaitu 0 ton/ha, 1 ton/ha, 2 ton/ha masing-masing setara dengan 0 g/polibag, 1,5 g/polibag, dan 3 g/polibag. Faktor kedua yaitu kompos janjang sawit (S) dengan tiga taraf yaitu 0 ton/ha, 5 ton/ha, 10 ton/ha masing-masing setara dengan 0 g/polibag, 7,5 g/polibag, dan 15 g/polibag. Uraian masing-masing taraf yang diujikan sebagai berikut :

- K_0 : Tanpa perlakuan (Kontrol)
 K_1 : Kapur dengan dosis 1 ton per hektar setara dengan 1,5 g/polibag.
 K_2 : Kapur dengan dosis 2 ton per hektar setara dengan 3 g/polibag.
 S_0 : Tanpa perlakuan (Kontrol)
 S_1 : Janjang sawit dengan dosis 5 ton per hektar setara dengan 7,5 g/polibag.
 S_2 : Janjang sawit dengan dosis 10 ton per hektar setara dengan 15 g/polibag.

Dari masing-masing taraf faktor yang diteliti diperoleh sembilan macam perlakuan dengan tiga ulangan sehingga diperoleh 27 polibag percobaan. Kombinasi perlakuan yang diteliti sebagai berikut:

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Kapur dan Kompos Janjang Sawit

Perlakuan	S_0	S_1	S_2
K_0	K_0S_0	K_0S_1	K_0S_2
K_1	K_1S_0	K_1S_1	K_1S_2
K_2	K_2S_0	K_2S_1	K_2S_2

- b. Penelitian ini menggunakan pola rancangan faktorial yang terdiri dari dua faktor dalam rancangan acak kelompok. Faktor pertama yaitu kapur (K) dengan tiga taraf yaitu 0 ton/ha, 1 ton/ha, 2 ton/ha masing-masing setara dengan 0 g/polibag, 1,5 g/polibag, dan 3 g/polibag. Faktor kedua yaitu pupuk hijau gamal (G) dengan tiga taraf yaitu 0 ton/ha, 5 ton/ha, 10 ton/ha masing-masing setara dengan 0 g/polibag, 7,5 g/polibag, dan 15 g/polibag. Uraian masing-masing taraf yang diujikan sebagai berikut :

- K_0 : Tanpa perlakuan (Kontrol)
 K_1 : Kapur dengan dosis 1 ton per hektar setara dengan 1,5 g/polibag

- K_2 : Kapur dengan dosis 2 ton per hektar setara dengan 3 g/polibag.
 G_0 : Tanpa perlakuan (Kontrol)
 G_1 : Gamal dengan dosis 5 ton per hektar setara dengan 7,5 g/polibag
 G_2 : Gamal dengan dosis 10 ton per hektar setara dengan 15 g/polibag.

Dari masing-masing taraf faktor yang diteliti diperoleh sembilan macam perlakuan dengan tiga ulangan sehingga diperoleh 27 polibag percobaan. Kombinasi perlakuan yang diteliti sebagai berikut:

Tabel 2. Kombinasi Perlakuan Kapur dan Pupuk Hijau Gamal

Perlakuan	G_0	G_1	G_2
K_0	K_0G_0	K_0G_1	K_0G_2
K_1	K_1G_0	K_1G_1	K_2G_1
K_2	K_2G_0	K_1G_2	K_2G_2

3.4. Pelaksanaan penelitian

3.4.1 Persiapan Media Tanam

Sampel tanah diambil secara komposit di Malili Kabupaten Luwu Timur pada kedalaman 0-20 cm, kemudian dikering udarakan dan diayak dengan menggunakan ayakan tanah yang berdiameter lubang 0,5 cm. Sampel tanah dicampur secara merata kemudian dimasukkan ke dalam polibag sebanyak 3 kg/polibag.

3.4.2 Pembuatan Kompos Janjang Sawit

Janjang sawit terlebih dahulu dikeringkan, setelah kering janjang sawit dicacah hingga halus. Setelah itu, ditambahkan larutan Mbio, air, dan gula dengan perbandingan 50 ml Mbio +10 liter air + 40 g gula pasir (5 sendok makan). Setelah dicampur maka

limbah kelapa sawit diaduk sampai keadaan lembab. Kemudian dimasukkan ke dalam karung. Setelah itu, karung ditutup rapat dan disimpan di dalam rumah kaca. Setiap satu kali sehari, kompos tersebut diukur suhunya selama 30 hari dan bahan menjadi kering, berbau khas dan berwarna gelap, maka kompos tersebut siap untuk digunakan.

3.4.2 Pengapuran dan Pemupukan

Pengapuran dilakukan dengan pemberian kapur dosis 0 ton/ha, 1 ton/ha, 2 ton/ha masing-masing setara dengan 0 g/polibag, 1,5 g/polibag, dan 3 g/polibag. Kemudian dicampur dengan tanah lalu dimasukkan ke dalam polibag yang berisi tanah 3 kg. Setelah itu, diinkubasi selama seminggu. Selanjutnya pemberian kompos janjang sawit dan pupuk hijau gamal dengan dosis 0 ton/ha, 5 ton/ha, 10 ton/ha masing-masing setara dengan 0 g/polibag, 7,5 g/polibag, dan 15 g/polibag kemudian diinkubasi lagi selama seminggu.

3.4.3 Pemilihan Stek Batang dan Penanaman

Stek yang digunakan dalam penelitian ini adalah stek batang yang berasal dari batang bawah yang telah berumur lebih dari 2 tahun. Perbanyakkan dengan stek yang mempunyai mata tunas dengan panjang 1 m, ditanam dengan kedalaman 15 cm. Diameter stek 4 cm dan panjang stek 30 cm. Stek batang yang telah berumur 4 minggu dipindahkan ke polibag yang berisi 3 kg tanah. Setelah penanaman dilakukan maka tanah disiram sampai kapasitas lapang.

3.4.4 Pemeliharaan dan Penyiraman

Pemeliharaan dilakukan dengan cara mengendalikan gulma yang tumbuh di dalam polibag. Penyiraman dilakukan setiap sekali sehari yaitu pagi hari. Semua perlakuan mendapatkan dosis air yang merata.

3.4.6 Panen

Panen dilakukan setelah tanaman berumur 3 bulan setelah tanam dengan cara memotong cabang-cabang.

3.4.7 Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu berat kering tanaman gamal (*Gliciridia sepium*).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1 Analisis Tanah

Hasil analisis sifat kimia tanah yang dilakukan sebelum diberi perlakuan memperlihatkan bahwa tanah yang dijadikan media percobaan mempunyai pH pada H₂O dan KCl masam, KTK sedang, Ca rendah, Mg sedang, Na rendah, K sedang, KB rendah, C-organik rendah, N-total rendah, rasio C/N Sangat rendah, P-tersedia (Olsen) sangat rendah, Ni tinggi dan Fe tinggi. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 3. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Oxisol Asal Malili Sebelum Penelitian

Karakteristik tanah	Nilai	Kriteria
pH		
H ₂ O	5,5	Masam
KCL	5,3	Masam
KTK (me/100 g)	21,78	Sedang
Kadar Basa-basa		
Ca (me/100 g)	4,19	Rendah
Mg (me/100 g)	1,79	Sedang
Na (me/100 g)	0,19	Rendah
K (me/100 g)	0,10	Sedang
Al-dd (Mc/100 g)	0,52	Tinggi
KB (%)	28,7	Rendah
C (%)	1,50	Rendah
N (%)	0,34	Sangat rendah
C/N	4,4	Sangat rendah
P tersedia Olsen (ppm)	12,78	Sangat rendah
Fe (%)	0,41	Tinggi
Ni (%)	9,38	Tinggi

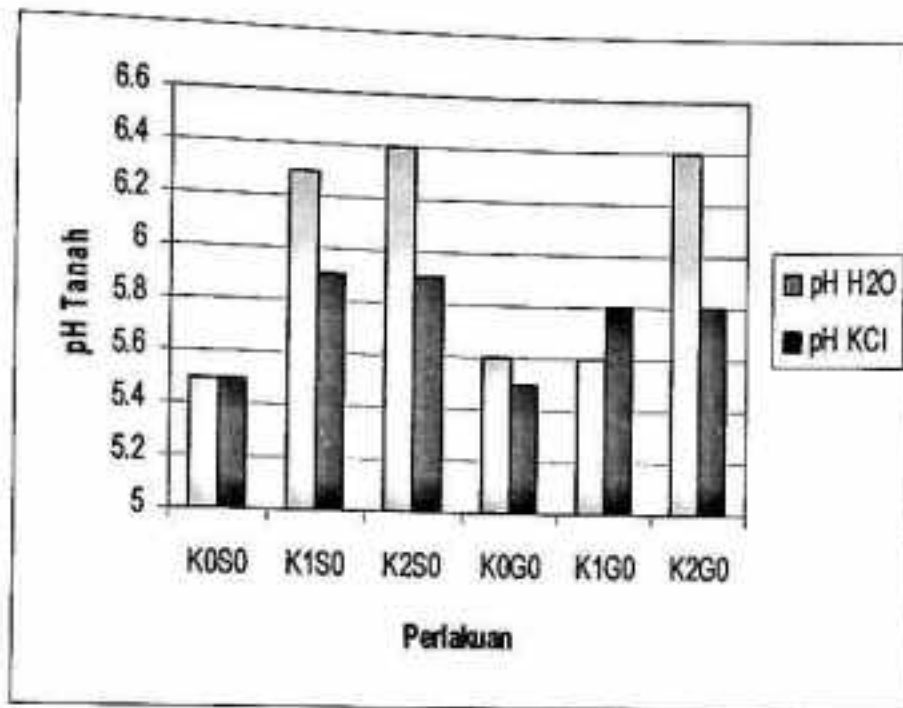
Sumber : Hasil Analisis Laboratorium, 2008

Hasil analisis pH tanah yang dilakukan setelah penelitian memperlihatkan bahwa pH tanah meningkat setelah pemberian kapur, kompos janjang sawit dan pupuk hijau gamal. Pada akhir penelitian pH H₂O meningkat menjadi 6,4 sementara pH KCl meningkat pula menjadi 5,9. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

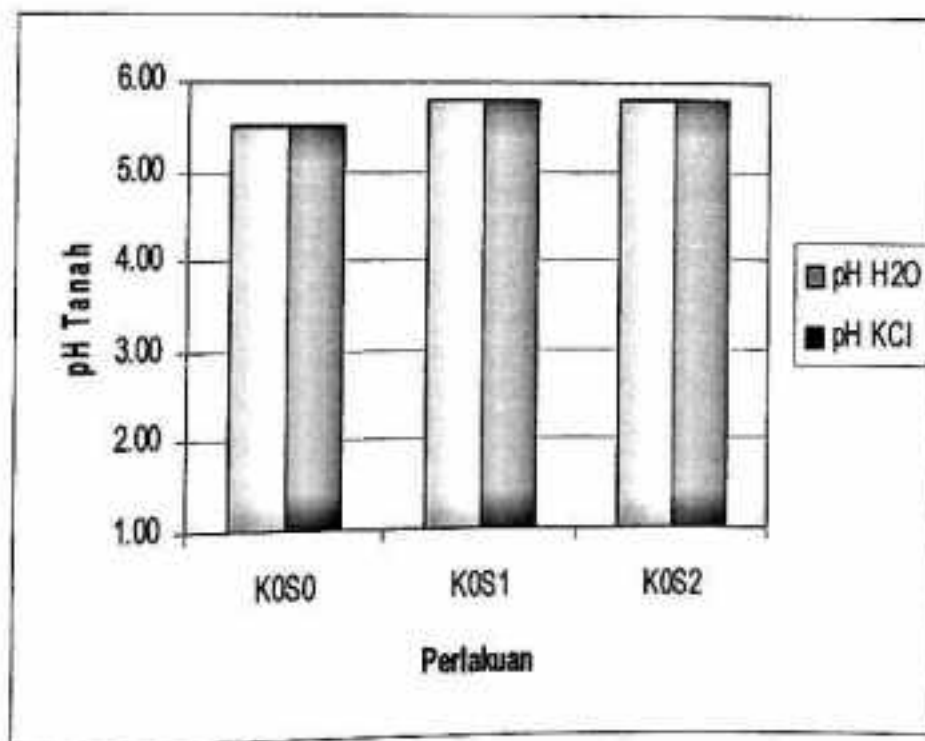
Tabel 4. Hasil Analisis pH Tanah Oxisol Asal Malili pada Akhir Penelitian

Perlakuan	pH H ₂ O	Kriteria	pH KCl	Kriteria
K ₀ S ₀	5,5	Masam	5,3	Masam
K ₀ S ₁	5,8	Agak masam	5,8	Agak masam
K ₀ S ₂	5,8	Agak masam	5,8	Agak masam
K ₁ S ₀	6,3	Agak masam	5,9	Agak masam
K ₁ S ₁	6,4	Agak masam	5,8	Agak masam
K ₁ S ₂	6,3	Agak masam	5,8	Agak masam
K ₂ S ₀	6,4	Agak masam	5,9	Agak masam
K ₂ S ₁	6,4	Agak masam	5,9	Agak masam
K ₂ S ₂	6,4	Agak masam	5,9	Agak masam
K ₀ G ₀	5,5	masam	5,3	masam
K ₀ G ₁	5,6	Agak masam	5,6	Agak masam
K ₀ G ₂	5,6	Agak masam	5,6	Agak masam
K ₁ G ₀	5,6	Agak masam	5,8	Agak masam
K ₁ G ₁	6,0	Agak masam	5,8	Agak masam
K ₁ G ₂	6,0	Agak masam	5,8	Agak masam
K ₂ G ₀	6,4	Agak masam	5,8	Agak masam
K ₂ G ₁	6,4	Agak masam	5,9	Agak masam
K ₂ G ₂	6,4	Agak masam	5,9	Agak masam

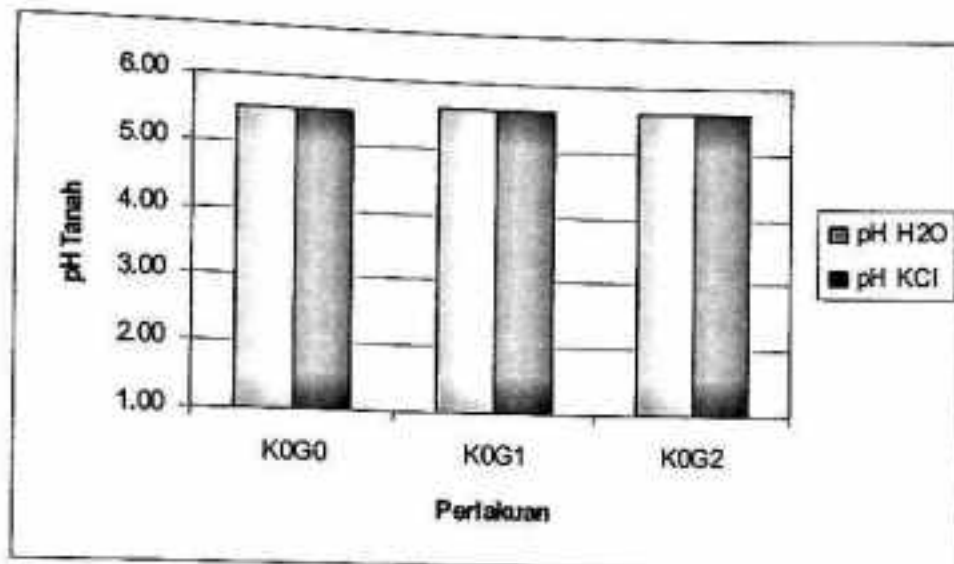
Sumber : Hasil Analisis Laboratorium, 2008



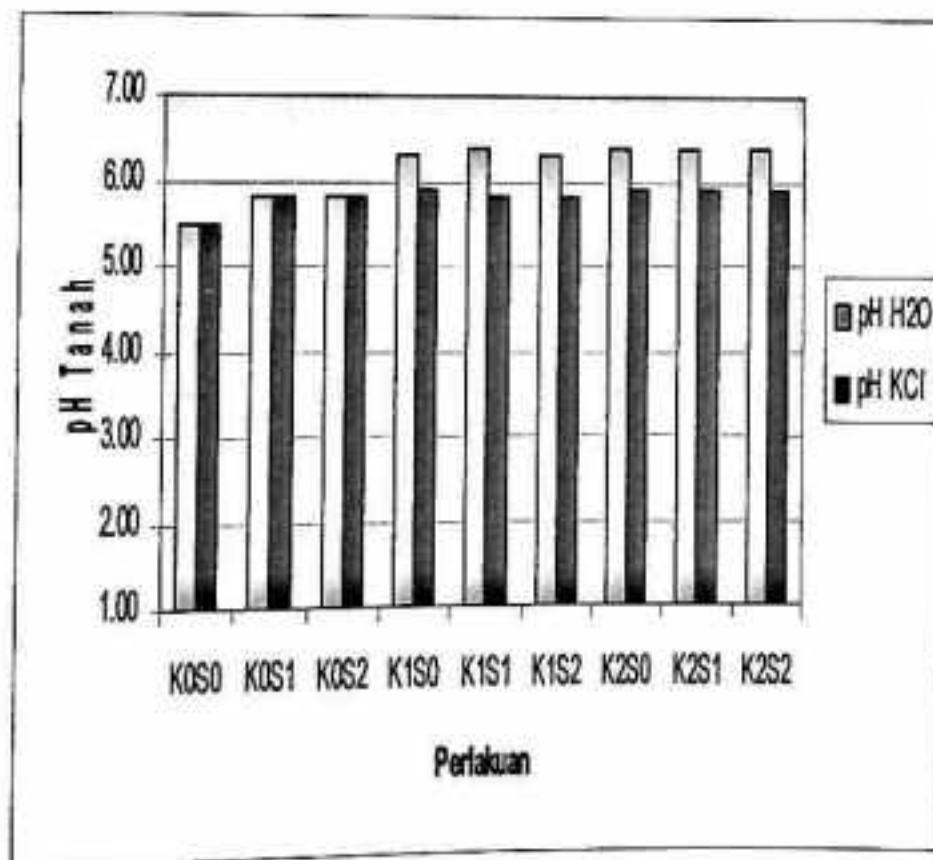
Gambar 1. Grafik Pengaruh Kapur Terhadap pH Tanah



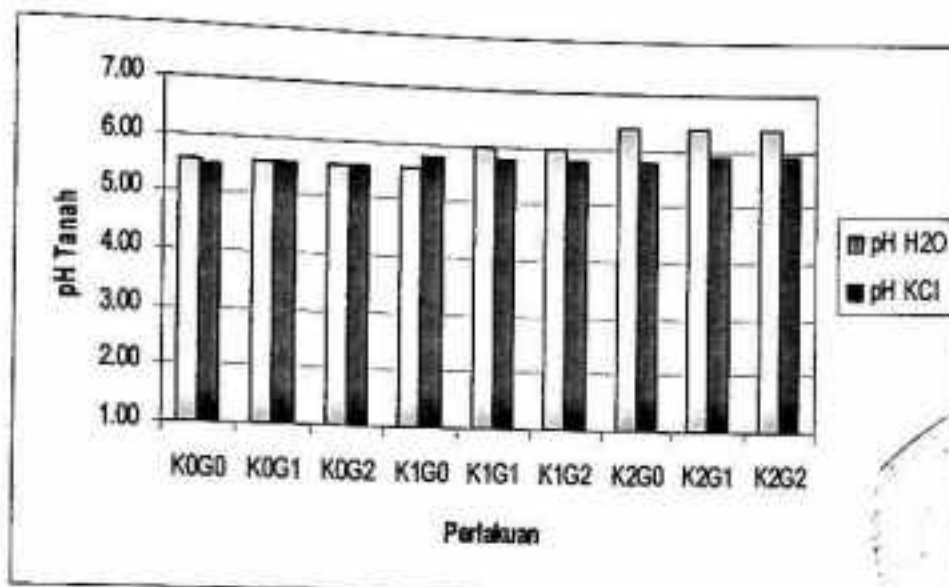
Gambar 2. Grafik Pengaruh Kompos Janjang Sawit Terhadap pH Tanah



Gambar 3. Grafik Pengaruh Pupuk Hijau Gamal Terhadap pH Tanah



Gambar 4. Grafik Pengaruh Kapur dan Kompos Janjang Sawit Terhadap pH Tanah



Gambar 5. Grafik Pengaruh Kapur dan Pupuk Hijau Gamal Terhadap pH Tanah.

4.1.2 Pengaruh Kapur dan Kompos Janjang Sawit Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal (*Gliciridia sepium*)

Pengaruh kapur dan kompos janjang sawit sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 1b. Sidik ragam menunjukkan bahwa berbagai dosis kapur berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering tanaman gamal dan pemberian berbagai dosis kompos janjang sawit tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman gamal. Sedangkan interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering tanaman gamal.

Tabel 5 menunjukkan bahwa tanaman yang diberi kapur 2 ton/ha disertai kompos janjang sawit 10 ton/ha menghasilkan rata-rata berat kering tanaman terberat (6,73 g), tanaman yang diberi kapur 2 ton/ha menghasilkan rata-rata berat kering terberat (4,83 g), tanaman yang diberi kompos janjang sawit 10 ton/ha menghasilkan rata-rata berat kering terberat (0,03 g).

Tabel 5. Pengaruh Kapur dan Kompos Janjang Sawit Terhadap Rata-Rata Berat Kering Tanaman Gamal (*Gliciridia sepium*)

Dosis Kapur (ton/ha)	Berat Kering (g)			Rata-rata	NP BNT _{0,01}
	Dosis Kompos Janjang Sawit (ton/ha)				
	0	5	10		
0	0,00	0,02	0,03	0,016 ^c	0,7810
1	2,43	5,20	4,57	4,06 ^b	
2	4,83	5,40	6,73	5,83 ^a	
Rata-rata	2,42 ^b	3,70 ^{ab}	3,77 ^a		
NP BNT _{0,01}	0,7810				

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT_{α=0,01}

4.1.3 Pengaruh Kapur dan Pupuk Hijau Gamal Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal

Pengaruh kapur dan pupuk hijau gamal sidik ragamnya disajikan pada Tabel Lampiran 2b. Sidik ragam menunjukkan bahwa berbagai dosis kapur berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering tanaman gamal dan pemberian berbagai dosis pupuk hijau gamal tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman gamal. Sedangkan interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering tanaman gamal.

Tabel 6 menunjukkan bahwa tanaman yang diberi kapur 2 ton/ha disertai pupuk hijau gamal 10 ton/ha menghasilkan rata-rata berat kering tanaman terberat (7,07g), tanaman yang diberi kapur 2 ton/ha menghasilkan rata-rata berat kering terberat (5,67 g), dan tanaman yang diberi pupuk hijau gamal menghasilkan rata-rata berat kering (0 g). Tanaman yang tanpa perlakuan (kontrol) menghasilkan berat kering terberat (0 g).

Tabel 6. Pengaruh Kapur dan Pupuk Hijau Gamal Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal (*Gliciridia sepium*)

Dosis Kapur (ton/ha)	Berat Kering (g)			Rata-rata	NP BNT _{0,01}
	Dosis Pupuk Hijau Gamal (ton/ha)				
	0	5	10		
0	0,00	0,00	0,00	0,00 ^b	4,1197
1	4,07	4,40	5,47	4,64 ^{ab}	
2	5,67	5,83	7,07	6,19 ^a	
Rata-rata	3,24 ^a	3,41 ^a	4,18 ^a		
NP BNT _{0,01}	4,1197				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT_{α=0,01}

4.2. Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Kapur, Kompos Janjang Sawit, Pupuk Hijau Gamal, Kapur serta Kompos janjang Sawit dan Kapur Serta Pupuk Hijau Gamal Terhadap pH Tanah

Pemberian kapur ke dalam tanah memberikan pengaruh terhadap pH tanah. Hal ini terlihat bahwa hasil analisis tanah setelah penelitian mengalami peningkatan pH dimana pH H₂O dan pH KCl sebelum diberi kapur masing-masing 5,5 dan 5,3 dan setelah diberi kapur maka pH H₂O dan pH KCl meningkat menjadi 6,4 dan 5,8. Hal ini disebabkan karena pengapuran dapat memperbaiki pH tanah sehingga unsur hara menjadi lebih tersedia, zat beracun dapat ditekan, mikroorganisme tanah lebih aktif sehingga tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Menurut Soepardi (1983), pemberian kapur akan menguntungkan karena kepekaan ion hidrogen akan menurun tetapi

kepekaan ion hidroksil akan naik, daya larut Fe, Al dan Mn menurun serta ketersediaan fosfor akan diperbaiki. Keadaan yang sangat masam menyebabkan pelarutan besi, aluminium dan mangan sampai suatu tingkat sehingga mereka menjadi racun. Dibawah keadaan demikian, maka sejumlah kapur diperlukan untuk memperoleh pertumbuhan yang normal.

Pemberian kompos jangjang sawit memberikan pengaruh terhadap pH tanah. Hal ini terlihat bahwa hasil analisis tanah setelah penelitian mengalami peningkatan pH dimana pH H₂O dan pH KCl sebelum diberi kompos jangjang sawit masing-masing 5,5 dan 5,3 dan setelah diberi kompos jangjang sawit maka pH H₂O dan pH KCl meningkat menjadi 5,8. Hal ini disebabkan karena kompos jangjang sawit yang diberikan ke dalam tanah dapat didekomposisi oleh jasad mikro menghasilkan humus, asam-asam organik, dan sejumlah unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan. Dengan demikian hasil dekomposisi bahan organik dapat meningkatkan pH tanah. Menurut Subagyo (1970), bahan organik dapat mempertahankan reaksi tanah serta menekan pencucian hara dan mengadsorpsi kation-kation dan anion-anion.

Pemberian pupuk hijau gamal memberikan pengaruh terhadap pH tanah. Hal ini terlihat bahwa hasil analisis tanah sebelum diberi pupuk hijau gamal pada pH H₂O dan pH KCl masing-masing 5,5 dan 5,3 dan setelah diberi pupuk hijau gamal maka pH H₂O dan pH KCl meningkat menjadi 5,6. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya pemberian bahan organik dapat meningkatkan pH tanah. Pemberian bahan organik harus memperhatikan beberapa faktor penting seperti tingkat kekurangan hara, kemasaman tanah, kelembaban, kandungan bahan organik dan kemampuan tanaman budidaya menyerap hara (Sutedjo dan Kartasapoetra, 1990).

Pemberian kapur serta kompos janjang sawit dan kapur serta pupuk hijau gamal memberikan pengaruh terhadap pH tanah. Hal ini terlihat bahwa hasil analisis tanah setelah penelitian mengalami peningkatan pH dimana pH H₂O dan pH KCl sebelum diberi kapur serta kompos janjang sawit dan kapur serta pupuk hijau gamal masing-masing 5,5 dan 5,3 dan setelah diberi kapur serta kompos janjang sawit dan kapur serta pupuk hijau gamal maka pH H₂O dan pH KCl meningkat menjadi 6,4 dan 5,9 pada perlakuan K₂S₂ dan K₂G₂. Kenaikan pH oleh penambahan bahan organik ini disebabkan karena pelepasan basa-basa yang dikandung oleh bahan organik. Selain itu kenaikan pH mungkin disebabkan pengaruh pertukaran anion oleh anion-anion organik yang dihasilkan selama proses dekomposisi. Menurut Hardjowigeno (1995), salah satu keuntungan pemberian bahan organik adalah pada beberapa tanah masam dapat meningkatkan pH tanah dengan menetralkan Al³⁺ dan membentuk kompleks Al organik, sehingga unsur P tersedia bebas dalam tanah dan dapat digunakan oleh tanaman. Selanjutnya Soepardi (1983), keadaan yang sangat masam menyebabkan pelarutan besi, aluminium dan mangan sampai pada suatu tingkat sehingga mereka menjadi racun. Dibawah keadaan demikian, maka sejumlah kapur diperlukan untuk memperoleh pertumbuhan yang normal.

4.2.2 Pengaruh Kapur, Kompos Janjang Sawit, Kapur serta Kompos Janjang Sawit Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal (*Gliciridia sepium*)

Berdasarkan hasil pengamatan bahwa tanaman yang tanpa perlakuan (kontrol) menunjukkan rata-rata berat kering yaitu 0 dalam hal ini semua tanaman mati. Gejala yang tampak pada perlakuan ini adalah pada daun mula-mula berwarna hijau pucat atau hijau kekuning-kuningan, daun muda banyak yang menjadi kering dan pertumbuhan

tanaman terhenti akibat daun berguguran. Hal ini disebabkan karena tanah yang digunakan masam, kandungan Ni tinggi, kelarutan Al-dd tinggi sehingga akan meracuni tanaman. Menurut Djuhartono (1989), kandungan Al-dd tinggi pada tanah masam disebabkan karena pH rendah. Tanaman yang tumbuh di tanah tersebut akan mengalami keracunan, terutama akan mengakibatkan kerusakan pada sistem perakaran dan menyebabkan terhambatnya penyerapan maupun translokasi Ca dan P dari akar ke bagian atas tanaman. Mengel (1978) menyatakan keracunan Ni menunjukkan tanda-tanda klorotic pada semua daun. Gejala keracunan Ni sama dengan gejala kekurangan Mn. Keracunan Ni dapat diatasi dengan pengapuran. Crooke (1996), membuktikan bahwa dampak dari pengapuran lebih mengarah pada menetralkan tingkat kemasaman tanah daripada untuk meningkatkan konsentrasi Ca. Pengapuran tidak hanya dapat menurunkan kadar Ni dan Cr tetapi juga dapat meningkatkan rasio pertukaran Ca/Mg. Pemberian potasium juga menurunkan dampak keracunan Ni tetap pemberian pupuk fosfat dapat memberikan efek yang sebaliknya.

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa tanaman yang diberi kapur menghasilkan berat kering terberat pada dosis 2 ton/ha yaitu 5,83 g/polibag. Pengapuran dapat meningkatkan pH tanah sehingga unsur hara menjadi lebih tersedia, zat beracun dapat ditekan, mikroorganisme tanah lebih aktif sehingga tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Soepardi (1983) menyatakan pemberian kapur akan menguntungkan karena kepekaan ion hidrogen akan menurun, kepekaan ion hidroksil akan naik, daya larut Fe, Al dan Mn menurun serta ketersediaan fosfor akan diperbaiki. Keadaan yang sangat masam menyebabkan pelarutan besi, aluminium dan mangan sampai suatu tingkat sehingga mereka menjadi racun.

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa tanaman yang diberi kompos janjang sawit 10 ton/ha menghasilkan rata-rata berat kering terberat (0,03 g). Pemberian unsur-unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Unsur-unsur hara penyusun pupuk organik meliputi unsur hara makro dan mikro. Pinus Lingga (2000), bahwa peranan utama nitrogen bagi tanaman adalah merangsang pertumbuhan secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa tanaman yang diberi kapur disertai kompos janjang sawit menghasilkan berat kering terberat pada perlakuan K_2S_2 yaitu 6,73 g/polibag. Hal ini disebabkan karena adanya kompos kelapa sawit sebagai hasil dekomposisi dari bahan atau senyawa organik yang dapat menstimulir pembelahan sel dan pembentukan hormon pertumbuhan tanaman dengan baik, dimana dengan dekomposisi bahan organik akan melarutkan sejumlah unsur hara dari mineral tanah, disertai dengan penyerapan unsur hara secara optimal. Hal inilah yang menyebabkan bertambahnya berat segar tanaman. Pairunan dkk (1997), tanaman dapat meningkatkan pelepasan unsur hara dari mineral tanah karena senantiasa menyerap unsur hara dalam bentuk ion-ion dari larutan tanah. Besarnya penyerapan unsur hara pada tanaman akan menambah berat tanaman akibat adanya pemberian bahan organik yang mempengaruhi stabilitas struktur tanah sehingga tanaman lebih mudah tumbuh dan berkembang untuk mencari unsur hara dan menyerapnya.

4.2.3 Pengaruh Kapur, Pupuk Hijau Gamal, Kapur serta Pupuk Hijau Gamal Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal (*Gliciridia sepium*)

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa tanaman yang diberi pupuk hijau gamal menghasilkan rata-rata berat kering yaitu 0 g/polibag. Hal ini disebabkan karena rendahnya kandungan hara dalam tanah sehingga tanaman hanya

tergantungan pada air dan media tanam sehingga kebutuhan hara tidak terpenuhi sehingga pembentukan vegetatif kurang terpenuhi. Sutedjo (1995) menyatakan adanya pemberian pupuk organik maka tanah akan dapat mensuplai berupa unsur-unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik terutama N dan basa-basa seperti K, Ca, Mg serta unsur-unsur mikro yang dapat menunjang pertumbuhan dan produksi yang lebih baik.

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa tanaman yang diberi kapur serta pupuk hijau gamal menghasilkan berat kering terberat diantara semua perlakuan yaitu pada perlakuan K_2G_2 yaitu 7,07 g/polibag. Pada dosis ini kapur dan bahan organik yang diberikan lebih banyak sehingga persaingan mikroorganisme dan tanaman dalam menggunakan unsur hara tidak terlalu besar. Idriani (2002), dengan penambahan pupuk hijau dapat meningkatkan bahan organik dalam tanah dan dapat memperbaiki struktur tanah, mempertinggi daya ikat tanah terhadap zat hara serta menambah unsur hara makro dan mikro yang sangat diperlukan oleh tanaman.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian kapur berpengaruh nyata terhadap berat kering stek gamal tetapi pemberian kompos janjang sawit dan pupuk hijau gamal tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering stek gamal.
2. Interaksi kapur disertai kompos janjang sawit dan kapur disertai pupuk hijau gamal dapat meningkatkan pertumbuhan dan memberikan hasil yang sangat berbeda nyata terhadap berat kering pada tanaman gamal.
3. Penggunaan kapur serta pupuk hijau gamal dengan dosis 3 g/polibag kapur serta 15 g/polibag gamal menghasilkan rata-rata berat kering tertinggi yaitu 3,6 g/polibag.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan di lapangan guna mengetahui pengaruh pemberian kapur, kompos kelapa sawit dan pupuk hijau gamal untuk peningkatan pH tanah serta peningkatan produksi tanaman gamal di masa yang akan datang dengan menggunakan dosis kapur 2 ton/ha disertai kompos janjang sawit 10 ton/ha dan kapur 2 ton/ha disertai pupuk hijau gamal 10 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. *Hijauan Pakan Ternak Gamal (Gliciridia sepium)*. Manghalayang Farm Online. (pada <http://manghalayang.blogspot.com/2006/03/06/hijauan-pakan-ternak-gamal-gliciridia-sepium/>). diakses pada 7 November 2007.
- Buckman, H.O and N. C. Brady., 1982. *Ilmu Tanah* (Edisi Saduran dari The Nature and Properties of Soil Terjemahan Soegiman). Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Djuhartono, F. X, 1989. *Pengaruh Pemberian Kapur, Seng, dan K Untuk Tanaman Kedelai (Glycine Max L. Merr) di Tanah Masam Jambi*, MS, IPB, Bogor.
- Fauzi, Y., Widyastuti., Setyawibowo, dan R. Hartono., 2002. *Kelapa Sawit, Budidaya Pemanfaatan dan Hasil Limbah Analisis Usaha dan Pemasaran*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hakim, N., Yusuf Nyakpa., A.M Lubis., Sutopo, G.N., Rusdi. S., M. Adhi., Go Ban Hong dan H.H Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Universitas Lampung, Lampung.
- Hardjadi. S. S., 2003. *Ilmu Tanah*. PT. Mediatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Hardjowigeno, S., 1992. *Ilmu Tanah*. Penerbit PT Medyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- 1995. *Ilmu Tanah*. CV. Akademika Presindo. Jakarta.
- Harmaini, 2006. *Setelah Musim Hujan Berlalu: (Gliciridia sepium)*. Harian Independen Singgalang. (pada <http://sumbar.litbang.deptan.go.id/sing190106.html>). Diakses pada 7 November 2007
- Ibrahim, B., 2002. Desertasi : *Integrasi Jenis Tanaman Pohon Leguminosae dalam Sistem Budidaya Pangan Lahan Kering dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Tanah, Erosi dan Produktivitas Lahan*. Program Pasca sarjana Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Lingga P., dan Marsono, 2000. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mengel, K., 1978. *Principles of Plant Nutrition*. P.O. Box, CH-Worblaufen-Bern/Switzerland.
- Munir, M., 1996. *Tanah-Tanah Utama di Indonesia*. Dunia Pustaka Jaya, Jakarta.

- Notohadiprawiro, T., 2006. *Logam Berat dalam Pertanian*. [Http://Soil.faperta.Ugm.Ac/1991/1993%20Logam.Pdf](http://Soil.faperta.Ugm.Ac/1991/1993%20Logam.Pdf).
- Pairunan A.K., J.L. Nanere, Arifin, S.S.R. Samosir, R. Tangkaisari, J.R. Lalopua, B. Ibrahim dan H. Asmadi, 1997. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Timur, Makassar.
- Subagyo., 1970. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT Soeroengan, Jakarta.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. IPB. Bogor.
- Sulistijorini., 2003. *Pemanfaatan Sludge Industri Pangan Sebagai Upaya PengelolaanLingkungan*. http://tumoutou.net/702_07134/sulistijorini.htm
- Tistadle S.L., W.L. Nelson Dan J.D Beaton, 1985. *Soil Fertility and Fertiliziers* edisi keempat MacMillan Publishing Company, London. P.67-81.

Tabel Lampiran 1a. Pengaruh Kapur dan Kompos Janjang Sawit Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal (*Gliciridia sepium*)

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
K ₀ S ₀	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
K ₀ S ₁	0,02	0,03	0,02	0,07	0,02
K ₀ S ₂	0,03	0,03	0,02	0,08	0,03
K ₁ S ₀	2,50	3,00	1,80	7,30	2,43
K ₁ S ₁	3,70	5,40	6,50	15,60	5,20
K ₁ S ₂	3,50	4,70	5,50	13,70	4,57
K ₂ S ₀	5,00	6,00	3,50	14,50	4,83
K ₂ S ₁	6,20	6,20	5,30	17,70	5,90
K ₂ S ₂	6,30	7,50	6,40	20,20	6,73

Tabel Lampiran 1b. Sidik Ragam Pengaruh Kapur dan Kompos Janjang Sawit Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal (*Gliciridia sepium*)

SK	DB	JK	KT	F _{Hit}	F _{Tabel}	
					0,05	0,01
Kelompok	2	291,3779111	145,6889556	2,795 ^{tn}	3,63	3,78
Perlakuan	8	1412,6313	176,5789125	3,38 ^{**}	2,59	2,89
Kapur (K)	2	450,62694444	225,3134722	4,31 ^{**}	3,63	3,78
Kelapa sawit (S)	2	301,5263667	150,7631834	2,89 ^{tn}	3,63	3,78
Interaksi (KS)	4	4660,4679889	165,1169472	3,78 ^{**}	3,01	3,32
Galat	16	8339,531789	52,12207368			
Total	26	10043,541				

KK = 19,24%

Keterangan :

tn = tidak nyata

* = nyata

** = sangat nyata

Tabel Lampiran 2a. Pengaruh Kapur dan Pupuk Hijau Gamal Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal (*Gliciridia sepium*)

Perlakuan	Kelompok			Total	Rata-rata
	I	II	III		
K ₀ G ₀	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
K ₀ G ₁	0,02	0,00	0,00	0,02	0,00
K ₀ G ₂	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00
K ₁ G ₀	3,50	4,20	4,50	12,20	4,07
K ₁ G ₁	3,30	4,60	5,30	13,20	4,40
K ₁ G ₂	4,50	5,40	6,50	16,40	5,47
K ₂ G ₀	6,00	5,00	6,00	17,00	5,67
K ₂ G ₁	6,20	5,80	5,50	17,50	5,83
K ₂ G ₂	7,00	7,50	6,70	21,20	7,07

Tabel Lampiran 2b. Sidik Ragam Pengaruh Kapur dan Pupuk Hijau Gamal Terhadap Berat Kering Tanaman Gamal (*Gliciridia sepium*)

SK	DB	JK	KT	F _{Hil}	F _{Tabel}	
					0,05	0,01
Kelompok	2	2121,8025	1060,9128	5,92 *	3,63	6,23
Perlakuan	8	5269,768	2634,884	14,71 *	2,59	3,71
Kapur (K)	2	538,8591667	269,4295	15,04 **	3,63	6,23
Gamal (G)	2	271,4329889	67,8582	0,37 ^{tn}	3,63	6,23
Interaksi (KG)	4	4459,475844	1114,8689	6,22 **	3,01	4,77
Galat	16	2864,4584	179,028			
Total	26	5513,026				

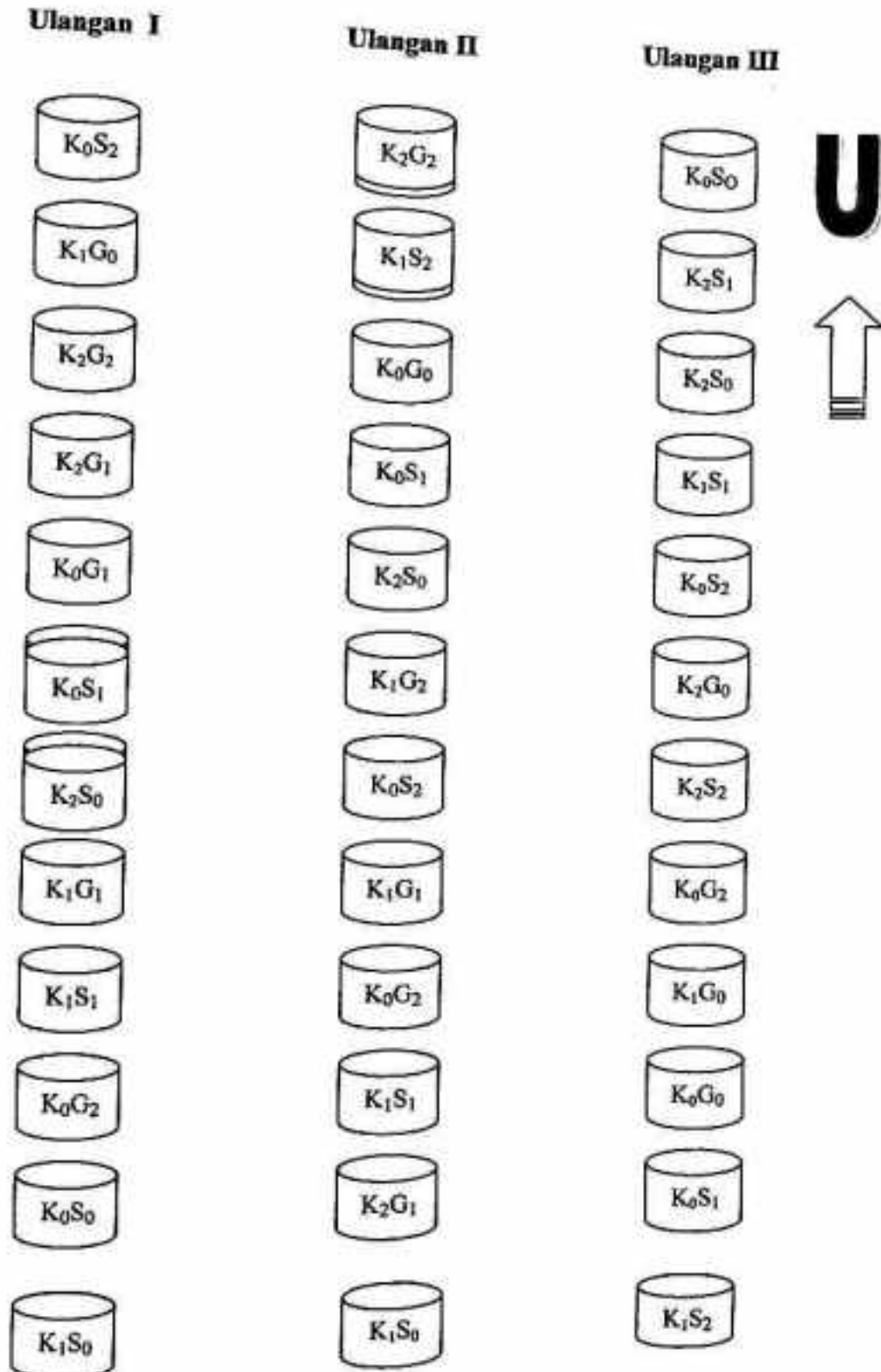
KK = 19,15%

Keterangan :

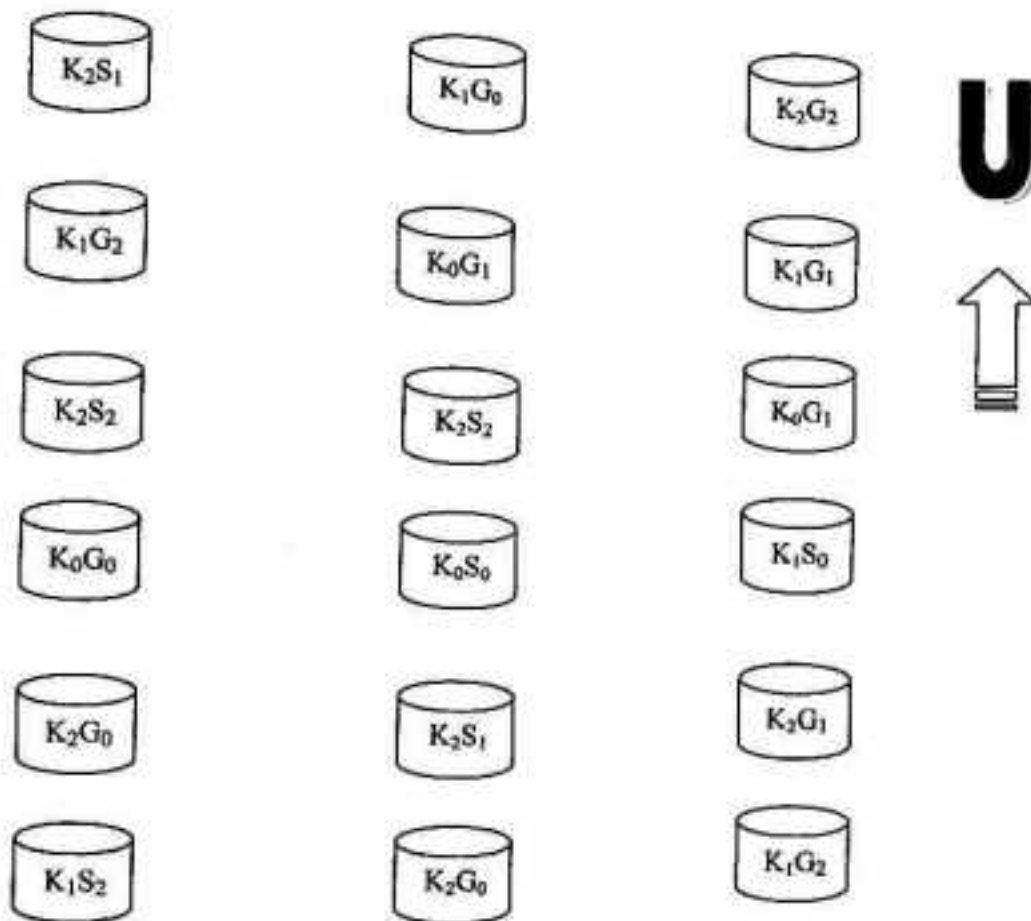
tn = tidak nyata

* = nyata

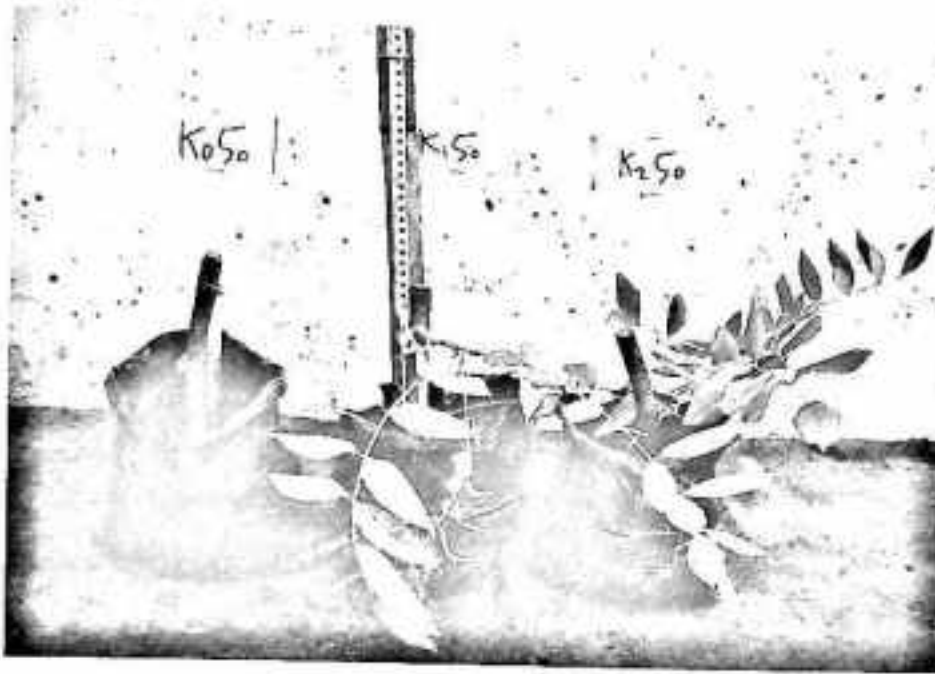
** = sangat nyata



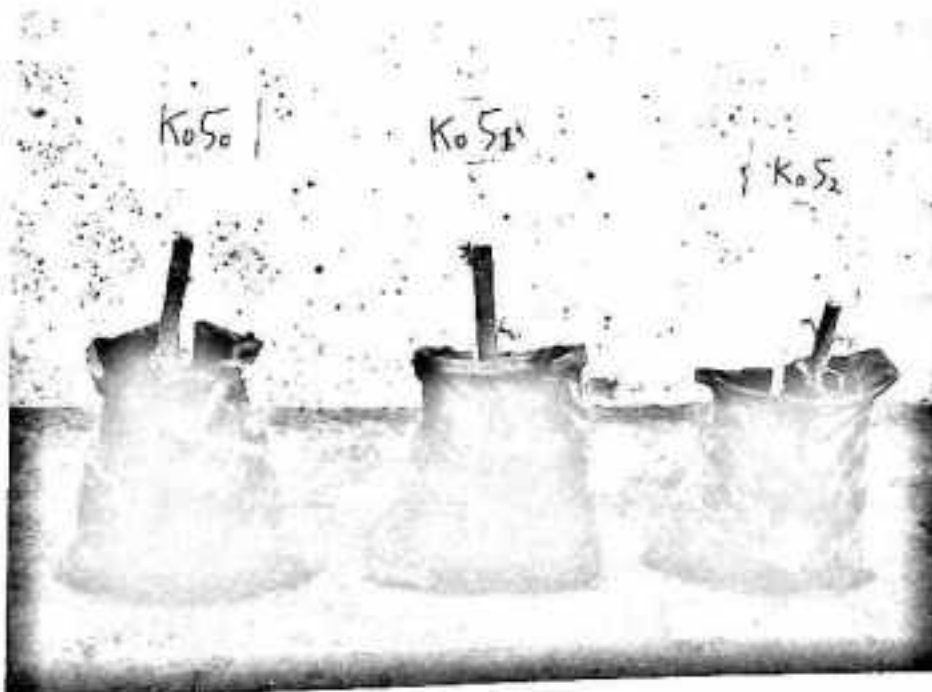
Gambar Lampiran 1. Denah Penempatan Perlakuan



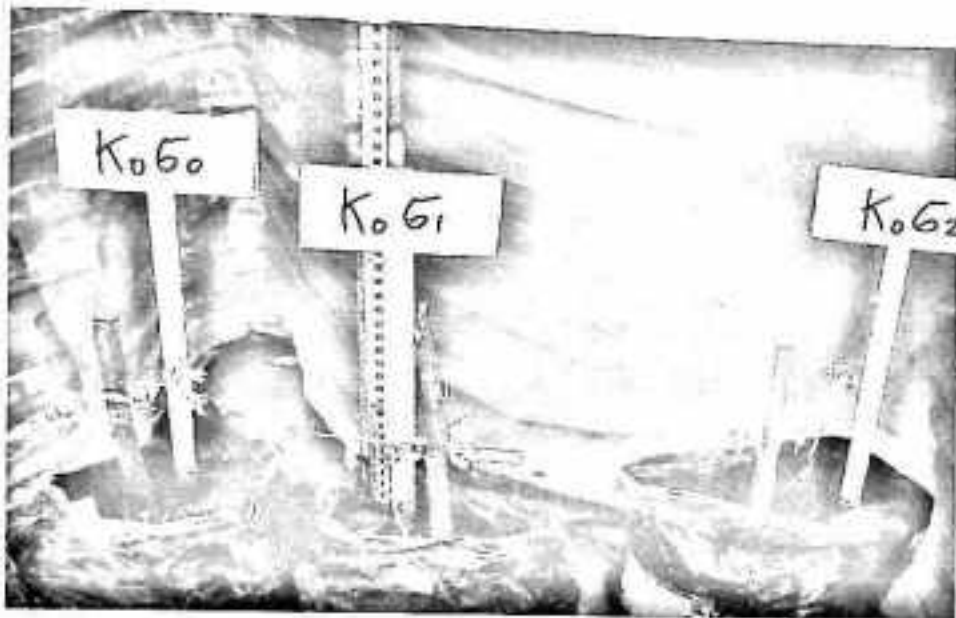
Lanjutan Gambar Lampiran 1. Denah Penempatan Perlakuan



Gambar Lampiran 2. Pengaruh Kapur Terhadap Produksi Tanaman Gamal



Gambar Lampiran 3. Pengaruh Kompos Janjang Sawit Terhadap Produksi Tanaman Gamal



Gambar Lampiran 4. Pengaruh Pupuk Hijau Gamal Terhadap Produksi Tanaman Gamal



Gambar Lampiran 5. Pengaruh Kapur dan Kompos Janjang Sawit Terhadap Produksi Tanaman Gamal



Gambar Lampiran 6. Pengaruh Kapur dan Pupuk Hijau Terhadap Produksi Tanaman Gamal



Gambar Lampiran 7. Perbandingan K_2S_2 dan K_2G_2