

PENGARUH MACAM DAN DOSIS PUPUK ORGANIK PADA TANAH BEKAS TAMBANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL SAWI

Oktafjaka Lase¹, Sri Manu Rochmiyati², Enny Rahayu³

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

²Dosen Fakultas Pertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

Email : oktafjaklas@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh macam bahan organik dan mengetahui pengaruh dosis bahan organik terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy ditanah bekas tambang. Penelitian dilakukan di lokasi dekat perusahaan tambang di Jl. Naras Gunaq, Simpang Raya, Barong Tongkok, Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan Timur. Penelitian dilakukan pada bulan Februari - Maret 2022. Percobaan ini disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari: Faktor I adalah macam pupuk organik yaitu pupuk kandang, kompos sampah pasar, dan pupuk hijau. Faktor II adalah dosis pupuk organik yaitu pupuk organik dengan dosis 25% (1/4 bagian), 33% (1/3 bagian) dan 50% (1/2 bagian). Data hasil penelitian diolah menggunakan analisis sidik ragam pada jenjang nyata 5% dan apabila berpengaruh nyata diuji dengan DMRT. Parameter yang diamati tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, jumlah daun, berat basah tanaman, kualitas sayur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata antara macam dan dosis pupuk organik terhadap semua parameter.

Kata kunci : *Sawi, pupuk organik, tanah bekas tambang.*

I. PENDAHULUAN

Sayur sawi atau dikenal dengan nama latinnya *Brassica juncea* L. Merupakan salah satu jenis sayuran yang sangat diminati oleh masyarakat dan banyak diperjual belikan dipasaran. Sayur sawi merupakan salah satu komoditi yang banyak dicari oleh rumah makan atau restoran karena dapat menjadi bahan pelengkap rasa sehingga sayur sawi memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan dapat menjadi salah satu sumber pendapatan masyarakat jika diproduksi dalam skala besar. Selain memiliki rasa yang unik dan sangat cocok untuk banyak masakan, sayur sawi juga memiliki manfaat gizi yang tinggi dan apabila dikonsumsi sangat baik bagi kesehatan tubuh karena mengandung gizi seperti protein, lemak, karbohidrat, Kalsium (Ca), Fosfor (P), besi (Fe), Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C (Fahrudin, 2009).

Menurut Rachman dkk (2006), mengatakan bahwa perubahan sifat tanah pembongkaran akan berbeda dengan tanah yang sebelumnya dibongkar, dimana tanah terlalu padat, struktur pada tanah tidak baik, aerasi dan drainase buruk, serta dapat memperlambat air meresap kedalam tanah. Dalam proses penambangan batu bara, akan menghasilkan bahan-bahan nonbatubara yang memiliki jumlah 3-6 kali sehingga perlunya tindakan pembongkaran dan pemindahan. Hal yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut perlu upaya memperbaiki tanah bekas tambang yang rusak baik dari sifat fisik, kimia maupun biologinya melalui penambahan bahan organik.

Menurut Trisnadewi et al (2012), menyatakan bahwa bahan organik dapat memperbaiki sifat-sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan organik memiliki senyawa yang berfungsi sebagai sumber energi serta penyusun tubuh mikroorganisme yaitu senyawa karbon. Dimana dalam peningkatan mikroorganisme dapat memperbaiki sifat kimia dan biologi dengan menguraikan bahan organik. Perbaikan sifat kimia dan biologi dapat meningkatkan kegiatan mikroorganisme dan menguraikan bahan organik.

Pemberian bahan organik dapat memperbaiki sifat tanah yang semula liat dan keras menjadi lebih remah dan gembur sehingga sirkulasi udaranya baik untuk kelancaran proses respirasi akar di dalam tanah kemudian dapat meningkatkan serapan hara oleh akar tanaman, juga meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air bagi tanaman (Trisnadewi et al., 2012)..

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh macam bahan organik terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy ditanah bekas tambang, mengetahui pengaruh dosis bahan organik terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy ditanah bekas tambang, mengetahui pengaruh interaksi antara pemberian macam bahan organik dan dosis bahan organik terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy ditanah bekas tambang. Hasil penelitian Wasis dan Sandrasari (2011) menunjukkan bahwa pengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman semai Mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) pada tanah dengan bekas tambang emas, dalam pemberian kompos dosis 30 g tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter tanaman.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di lokasi dekat perusahaan tambang di Jl. Naras Gunaq, Simpang Raya, Barong Tongkok, Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan Timur. Penelitian dilakukan pada bulan Februari - Maret 2022.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi baskom untuk media persemaian, polybag ukuran 20 x 25 cm, balok ulin, jaring tani, seng transparan, timbangan digital, kamera digital, sekop, cangkul, argo. Bahan yang digunakan antara lain: pupuk kandang ayam, kompos limbah pasar, pupuk hijau, pupuk NPK, tanah bekas tambang dari lahan bekas tambang, benih sawi *Brassica juncea* L.

Dalam penelitian menggunakan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdapat 2 faktor. Faktor 1 adalah macam pupuk organik yang terdiri dari 3 macam yaitu: pupuk kandang, kompos sampah pasar, dan pupuk hijau. Faktor II adalah dosis pupuk organik, yang terdiri dari 3 aras dosis % volume yaitu: 25 % (1/4 bagian), 33 % (1/3 bagian) dan 50 % (1/2 bagian). Dengan demikian terdapat $3 \times 3 = 9$ kombinasi perlakuan, dan masing-masing kombinasi perlakuan diulang 7 x sehingga terdapat $9 \times 7 = 63$ tanaman. Kemudian sebagai pembanding diberikan pupuk anorganik NPK sebanyak 2 gr/pokok diulang 7 kali sehingga total sebanyak 70 tanaman.

Parameter dalam penelitian yaitu tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, jumlah daun, berat basah tanaman, kualitas sayur.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa dosis pupuk organik tidak berpengaruh nyata, sedangkan macam pupuk organik serta interaksinya berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Antara perlakuan pupuk organik dan pupuk anorganik sebagai kontrol berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi.

Tabel 1. Pengaruh macam dan dosis pupuk organik terhadap tinggi tanaman sawi (cm) pada tanah bekas tambang

Macam pupuk organik	Dosis pupuk organik (% volume)			Rerata
	25	33	50	
Pupuk kandang	20.27 ab	10.74 bc	10.67 bc	13.89
Kompos limbah pasar	29.34 a	29.85 a	21.02 ab	26.73
Pupuk hijau	12.07 bc	13.65 bc	26.32 a	17,34
Rerata	20,56	18,08	19.33	(+)
Pupuk organik				19,32 x
Kontrol (pupuk NPK)				8.55 y

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%. (+): Interaksi nyata

Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman tertinggi dihasilkan oleh pemberian kompos limbah pasar dosis 25 dan 33 % serta pemberian pupuk hijau dosis 50 % yang berpengaruh sama dengan pemberian pupuk kandang dosis 25 %, dan kompos limbah pasar dosis 50 %, sedangkan tinggi tanaman yang lebih rendah dihasilkan oleh pemberian pupuk kandang dosis 33 dan 50 %, dan pupuk hijau dosis 25 dan 33 %. Apabila dibandingkan dengan pemberian pupuk NPK sebagai kontrol, pemberian pupuk organik menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan pupuk NPK.

Pemberian kompos limbah pasar yang terlalu banyak dengan dosis 50 % memiliki tingkat pertumbuhan sawi yang berkurang dibandingkan dengan pemberian dosis kompos limbah pasar yang 25% dan 33%. Hal lain dikarenakan dosis 50% terlalu tinggi sehingga tidak baik untuk akar tanaman karena dapat meningkatkan kelembapan dan suhu tanah. Kelembapan tanah yang tinggi akan menghambat proses respirasi akar, sehingga energi ATP yang dihasilkan rendah yang berdampak pada rendahnya penyerapan hara oleh akar tanaman.

Menurut Gardner (1991), mengatakan dalam penggunaan pupuk organik dapat merangsang pertumbuhan akar, kesehatan tanaman meningkat, mengurangi dalam penggunaan bahan kimia seperti pestisida dan pertumbuhan pada tanaman akan menjadi lebih baik. Beberapa kandungan unsur hara pada pupuk organik yaitu Nitrogen (N) dalam produksi tanaman budidaya sebagai faktor pembatas yang utama dan Biomasa yang dibutuhkan dalam produksi tanaman budidaya karena rata-rata tanaman mengandung N dengan persentase 1 hingga 2% dan 4 sampai 6%.

B. Panjang Daun

Hasil sidik ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa dosis pupuk organik tidak berpengaruh nyata, sedangkan macam pupuk organik serta interaksinya berpengaruh nyata terhadap panjang daun. Antara perlakuan pupuk organik dan pupuk anorganik sebagai kontrol berpengaruh nyata terhadap panjang daun tanaman sawi.

Tabel 2. Pengaruh macam dan dosis pupuk organik terhadap panjang daun tanaman sawi (cm) pada tanah bekas tambang

Macam pupuk organik	Dosis pupuk organik (% volume)			Rerata
	25	33	50	
Pupuk kandang	11,67 abc	6,28 de	6,04 de	8,00
Kompos limbah pasar	17,15 ab	17,71 a	11,40 bcd	15,42
Pupuk hijau	6,85 de	8,17 cde	14,15 abc	9,72
Rerata	11,89	10,72	10,53	(+)
Pupuk organik				11.04 x
Pupuk NPK (kontrol)				5.00 y

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%.

(+): Interaksi nyata.

Tabel 2 menunjukkan bahwa daun yang terpanjang dihasilkan oleh pemberian kompos limbah pasar 33% yang berpengaruh sama dengan dosis 25 % dan pemberian pupuk kandang dosis 25 %, serta pupuk hijau dosis 50 %. Daun terpendek dihasilkan oleh pemberian pupuk kandang dosis 33 dan 50 % yang berpengaruh sama dengan pemberian pupuk hijau dosis 25 % dan 33 %. Apabila dibandingkan dengan pemberian pupuk NPK sebagai kontrol menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik menghasilkan daun yang lebih panjang dibandingkan pupuk NPK.

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa kualitas daun terbaik yang meliputi ketebalan dan kerenyahan daun dihasilkan oleh pemberian kompos limbah pasar dosis 25 dan 33 %, yang diikuti berturut-turut oleh pemberian kompos limbah pasar dosis 50 %, pupuk kandang dosis 25 % dan pupuk hijau dosis 50 %. Sedangkan ketebalan dan kerenyahan daun paling rendah ditunjukkan oleh pemberian pupuk kandang dosis 50 dan 33 %, Pupuk hijau dosis 25 %, serta pupuk NPK sebagai kontrol.

Nitrogen (N) yang terkandung dalam pupuk kandang, kompos limbah pasar dan pupuk hijau berperan penting dalam merangsang pertumbuhan akar, batang, dan daun. Kekurangan nitrogen membuat batang menjadi kerdil dan lembek daun menjadi kuning, kering, dan mudah rontok. Fosfor berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda pertumbuhan kekurangan unsur fosfor mengakibatkan daun sawi kecil, kerdil, dan akhirnya rontok. Kalium berperan dalam pembentukan protein dan karbohidrat. Kekurangan kalium mengakibatkan daun menggulung ke bawah, daun hangus, dan mudah rontok (Paulus dan Sumayku, 2006).

C. Lebar Daun

Hasil sidik ragam (Lampiran 7) menunjukkan bahwa dosis pupuk organik tidak berpengaruh nyata, sedangkan macam pupuk organik serta interaksinya berpengaruh nyata terhadap lebar daun. Antara perlakuan pupuk organik dan pupuk anorganik sebagai kontrol berpengaruh nyata terhadap lebar daun tanaman sawi.

Tabel 3. Pengaruh macam dan dosis pupuk organik terhadap lebar daun tanaman sawi (cm) pada tanah tambang.

Macam pupuk organik	Dosis pupuk organik (% volume)			Rerata
	25	33	50	
Pupuk kandang	7,61 abc	3,20 d	3,97 cd	4,90
Kompos limbah pasar	10,15 a	11,28 a	7,48 abc	9,64
Pupuk hijau	3,58 cd	5,42 bcd	8,67 ab	5,89
Rerata	7,11	6,63	6,70	(+)
Pupuk organik				6,81 x
Pupuk NPK				2,72 y

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%. (+): Interaksi nyata

Tabel 3 menunjukkan bahwa daun terlebar dihasilkan oleh pemberian kompos limbah pasar dosis 33% dan 25% yang berpengaruh sama dengan dosis 50 %, dengan pupuk kandang dosis 25 %, dan pupuk hijau dosis 50 %. Sedangkan lebar daun terendah dihasilkan oleh pemberian pupuk kandang dosis 33 dan 50 %, serta pemberian pupuk hijau dosis 25 dan 50 %. Apabila dibandingkan dengan pemberian pupuk NPK sebagai kontrol, pemberian pupuk organik menghasilkan lebar daun yang lebih lebar.

D. Jumlah Daun

Hasil sidik ragam (Lampiran 10) menunjukkan bahwa dosis pupuk organik tidak berpengaruh nyata, sedangkan macam pupuk organik serta interaksinya berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Antara perlakuan pupuk organik dan pupuk anorganik sebagai kontrol berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi.

Tabel 4. Pengaruh Macam dan dosis pupuk organik terhadap jumlah daun tanaman sawi (Helai) pada tanah tambang

Macam pupuk organik	Dosis pupuk organik (% volume)			Rerata
	25	33	50	
Pupuk kandang	7,14 abc	3,00 c	3,71 c	4,61
Kompos limbah pasar	11,57 a	11,28 a	8,57 ab	10,47
Pupuk hijau	5,28 bc	5,71 bc	9,85 ab	6,95
Rerata	7,99	5,76	7,38	(+)
Perlakuan				7,34 x
Kontrol Pupuk NPK				5.42 y

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata Berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%. (+): Interaksi nyata

Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah daun terbanyak dihasilkan oleh pemberian kompos limbah pasar dosis 25% dan 33% yang berpengaruh sama dengan dosis 50 %, dan pemberian pupuk kandang dosis 25 %, serta pupuk hijau dosis 50 %. Sedangkan jumlah daun

paling sedikit dihasilkan oleh pemberian pupuk kandang dosis 33 % dan 50 %, serta pemberian pupuk hijau dosis 25 dan 33 %. Apabila dibandingkan dengan pemberian pupuk NPK sebagai kontrol, pemberian pupuk organik menghasilkan jumlah daun lebih banyak..

E. Berat Buah

Hasil sidik ragam (Lampiran 13) menunjukkan bahwa dosis pupuk organik tidak berpengaruh nyata, sedangkan macam pupuk organik serta interaksinya berpengaruh nyata terhadap panjang daun. Antara perlakuan pupuk organik dan pupuk anorganik sebagai kontrol berpengaruh nyata terhadap panjang daun tanaman sawi.

Tabel 5. Pengaruh macam dan dosis pupuk organik terhadap berat basah tanaman sawi (g) pada tanah bekas tambang

Macam pupuk organik	Dosis (% volume)			Rerata
	25	33	50	
Pupuk kandang	29,28 c	7,14 c	11,57 c	15,99
Kompos limbah pasar	63,57 ab	80,71 a	32,14 c	58,80
Pupuk hijau	21,00 c	26,14 c	37,85 bc	28,33
Rerata	37,95	37,99	27,19	(+)
Pupuk organik				34,38 x
Pupuk NPK (kontrol)				11,14 y

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada jenjang nyata 5%. (+): Interaksi nyata

Tabel 5 menunjukkan bahwa berat basah tanaman terberat dihasilkan oleh pemberian kompos limbah pasar dosis 33% yang berpengaruh sama dengan dosis 25 %, sedangkan berat basah tanaman terendah dihasilkan oleh pemberian pupuk kandang dosis 25, 33, dan 50 %, dan pemberian kompos limbah pasar dosis 50 %, serta pupuk hijau dosis 25, 33 dan 50 %. Apabila dibandingkan dengan pemberian pupuk NPK sebagai kontrol, pemberian pupuk organik menghasilkan berat basah yang lebih tinggi.

F. Luas Daun

Hasil sidik ragam (Lampiran 16) menunjukkan bahwa dosis pupuk organik tidak berpengaruh nyata, sedangkan macam pupuk organik

serta interaksinya berpengaruh nyata terhadap luas daun. Antara perlakuan pupuk organik dan pupuk anorganik sebagai kontrol berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman sawi.

Tabel 6. Pengaruh macam dan dosis pupuk organik terhadap luas daun (cm²) tanaman sawi pada tanah tambang

Macam pupuk organik	Dosis pupuk organik (% volume)			Rerata
	25	33	50	
Pupuk kandang	94.79 bcd	28.93 d	37.22 d	53.65
Kompos limbah pasar	176.79 ab	213.62 a	102.94 bcd	164.45
Pupuk hijau	44.43 d	89.50 cd	134.16 abc	89.36
Rerata	105.34	110.68	91.44	(+)
Pupuk organik				102.48 x
Pupuk NPK (kontrol)				23.20 y

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada jenjang nyata 5%. (+): Interaksi nyata

Tabel 6 menunjukkan bahwa daun terluas dihasilkan oleh pemberian kompos limbah pasar dosis 33% yang berpengaruh sama dengan dengan dosis 25 %, dan pemberian pupuk hijau dosis 50 %. Sedangkan luas daun terendah dihasilkan oleh pemberian pupuk kandang dosis 33, 50 dan 25 %, kompos limbah pasar dosis 50 %, dan pupuk hijau dosis 25 dan 33 %. Apabila dibandingkan dengan pemberian pupuk NPK sebagai kontrol, pemberian pupuk organik menghasilkan luas daun yang lebih luas.

Hal ini karena kandungan hara pada kompos limbah pasar dan pupuk kandang lebih tinggi dibandingkan kandungan hara pada pupuk hijau, sehingga pemberian kompos limbah pasar maupun pupuk kandang dosis 25 % tidak mencukupi untuk menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah daun yang tinggi, dan peningkatan dosis kompos limbah pasar dosis 33% dan 50 % tidak diikuti dengan peningkatan tinggi tanaman dan jumlah daun, bahkan pada pemberian pupuk kandang dosis 33 % dan 50 % menunjukkan tinggi tanaman dan jumlah daun yang lebih rendah. Sedangkan kandungan hara pada pupuk hijau tidak setinggi dan kurang seimbang dibandingkan

kandungan hara pada kompos limbah pasar dan pupuk kandang, sehingga pemberian pupuk hijau dosis 50 % baru memberikan tinggi tanaman dan jumlah daun tertinggi

G. Kualitas Tanaman

Kualitas daun dianalisis secara deskriptif yang meliputi ketebalan dan kerenyahan daun. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil analisis deskriptif kualitas daun sawi

Perlakuan dosis pupuk organik	Kualitas	
	Ketebalan	Kerenyahan
50% Pupuk kandang	+	+
33% Pupuk Kandang	+	+
25% Pupuk Kandang	+++	+++
50% Pupuk hijau	+++	+++
33% Pupuk Hijau	++	++
25% Pupuk Hijau	+	+
50% Kompos limbah pasar	+++	+++
33% Kompos limbah pasar	++++	++++
25% Kompos limbah pasar	++++	++++
Pupuk NPK	+	+

Pada tabel 7. dapat dilihat bahwa ketebalan dan kerenyahan yang merupakan kualitas terbaik daun sawi ditunjukkan oleh pemberian kompos limbah pasar dosis 25 dan 33 %, yang diikuti berturut-turut oleh pemberian kompos limbah pasar dosis 50 %, pupuk kandang dosis 25 % dan pupuk hijau dosis 50 %. Sedangkan ketebalan dan kerenyahan daun paling rendah ditunjukkan oleh pemberian pupuk kandang dosis 50 dan 33 %, pupuk hijau dosis 25 %, serta pupuk NPK sebagai kontrol.

Sesuai dengan pendapat Trisnadewi *et al* (2012), bahwa bahan organik dapat memperbaiki sifat-sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Senyawa pada bahan organik yang berupa karbon dapat memperbaiki sifat kimia dan biologi. Menurut Roidah (2013), menyatakan sifat fisik tanah yang ditandai dengan permeabilitas tanah, porositas tanah, bentuk tanah, kandungan air yang terdapat

pada tanah serta kation-kation tanah dapat diperbaiki dengan menggunakan pupuk organik dengan dosis yang tidak terlalu tinggi. Hal ini didukung oleh Soepardi (1983), dimana dalam memperbaiki sifat kimia dari tanah dapat menggunakan bahan organik. Bahan organik mampu menekan kelarutan aluminium, besi serta mangan yang tinggi didalam tanah sehingga tidak terjadinya racun akibat sifat kimia tanah bagi tanaman.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan, sebagai berikut:

1. Terdapat interaksi nyata antara macam dan dosis pupuk organik terhadap semua parameter pertumbuhan tajuk dan hasil tanaman sawi pada tanah bekas tambang
2. Pertumbuhan tajuk dan hasil tanaman sawi tertinggi ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan kompos limbah pasar dosis 25 dan 33 % volume, pupuk kandang dosis 25 % volume dan Pupuk Hijau dosis 50 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahrudin, F. 2009. Budidaya Caisim (*Brassica juncea* L.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. Skripsi. Program Studi Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Rachman A, A.Dariah dan D. Santoso. 2006. Pupuk Hijau. Dalam : Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Risalah Diskusi ilmiah Hasil Penelitian Pertanian Lahan kering dan Konservasi di Daerah Aliran Sungai, Malang 1-3 Maret 1988. P3HTA. Badan Litbang Pertanian. hlm. 41-57.
- Trisnadewi, A.A.A.S., T.G.O. Susila., I.W. Wijana. 2012. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis. Pastura 1:52-55.
- Wasis B., A.Sandrasari. 2011. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos terhadap Pertumbuhan Semai Mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) pada Media Tanah Bekas Tambang Emas (Tailing). Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan IPB.

- Gardner, 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Indonesia University Press, Jakarta.
- Paulus, J. M., dan B.R.A. Sumayku. 2006. Peranan kalium terhadap kualitas umbi beberapa varietas ubijalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). *Eugenia* 12(2): 76-85.
- Roidah, I.S., 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Bonorowo* 1, 30–43.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.