

PENGARUH PEMBERIAN KOMPOS GAMAL (*Gliricidia sepium*) DAN PUPUK
KANDANG SAPI TERHADAP SERAPAN P SERTA PERTUMBUHAN TANAMAN
SAWI PADA ANDISOL CANGAR MALANG

Jansinar Purba¹⁾, Zaenal Kusuma²⁾ dan Budi Prasetya²⁾

- 1) Alumni Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya
- 2) Dosen Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya

ABSTRACT

Andisol characterized by a top layer of black to brown gray with high organic matter content, structure of the crust with the consistency of the soil, and moderate to somewhat smooth texture. This land has Andik soil properties, namely organic matter content of less than 25% and the content of amorphous material (alofan, imogolit, ferrihidrit, or a compound of Al-humus complexes) high. At low P availability so Andisol Soil, The purpose of this study was to determine the effect of giving gamal compost and cow manure as well as combinations of P uptake and growth of mustard plants. The hypothesis of this study adalah Kombinasi compost Gamal (*Gliricidia sepium*) and cow manure can increase P uptake and growth of mustard plants is higher than in the compost Gamal (*Gliricidia sepium*) and cow manure is applied singly.

The study was conducted through experiments in greenhouses using Completely Randomized Design with 12 treatments and 3 replications. Factor is gamal (G) and manure (P). Gamal-dose treatment without (control) (G0). And compost treatment with a dose of 5 gamal ton.ha⁻¹ (G1), compost gamal a dose of 10 ton.ha⁻¹ (G2) at a dose of compost gamal ton.ha⁻¹ 15-1 (G3), and for the treatment of cattle manure control (P0), cow manure at a dose of 25 ton.ha⁻¹ (P1) and cow manure with a dose of 50 ton.ha⁻¹ (P2). Combination treatment was G0P0, G0P1, G0P2, G1P0, G1P1, G1P2, G2P0, G2P1, G2P2, G3P0, G3P1, G3P2. The parameters observed were plant height, leaf number was observed every 10 days to harvest and after harvest (6 weeks), fresh weight, dry weight, levels of P and P uptake of cabbage plants. Data were analyzed statistically by F test level of 5% followed by Duncan test to determine differences between treatment pengaruh. Correlation test is used to study the closeness of the relationship between the parameters of the observations.

The results of compost Giving ton.ha gamal 15-1 with cow manure 50 kg.ha⁻¹ (G3P2) increase levels of available P after incubation at 76.6%, P content available after the harvest of 80.04%, P content of plants 82.73% and 146.43% of plant P uptake from the control treatment or other treatment, provision of compost gamal with cow manure significantly influenced the plant fresh weight. Compost treatment ton.ha gamal 15-1 with cow manure 50 kg.ha⁻¹ (G3P2) produced the highest plant fresh weight than the others, namely the fate of 80 g. There is a positive correlation between the P available to plant P uptake, meaning that increased levels of available soil P was accompanied by increased plant P uptake.

ABSTRAK

Andisol dicirikan oleh lapisan atas yang berwarna hitam sampai coklat kekelabuan dengan kandungan bahan organik yang tinggi, struktur remah dengan konsistensi gembur, serta tekstur sedang sampai agak halus. Tanah ini mempunyai sifat tanah andik, yaitu kadar bahan organik kurang dari 25% dan kandungan bahan amorf (alofan, imogolit, ferrihidrit, atau senyawa kompleks Al-humus) yang tinggi. Sehingga ketersediaan P Rendah Pada Tanah Andisol, Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya terhadap serapan P dan pertumbuhan tanaman sawi. Hipotesis penelitian ini adalah Kombinasi kompos Gamal (*gliricidia sepium*) dan pupuk kandang sapi dapat meningkatkan serapan P dan pertumbuhan tanaman sawi lebih tinggi dari pada kompos Gamal (*gliricidia sepium*) dan pupuk kandang sapi yang di aplikasikan secara tunggal.

Penelitian dilakukan melalui percobaan di rumah kaca yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 12 perlakuan dan 3 kali ulangan. Faktornya adalah gamal (G) dan pupuk kandang (P). Perlakuan Gamal tanpa dosis (kontrol) (G_0). Dan Perlakuan kompos gamal dengan dosis 5 ton.ha^{-1} (G_1), kompos gamal dengan dosis 10 ton.ha^{-1} (G_2) kompos gamal dengan dosis 15 ton.ha^{-1} (G_3), dan untuk Perlakuan pupuk kandang sapi kontrol (P_0), Pupuk kandang sapi dengan dosis 25 ton.ha^{-1} (P_1) dan Pupuk kandang sapi dengan dosis 50 ton.ha^{-1} (P_2). Kombinasi perlakuan adalah G_0P_0 , G_0P_1 , G_0P_2 , G_1P_0 , G_1P_1 , G_1P_2 , G_2P_0 , G_2P_1 , G_2P_2 , G_3P_0 , G_3P_1 , G_3P_2 . Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun yang diamati setiap 10 hari sampai panen dan setelah panen (6 minggu), bobot segar, bobot kering, kadar P dan serapan P tanaman sawi. Data dianalisis statistik dengan uji F taraf 5 % dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan pangaruh antar perlakuan. Uji korelasi digunakan untuk mempelajari tingkat keeratan hubungan antara parameter pengamatan..

Hasil penelitian Pemberian kompos gamal 15 ton.ha^{-1} dengan pupuk kandang sapi 50 kg.ha^{-1} (G_3P_2) meningkatkan kadar P tersedia setelah inkubasi sebesar 76,6%, kadar P tersedia setelah panen sebesar 80,04%, kadar P tanaman 82,73% dan serapan P tanaman 146,43% dari perlakuan control atau perlakuan lainnya, Pemberian kompos gamal dengan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman. Perlakuan kompos gamal 15 ton.ha^{-1} dengan pupuk kandang sapi 50 kg.ha^{-1} (G_3P_2) menghasilkan bobot segar tanaman tertinggi daripada perlakuan lainnya yaitu sebesar 80 g. Terdapat korelasi positif antara P tersedia dengan serapan P tanaman, artinya peningkatan kadar P tersedia tanah disertai dengan peningkatan serapan P tanaman.

PENDAHULUAN

Andisol (Andosol) termasuk tanah-tanah pertanian utama di Indonesia. Tanah ini memiliki luas sekitar 5,4 juta ha atau sekitar 2,9% dari luas daratan Indonesia yang tersebar di Sumatera ($\pm 2,6$ juta ha), Jawa ($\pm 1,7$ juta ha), Nusa Tenggara ($\pm 0,4$ juta ha), dan Papua ($\pm 0,3$ juta ha) (Puslittanak, 2000). Andisol dicirikan oleh lapisan atas yang berwarna hitam sampai coklat kekelabuan dengan kandungan bahan organik yang tinggi, struktur remah dengan konsistensi gembur, serta tekstur sedang sampai agak halus. Tanah ini mempunyai sifat tanah andik, yaitu kadar bahan organik kurang dari 25% dan kandungan bahan amorf (alofan, imogolit, ferrihidrit, atau senyawa kompleks Al-humus) yang tinggi (Soil Survei Staff, 1999).

Fosfor (P) merupakan salah satu unsur hara utama bagi tanaman diperlukan dalam jumlah besar, sehingga ketersediannya di dalam tanah menjadi sangat penting. Pada beberapa jenis tanah ketersediannya sangat rendah, walaupun potensinya sangat tinggi. Tanaman yang kahat fosfor, warna daun berubah lebih tua tetapi tidak merata sedangkan akar tumbuh tidak sempurna (Soemarno, 1995). Sehingga fosfor sangat dibutuhkan dalam tahap pertumbuhan generatif yang membantu akar supaya dapat tumbuh sempurna

Salah satu masalah fosfat di tanah-tanah Indonesia antara lain disebabkan rendahnya ketersediaan P akibat jerapan P yang kuat oleh tanah. Andisol merupakan tanah abu vulkan yang mempunyai sifat-sifat khusus yang disebabkan oleh kandungan liatnya didominasi mineral amorf. Sifat fisik dan kimia tanah ini cukup subur, tetapi mempunyai problem jerapan (sematan) P yang kuat oleh fraksi-fraksi penyusun tanah. Tingginya tingkat fiksasi P ini disebabkan tingginya reaktifitas Al amorf dan lambatnya mineralisasi P organik

sehingga ketersediaan P rendah. Kekuatan jerapan P gugus amorf lebih besar dari oksida kristal, karena mempunyai luas permukaan yang lebih besar (Tan, 1995).

Berdasarkan pentingnya peranan bahan organik untuk perbaikan sifat-sifat tanah dan serapan P tanaman, maka perlu dilakukan penelitian dengan memanfaatkan Gamal dan pupuk kandang sapi sebagai kompos terutama untuk meningkatkan ketersediaan hara tanah dan pertumbuhan tanaman sawi pada Andisol Cangar Malang dengan berbagai perlakuan yang berbeda.

Pemilihan tanaman sawi sebagai komoditas penelitian didasarkan pada lokasi penelitian yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman. Menurut Rukmana (1994) sawi termasuk jenis sayuran daun yang mempunyai nilai ekonomi tinggi setelah kubis-krop, kubis- bunga dan broccoli. Sawi juga kaya akan sumber vitamin, khususnya vitamin A. Di samping itu, umur panen sawi relatif pendek yakni antara 40-70 hari setelah tanam dan memberikan keuntungan yang memadai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, UPT kompos dan Laboratorium Kimia Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Waktu pelaksanaan dimulai Maret 2011-Mei 2011 Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *polybag*, ring sampel, peralatan untuk membuat kompos, peralatan untuk analisis tanah, peralatan untuk pemeliharaan tanaman dan sebagainya.

Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) sederhana yang terdiri dari 12perlakuan dengan 3 ulangan. Perlakuan meliputi 1 kontrol, 2 perlakuan pemberian kompos, 2 perlakuan pemberian gamal

Tabel 1. Perlakuan dalam Penelitian

No	Kode	Perlakuan
1	G0P0	Kontrol
2	G0P1	Tanpa Gamal + P.Kandang Sapi 25 ton/ha
3	G0P2	Tanpa Gamal + P.Kandang Sapi 50 ton/ha
4	G1P0	Kompos Gamal 5 ton/ha + Tanpa P.Kandang sapi
5	G1P1	Kompos gamal 5 ton/ha + P.Kandang sapi 25 ton/ha
6	G1P2	Kompos gamal 5 ton/ha + P.Kandang sapi 50 ton/ha
7	G2P0	Kompos gamal 10 ton/ha + Tanpa P.Kandang sapi
8	G2P1	Kompos gamal 10 ton/ha + P.Kandang sapi 25 ton/ha
9	G2P2	kompos gamal10 ton/ha + P. Kandang sapi 50 ton/ha
10	G3P0	kompos gamal 15 ton/ha + Tanpa P.Kandang sapi
11	G3P1	kompos gamal 15 ton/ha + P.Kandang sapi 25 ton/ha
12	G3P2	kompos gamal 15 ton/ha + P.Kandang sapi 50 ton/ha

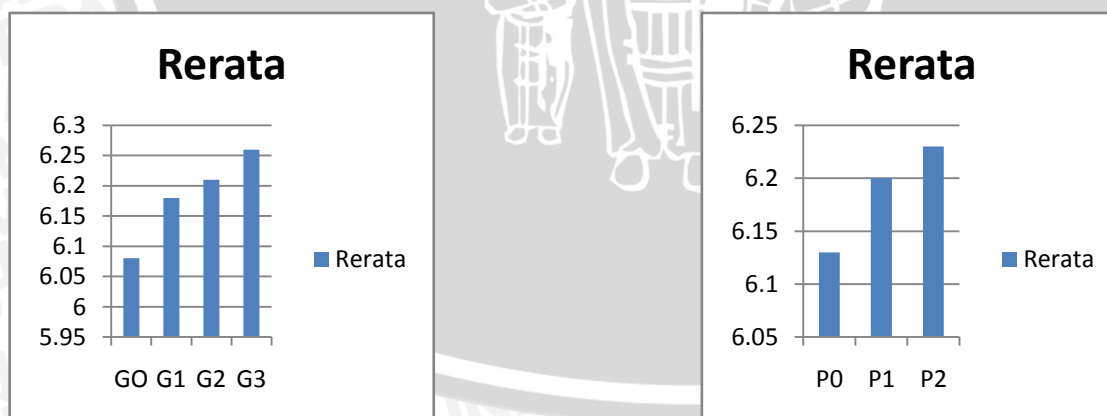
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan dengan Pupuk Kandang Sapi terhadap Sifat Kimia Tanah

4.1.1. pH Tanah

Derajat keasaman (pH) tanah erat kaitannya dengan tingkat ketersediaan hara di dalam tanah yang akan diserap oleh tanaman. Peningkatan nilai pH yang terjadi akan diikuti oleh penurunan jerapan P,

sehingga jumlah P tersedia meningkat. Pemberian kompos gamal dan kombinasinya dengan pupuk kandang sapi tidak berpengaruh nyata terhadap pH tanah.



Gambar 3. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk kandang sapi Terhadap pH Tanah

Keterangan: G0 (control pada gamal), G1 (kompos Gamal 5 ton.ha⁻¹), G2 (kompos Gamal 10 ton.ha⁻¹), G3 (kompos Gamal 15 ton.ha⁻¹) dan P0 (tanpa pupuk kandang sapi), P1 (Pupuk kandang sapi 25 kg ha⁻¹), P2 (Pupuk kandang sapi 50 kg ha⁻¹)

Rerata nilai pH mengalami kenaikan dari kontrol maupun analisa dasar, kecuali kontrol yang mengalami penurunan dari analisa dasar. Rerata nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan G3P2 (kombinasi kompos gamal 15 ton.ha⁻¹ dan pupuk kandang sapi dosis 50 ton/ha) dengan nilai 6,33 naik 4,03 % dari kontrol. Nilai kontrol 6,02 mengalami penurunan 0,01 % dari analisa dasar. Menurut Foth(1994), pH tanah merupakan suatu nilai yang menunjukkan tinggi rendahnya konsentrasi ion hidrogen (H⁺) di dalam tanah. Nilai pH tanah erat kaitannya dengan tingkat ketersediaan unsur hara di dalam tanah yang akan diserap oleh tanaman. Peningkatan pH terjadi akibat bahan organik tanah sudah mengalami mineralisasi sehingga melepaskan OH⁻ ke tanah sehingga meningkatkan

pH tanah. Penurunan yang terjadi pada kontrol disebabkan adanya aktivitas bakteri yang masih mendekomposisi bahan organik tanah sehingga menghasilkan asam organik yang dapat menurunkan pH tanah.

Peningkatan pH tanah diduga karena adanya pembebasan kation-kation basa hasil dari dekomposisi bahan organik. Menurut Prabowo (1997) pembebasan kation-kation basa hasil dekomposisi bahan organik dapat mengurangi konsentrasi H⁺ larutan tanah karena adanya pembebasan ion OH⁻ dari kation-kation basa tersebut, sehingga pH tanah dapat meningkat. Pupuk N mengandung (NH₄⁺) yang dapat memasamkan tanah jika tidak digunakan oleh tanaman, diduga pemberian pupuk kandang sapi 50ton/ha⁻¹ tidak digunakan oleh tanaman secara maksimal sehingga pH tanah lebih asam dari perlakuan 25 ton/ha Rendahnya perlakuan tanpa pupuk kandang sapi disebabkan aktivitas mikroorganisme yang mendekomposisi bahan organik tidak berlangsung dengan maksimal, sehingga kation basa yang dilepaskan dari proses dekomposisi tidak maksimal.

Tabel 2. Pengaruh Kompos gamal dan Pupuk kandang sapi Terhadap pH Tanah

No	Kode	Perlakuan	pH Tanah
1	G0P0	Kontrol	6.02 a
2	G0P1	Tanpa Gamal + P.Kandang Sapi 25 ton/ha	6.10 ab
3	G0P2	Tanpa Gamal + P.Kandang Sapi 50 ton/ha	6.12 ab
4	G1P0	Kompos Gamal 5 ton/ha + Tanpa P.Kandang sapi	6.14 ab
5	G1P1	Kompos gamal 5 ton/ha + P.Kandang sapi 25 ton/ha	6.19 c
6	G1P2	Kompos gamal 5 ton/ha + P.Kandang sapi 50 ton/ha	6.20 c
7	G2P0	Kompos gamal 10 ton/ha + Tanpa P.Kandang sapi	6.16 b
8	G2P1	Kompos gamal 10 ton/ha + P.Kandang sapi 25 ton/ha	6.22 cd
9	G2P2	kompos gamal10 ton/ha + P. Kandang sapi 50 ton/ha	6.24de
10	G3P0	kompos gamal 15 ton/ha + Tanpa P.Kandang sapi	6.17 b
11	G3P1	kompos gamal 15 ton/ha + P.Kandang sapi 25 ton/ha	6.28 ef
12	G3P2	kompos gamal 15 ton/ha + P.Kandang sapi 50 ton/ha	6.33 f

Pada analisis data yang dilakukan berdasarkan uji Duncan 5% terlihat jelas menunjukkan pengaruh yang nyata antara perlakuan pada kompos gamal dan pupuk kandang sapi, dimana perlakuan kompos gamal mengalami peningkatan dibandingkan gamal yang tanpa dosis (G0) dibandingkan Gamal yang menggunakan dosis yang lebih besar (G3). Hal itu terjadi besarnya bahan organik yang diterima pada perlakuan G3 dan P2, sehingga mengalami kenaikan pH pada tanah. Semakin besar bahan organik yang ada pada tanah maka pH tanah semakin meningkat

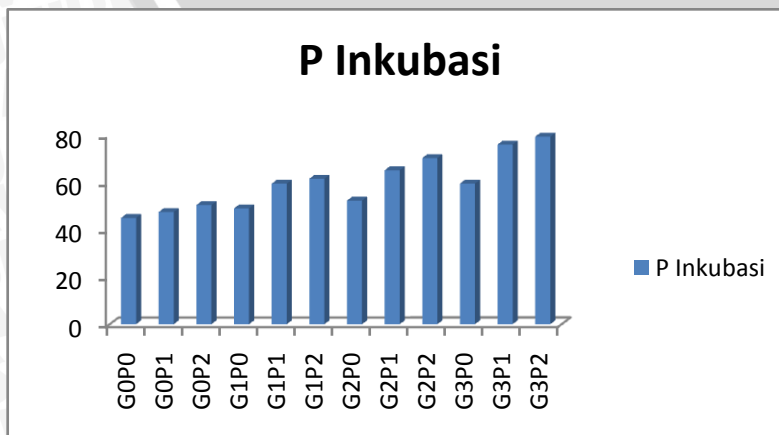
4.1.2 Kadar P Tersedia Tanah

4.1.2.1 Inkubasi

Pengambilan sampel tanah setelah inkubasi dilakukan pada 7 hari setelah tanah diinkubasi. Kadar P tersedia merupakan unsur P yang terdapat pada larutan tanah dan mudah diserap oleh tanaman. Pemberian kompos gamal dan kombinasinya dengan pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap P tersedia tanah setelah inkubasi

Kadar P tersedia tanah setelah inkubasi tertinggi didapati pada perlakuan G3P2 sebesar 79,45 mg.kg⁻¹ dengan kenaikan 76,5 % dari kontrol, sedangkan kadar P tersedia terendah didapati pada perlakuan kontrol sebesar 45 mg.kg⁻¹. Menurut klasifikasi LPT (1983) nilai P tersedia pada analisa dasar tanah sebesar 6,11 mg.kg⁻¹ berada pada tingkat sangat rendah, sedangkan pada kontrol dan perlakuan 45 mg.kg⁻¹ dan 79,47 mg.kg⁻¹ berada pada tingkat sangat tinggi. Kenaikan pada seluruh perlakuan dari kontrol diduga

karena adanya tambahan bahan organik yang sudah mulai terdekomposisi sehingga mampu menambahkan ketersediaan P dalam tanah. Selain itu ketersediaan P juga dapat dipengaruhi pH tanah, dimana pada pH sekitar 6 unsur P tersedia. Bila dilihat dari nilai pH pada penelitian ini mempunyai pH sekitar 6 – 7 atau agak masam sampai netral. Menurut Buckman dan Brady (1982), bahwa fosfor yang biasanya tidak pernah mudah larut dalam tanah pada pH sekitar 6 karena ketahanannya berkurang. Dalam keadaan demikian, kebanyakan tanaman dapat menyerap unsur P dari tanah dengan tidak mengalami kesulitan



Gambar 4. Pengaruh Pemberian Kompos gamal dan Kombinasinya dengan Pupuk kandang sapi terhadap P Tersedia Tanah Setelah Inkubasi 7 Hari

Keterangan: G0 (control pada gamal), G1 (kompos Gamal 5 ton.ha⁻¹), G2 (kompos Gamal 10 ton.ha⁻¹), G3 (kompos Gamal 15 ton.ha⁻¹) dan P0 (tanpa pupuk kandang sapi), P1 (Pupuk kandang sapi 25 kg ha⁻¹), P2 (Pupuk kandang sapi 50 kg ha⁻¹)

Kadar P tersedia tanah setelah inkubasi tertinggi didapati pada perlakuan G3P2 sebesar 79,45 mg.kg⁻¹ dengan kenaikan 76,5 % dari kontrol, sedangkan kadar P tersedia terendah didapati pada perlakuan kontrol sebesar 45 mg.kg⁻¹. Menurut klasifikasi LPT (1983) nilai P tersedia pada analisa dasar tanah sebesar 6,11 mg.kg⁻¹ berada pada tingkat sangat rendah, sedangkan pada kontrol dan perlakuan 45 mg.kg⁻¹ dan 79,47 mg.kg⁻¹ berada pada tingkat sangat tinggi. Kenaikan pada seluruh perlakuan dari kontrol diduga karena adanya tambahan bahan organik yang sudah mulai terdekomposisi sehingga mampu menambahkan ketersediaan P dalam tanah. Selain itu ketersediaan P juga dapat dipengaruhi pH tanah, dimana pada pH sekitar 6 unsur P mudah tersedia. Bila dilihat dari nilai pH pada penelitian ini mempunyai pH sekitar 6 – 7 atau agak masam sampai

netral. Menurut Buckman dan Brady (1982), bahwa fosfor yang biasanya tidak pernah mudah larut dalam tanah pada pH sekitar 6 rupanya ketahanannya berkurang. Dalam keadaan demikian, kebanyakan tanaman dapat menyerap unsur P dari tanah dengan tidak mengalami kesulitan.

Pemberian kombinasi kompos gamal dan pupuk kandang sapi meningkatkan nilai kadar P tersedia dalam tanah (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar P tersedia dipengaruhi oleh peningkatan pemberian dosis kompos gamal dan pupuk kandang sapi. Semakin tinggi masukan bahan organik kedalam tanah maka akan meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah. Hal ini terjadi karena kompos sudah mulai terdekomposisi sehingga unsur haranya bisa digunakan oleh tanaman secara langsung.

Tabel 3. Pengaruh Kompos gamal dan Kombinasinya dengan Pupuk kandang sapi Terhadap kadar P tersedia Tanah Setelah inkubasi

Perlakuan				
Gamal	P0	P1	P2	Rerata
G0	45.00	47.50	50.45	47.65 a
G1	49.05	59.58	61.63	56.75 b
G2	52.34	65.26	70.40	62.66 b
G3	59.56	76.08	79.45	71.66 c
Rerata	51.48 a	62.10 b	65.48 b	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata, berdasarkan uji Duncan 5%

4.1.2.2 Setelah Panen

Kadar P tersedia tanah setelah panen tertinggi pada perlakuan G3P2 sebesar 65,41 mg.kg⁻¹ dengan kenaikan 80,04 % dari kontrol, sedangkan kadar P tersedia terendah didapati pada perlakuan kontrol sebesar 36,33 mg.kg⁻¹. Menurut klasifikasi LPT (1983) nilai P tersedia pada kontrol dan perlakuan 36,33 mg.kg⁻¹ dan 65,41 mg.kg⁻¹ berada pada tingkat sangat tinggi. Kenaikan pada seluruh perlakuan dari kontrol diduga karena adanya tambahan bahan organik sehingga mampu menambahkan ketersediaan P dalam tanah. Hasil penelitian Sasmita (2007) pemberian urine sapi dan pupuk hayati dosis setara 100 kg N ha⁻¹ menghasilkan nilai P tersedia dari 52,27 mg kg⁻¹ sampai 65,85 mg.kg⁻¹ termasuk dalam tingkat sangat tinggi.

Nilai P tersedia setelah inkubasi lebih tinggi daripada setelah panen, hal ini disebabkan unsur P tersedia dalam tanah sebagian sudah digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Selain itu juga ada pengaruh dari jasad mikro yang menggunakan P untuk tumbuh dan berkembang. Soepardi (1983) menjelaskan bahwa jasad mikro menggunakan fosfor secara bebas, maka sebagian fosfor yang diberikan dalam tanah menjadi tubuh mereka. Pada Perlakuan Pada analisis data yang dilakukan berdasarkan uji Duncan 5% terlihat jelas menunjukkan pengaruh yang nyata antara perlakuan pada kompos gamal, dimana perlakuan kompos gamal mengalami peningkatan dibandingkan gamal yang tanpa dosis (G0) dibandingkan Gamal yang menggunakan dosis yang lebih besar (G3). hal itu terjadi besarnya bahan organik yang diterima pada perlakuan G, sehingga mengalami kenaikan P Pada tanah

Tabel 4. Pengaruh Kompos gamal dan Pupuk kandang sapi Terhadap P Panen Tanah

Perlakuan

Gamal	Rerata
G0	40.99 a
G1	51.48 ab
G2	57.48 b
G3	63.21 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata, berdasarkan uji Duncan 5%

4.2 Pengaruh Pemberian Kompos gamal dan Kombinasinya dengan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan, Produksi, Kadar P dan Serapan P Tanaman, Bobot Kering dan Bobot Segar Tanaman

4.2.1. Tinggi Tanaman

Perlakuan kompos gamal 15 ton.ha⁻¹ dengan pupuk kandang sapi 50 kg.ha⁻¹ (G3P2) memiliki rerata tinggi tanaman yang tertinggi pada 10 HST, 20 HST dan 30 HST berturut-turut sebesar 6,0 cm; 9,33 cm; 19,33 cm serta pada 40 HST yang tertinggi adalah perlakuan kompos gamal 15 ton.ha⁻¹ dengan pupuk kandang sapi 50 kg.ha⁻¹ (G3P2) sebesar 24,33 cm dengan peningkatan 95 %, 33,33 %, 45,15 %, dan 16,67 % dari kontrol. Secara umum perlakuan kompos gamal 15 ton.ha⁻¹ dengan pupuk kandang sapi 50 kg.ha⁻¹ (G3P2) memiliki rerata tinggi tanaman yang tertinggi pada semua waktu pengamatan. Rendahnya rerata tinggi tanaman pada G0P1 diduga akibat tanaman mengalami kekurangan unsur hara. Handayanto (1998) mengungkapkan bahwa ketersediaan unsur hara dan kebutuhan tanaman akan unsur hara menurut waktu harus matching (sinkron) dan apabila keduanya tidak match maka terjadi defisiensi atau kelebihan unsur hara.

Kompos gamal memberikan pengaruh nyata pada 40 hari setelah tanam, sedangkan pada kandang sapi memberikan pengaruh yang nyata pada 40 hari setelah tanam. Peningkatan tertinggi kompos gamal pada perlakuan G3 (dosis kompos gamal 15 ton.ha⁻¹), sedangkan pemberian pupuk kandang sapi terdapat pada perlakuan P2 (Pupuk kandang sapi dosis 50 kg.ha⁻¹) (Tabel 4). Soemarno (1993) menyatakan bahwa bahan organik mengandung sejumlah zat tumbuh dan vitamin dan pada waktu-waktu tertentu dapat merangsang pertumbuhan tanaman dan juga jasad mikro. Selain itu tanaman akan toleran terhadap kekurangan air jika suplai fosfornya cukup baik. Oleh karena itu pertumbuhan tanaman sangat ditentukan oleh besarnya serapan dan tingkat ketersediaan fosfor dalam tanah.

Tabel 5. Pengaruh Kompos gamal dan dengan Pupuk kandang Sapi secara tunggal Terhadap Tinggi Tanaman 40 hari setelah tanam

Perlakuan			
Gamal	P0	P1	P2
G0	20.33	20.66	21.33
G1	20.33	21.00	21.66
G2	20.00	22.33	23.33
G3	20.33	24.33	24.33
Rerata	20.24 a	22.08 b	22.66 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji Duncan pada taraf 5%)

4.2.2. Jumlah Daun

Perlakuan kompos gamal 15 ton.ha⁻¹ dengan pupuk kandang sapi 50 kgha⁻¹ (G3P2) memiliki rerata jumlah daun yang tertinggi pada 20 HST, 30 HST dan 40 HST berturut-turut sebesar 7,67, 9,00, 12,67 serta pada 10 HST yang tertinggi adalah perlakuan kompos gamal 15 ton.ha⁻¹ dengan pupuk N 25 kg.ha⁻¹ (G3P2) sebesar 6,00. Secara umum perlakuan kompos gamal 15 ton.ha⁻¹ dengan pupuk kandang sapi 50 kg.ha⁻¹ (G3P2) memiliki rerata jumlah daun tertinggi pada semua waktu pengamatan (Lampiran 8).

Pupuk kandang sapi dan kompos gamal tidak berpengaruh nyata pada semua pengamatan setelah tanam. Pengaruh tertinggi diberikan oleh perlakuan P2 (Pupuk kandang sapi dosis 50 kg.ha⁻¹) (Tabel 5).

Tabel 6. Pengaruh Kompos gamal dan dengan Pupuk kandang Sapi secara tunggal Terhadap jumlah daun 40 hari setelah tanam

Perlakuan				
Gamal	P0	P1	P2	Rerata
G0	9.00	9.33	10.00	9.44 a
G1	10.33	10.66	11.33	10.77ab
G2	10.66	11.66	12.33	11.55 c
G3	11.00	12.33	12.66	11.99 d
Rerata	10.24 a	10.99 b	11.58 b	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji Duncan pada taraf 5%)

4.2.3 . Bobot Segar Tanaman

Nilai bobot segar tertinggi diperoleh pada perlakuan G3P2 yaitu 80 g dengan kenaikan 58,87 % dari kontrol, sedangkan bobot segar terendah pada perlakuan G0P1 yaitu 34,33 g lebih rendah dari kontrol. Bobot segar tanaman dipengaruhi oleh tinggi tanaman dan jumlah daun, semakin tinggi tanaman dan semakin banyak jumlahnya maka bobot segar tanaman akan semakin tinggi (lampiran 9). Pengaruh kombinasi kompos gamal dan pupuk kandang sapi tertinggi terdapat pada perlakuan G3P2 (dosis kompos 15 ton.ha⁻¹ dan Pupuk dosis 50 kg.ha⁻¹) (Tabel 6). Ketersediaan fosfor yang cukup dalam tanah akan mempengaruhi penyerapan P oleh akar tanaman yang berdampak pada biomassa tanaman sawi termasuk bobot segar tanaman.

Tabel 7. Pengaruh Kompos gamal dan Kombinasinya dengan Pupuk kandang Sapi Terhadap Bobot Segar Tanaman

Perlakuan	Bobot Segar (g)
G0N0: Kontrol	47,33 a
G0P1: Tanpa Gamal + P.Kandang Sapi 25 ton/ha	34,33ab
G0P2: Tanpa Gamal + P.Kandang Sapi 50 ton/ha	37,33 ab
G1P0: Kompos Gamal 5 ton/ha + Tanpa P.Kandang sapi	35,33 ab
G1P1: Kompos gamal 5 ton/ha + P.Kandang sapi 25 ton/ha	69,66 de
G1P2: Kompos gamal 5 ton/ha + P.Kandang sapi 50 ton/ha	50,33 bc
G2P0: Kompos gamal 10 ton/ha + Tanpa P.Kandang sapi	39,33 ab
G2P1: Kompos gamal 10 ton/ha + P.Kandang sapi 25 ton/ha	37,00 ab
G2P2: kompos gamal10 ton/ha + P. Kandang sapi 50 ton/ha	66,33 de
G3P0: kompos gamal 15 ton/ha + Tanpa P.Kandang sapi	62,33 cd
G3P1: kompos gamal 15 ton/ha + P.Kandang sapi 25 ton/ha	45,66 ab
G3P2: : kompos gamal 15 ton/ha + P.Kandang sapi 50 ton/ha	80,00 e

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji Duncan pada taraf 5%)

4.2.4 Bobot Kering Tanaman

Nilai rerata bobot kering pada pengamatan 40 HST tertinggi diperoleh pada perlakuan G3P2 yaitu 5,48 g dengan kenaikan 61,3 % dan terendah pada perlakuan G1P0 yaitu 1,9 g dengan penurunan 56,5 %. Nilai bobot kering ditentukan oleh bobot segar tanaman. Hal ini disebabkan berat kering dihitung dari bobot segar yang dikeringkan dalam oven selama 2x24 jam. Penghitungan bobot kering dimaksudkan untuk mengetahui serapan P pada tanaman.

Pengaruh kompos gamal tertinggi terdapat pada perlakuan G3P2 (dosis kompos 15 ton.ha⁻¹ dan Pupuk dosis 50 kg.ha⁻¹) (Tabel 7). tanaman. Ketersediaan fosfor yang cukup dalam tanah akan mempengaruhi penyerapan P oleh akar tanaman yang berdampak pada biomassa tanaman sawi termasuk bobot kering.

Tabel 8. Pengaruh Kompos gamal dan Kombinasinya dengan Pupuk kandang sapi Terhadap Bobot Kering Tanaman

Perlakuan				
Gamal	P0	P1	P2	Rerata
G0	1.95	2.13	2.21	2.09 a
G1	1.99	4.07	2.87	2.97bc
G2	2.43	2.18	3.66	2.75 b
G3	2.93	2.56	5.48	3.65 d
Rerata	2.32a	2.73 b	3.55 c	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji Duncan pada taraf 5%)

4.2.5. Kadar P Tanaman

Kadar P tanaman tertinggi pada perlakuan G3P2 sebesar 2,01 mg.kg⁻¹ dengan kenaikan 90,73 % dari kontrol, sedangkan kadar P tanaman terendah didapatkan pada kontrol sebesar 1,07 mg.kg⁻¹. Hasil penelitian Sasmita (2007) pemberian urine sapi dan pupuk hayati dosis setara 100 kg N ha⁻¹ menghasilkan kadar P tanaman sebesar 3,15 mg.kg⁻¹ dengan peningkatan 31,25 % dari kontrol.

Pengaruh kombinasi kompos gamal dengan pupuk kandang sapi tertinggi terdapat pada perlakuan G3P2 (kompos gamal 15 ton.ha⁻¹ dengan pupuk N 50 kg.ha⁻¹) (Tabel 8). Tingginya nilai kadar P tanaman diduga karena tingginya nilai kadar P tersedia tanah yang dapat digunakan tanaman secara langsung. Winarso (2005) menjelaskan bahwa adsorpsi P dalam larutan tanah oleh Al-oksida dan Fe dapat menurun apabila pH meningkat. Bentuk-bentuk P larut dan tersedia paling optimum terjadi antara pH 6 hingga 7.

Tabel 9. Pengaruh Kompos gamal terhadap kadar P Tanaman

Perlakuan	
Gamal	Rerata
G0	18.31 a
G1	18.59 b
G2	18.66 c
G3	18.84 d

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda pada kan kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata, berdasarkan uji Duncan 5 %

4.2.6. Serapan P Tanaman

Rerata nilai serapan P tanaman tertinggi adalah perlakuan kompos gamal 15 ton.ha⁻¹ dengan pupuk kandang sapi 50 kg.ha⁻¹ (G3P2) sebesar 2,53 g/tanaman meningkat 146,43 % dari kontrol, sedang perlakuan dengan nilai rerata terendah didapati pada perlakuan GOP1 sebesar 0,59 g/tanaman turun 57,2 % dari kontrol. Rendahnya nilai serapan P pada GOP1, diduga karena adanya aktifitas mikroorganisme dalam tanah yang mengikat sementara P anorganik dalam jaringan tubuhnya, sehingga mempengaruhi penyerapan oleh tanaman sawi (Buckman dan Brady, 1982).

Pengaruh kombinasi kompos gamal dengan pupuk kandang sapi tertinggi terdapat pada perlakuan G3P2 (kompos gamal 15 ton.ha⁻¹ dengan pupuk kandang sapi 50 kg.ha⁻¹) (Tabel 9). Peningkatan nilai serapan P pada perlakuan diduga karena proses dekomposisi bahan organik yang berperan dalam mengurangi kapasitas penyematan fosfor oleh tanah, sehingga ketersediaan fosfor meningkat. Pada proses dekomposisi, bahan organik merombak P organik menjadi P anorganik sehingga P menjadi bentuk tersedia dalam tanah (Hakim, 1986)

Tabel 10. Pengaruh Kompos gamal dan Kombinasinya dengan Pupuk kandang sapi Terhadap Serapan P Tanaman

Perlakuan				
Gamal	P0	P1	P2	Rerata
G0	0.55	0.60	0.57	0.57a
G1	0.55	1.24	0.90	0.89ab
G2	0.99	0.77	1.29	1.01 b
G3	1.28	1.14	2.53	1.65 c
Rerata	0.84a	0.93 ab	1.32 c	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji Duncan pada taraf 5%)

4.3. Hubungan Antar Parameter Pengamatan

Hubungan antara pH dengan P tersedia ditunjukkan pada tabel korelasi (lampiran 6) menunjukkan adanya korelasi positif terhadap P tersedia. Hal ini menunjukkan semakin tinggi nilai pH maka semakin tinggi pula P tersedia. Syekhfani (1997) mengemukakan bahwa peningkatan pH akan menurunkan kelarutan Al^{++} dan Fe^{3+} yang mempunyai aktifitas tinggi dalam menjerap ion P sehingga jerapan P pada tanah dapat diturunkan. Winarso (2005) menjelaskan bahwa adsorpsi P dalam larutan tanah oleh Al-oksida dan Fe dapat menurun apabila pH meningkat. Bentuk-bentuk P larut dan tersedia paling optimum terjadi antara pH 6 hingga 7.

Hubungan antara serapan P dengan pertumbuhan tanaman yang ditunjukkan pada tabel korelasi (Lampiran 6) menunjukkan bahwa ada korelasi positif terhadap tinggi tanaman ($r = 0,53$), jumlah daun ($r = 0,51$), bobot segar ($r=0,79^{**}$) dan bobot kering tanaman ($r = 0,91^{**}$). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan serapan P tanaman akan diikuti oleh peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar dan bobot kering tanaman. Adanya hubungan tersebut karena fungsi P di dalam tanaman adalah untuk proses pembelahan dan pembesaran sel, sehingga bila P yang diserap tanaman tinggi maka proses pembelahan dan pembesaran sel semakin cepat dan tanaman akan semakin cepat pula tumbuh. Menurut Rifai (2006) adanya hubungan antara serapan P tanaman dengan tinggi tanaman yang mengakibatkan meningkatnya P yang diserap oleh tanaman pada masa vegetatif. Ditambahkan oleh Hakim *et al.* (1986) P merupakan bagian dari inti sel, sangat penting dalam pembelahan sel dan juga untuk perkembangan jaringan meristem.

Hubungan kadar P tersedia setelah panen dengan serapan P tanaman menunjukkan korelasi positif ($r=0,45$). Hal ini menunjukkan peningkatan serapan P dipengaruhi oleh kadar P tersedia. Menurut Buckman dan Brady (1982), bahwa fosfor yang biasanya tidak pernah mudah larut dalam tanah pada pH sekitar 6 rupanya ketahanannya berkurang. Dalam keadaan demikian, kebanyakan tanaman dapat menyerap unsur P dari tanah dengan tidak mengalami kesulitan.

4.4. Pembahasan Umum

Penambahan kompos gamal dan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata pada peningkatan pH tanah, P tersedia setelah inkubasi, bobot segar, bobot kering, kadar P tanaman, dan serapan P tanaman. Peningkatan pada pH diduga akibat adanya bahan organik yang sudah mengalami mineralisasi sehingga melepaskan OH^- ke tanah dan meningkatkan pH. Meningkatnya pH tanah akan diikuti dengan naiknya kadar P tersedia tanah. Winarso (2005) menjelaskan bahwa adsorpsi P dalam larutan tanah oleh Al-oksida dan Fe dapat menurun apabila pH meningkat. Apabila kemasaman makin rendah (pH makin tinggi) ketersediaan P juga akan berkurang oleh fiksasi Ca dan Mg yang banyak pada tanah-tanah alkalin. Bentuk-bentuk P tersedia paling optimum terjadi antara pH 6 hingga 7.

Peningkatan kadar P tersedia akan berpengaruh pada serapan P tanaman. Menurut Politycy (2007) meningkatnya serapan P dipengaruhi oleh besarnya ketersediaan P pada tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Peningkatan serapan P tanaman akan diikuti oleh peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar dan bobot kering tanaman. Adanya hubungan tersebut karena fungsi P di dalam tanaman adalah untuk proses pembelahan dan pembesaran sel, sehingga apabila P yang diserap tanaman tinggi maka proses pembelahan dan pembesaran sel semakin cepat dan tanaman akan semakin cepat pula tumbuh.

Pemberian kompos gamal dengan pupuk kandang sapi mampu menyediakan unsur P tersedia hingga masa tanam selanjutnya. Hal ini terlihat dari nilai P tersedia yang masih tinggi

yaitu 65,41 mg.kg⁻¹, sehingga petani dapat menghemat biaya untuk pemupukan pada masa tanam selanjutnya. Tingginya bobot tanaman disebabkan kebutuhan unsur hara dapat dipenuhi secara optimal sehingga tanaman dapat tumbuh dan menghasilkan bobot tanaman yang optimal.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari hasil pemberian kompos gamal yang dikombinasikan dengan pupuk Nkandang sapi dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian kompos gamal 15 ton.ha⁻¹ dengan pupuk kandang sapi 50 ton.ha⁻¹ (G3P2) meningkatkan kadar P tersedia setelah inkubasi sebesar 76,6%, kadar P tersedia setelah panen sebesar 80,04%, kadar P tanaman 82,73% dan serapan P tanaman 146,43% dari perlakuan kontrol.
2. Pemberian kompos gamal dengan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman. Perlakuan kompos gamal 15 ton.ha⁻¹ dengan pupuk kandang sapi 50 ton.ha⁻¹ (G3P2) menghasilkan bobot segar tanaman tertinggi daripada perlakuan lainnya yaitu sebesar 80 gram.
3. Terdapat korelasi positif antara P tersedia dengan serapan P tanaman, artinya peningkatan kadar P tersedia tanah disertai dengan peningkatan serapan P tanaman.
4. Pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya dapat meningkatkan serapan P dan pertumbuhan pada tanaman sawi

2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian penulis, disarankan bahwa sebaiknya:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan pengamatan tiap minggu (berjangka), terhadap P tersedia agar diketahui reaksi pelepasan P tersedia dari kompos gamal.
2. Perlu dilakukan analisis pH dengan menggunakan pH-NaF untuk mengetahui pengaruh pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi terhadap kadar Alofan pada tanah Andisol.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckman and brady, 1982, Buckman, H. O. da N. C Brady,. 1982. Ilmu Tanah. Diterjemahkan oleh Soegiman. Penerbit Bhratara Karya Aksara. Jakarta
- Eswaran, H., Kimble,J., Cook,T. and Beinroth, F. H. 1992. Soil Diversity in The Tropic: Implications for Agricultural Development .Myths an Science of Soils of The Tropics, SSSA Special Publication No.29. pp:1-16.
- Foth, H.D. 1994. Dasar-Dasar Ilmu Tanah; Terjemahan : Endang D P., Dwi R L., Rahayuning T. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta