



Aplikasi Mikroorganisme Lokal Bonggol Pisang dan Pupuk Kandang Kambing Terhadap Produksi Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Varietas Baluran

Author(s): Dian Nur Aini⁽¹⁾; Bambang Sugiyanto⁽¹⁾; Herlinawati*⁽¹⁾

⁽¹⁾ PS. Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

* Corresponding author: herlinawati1234@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produksi kedelai (*Glycine max* L.) varietas Baluran dengan aplikasi Mikroorganisme Lokal (MOL) bonggol pisang dan pupuk kandang kambing. Penelitian ini dilakukan di lahan percobaan Politeknik Negeri Jember, menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor dan 3 pengulangan. Faktor konsentrasi MOL (M) dengan 3 taraf meliputi: 0 ml/L air, 50 ml/L air, 100 ml/L air. Faktor dosis Pupuk kandang kambing (K) meliputi: 0 g/plot, 4 g/plot, 6 g/plot. Analisa data menggunakan ANOVA dan diuji lanjut menggunakan DMRT 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi MOL bonggol pisang (M) memberikan pengaruh nyata pada parameter jumlah polong bernas persampel. Sedangkan perlakuan pupuk kandang kambing (K) yang memberikan pengaruh nyata pada parameter pengamatan berat polong kering sawah. Interaksi antara MOL bonggol pisang (M) dan pupuk kandang kambing (P) memberikan pengaruh nyata pada parameter berat polong kering sawah persampel.

Kata Kunci:

Kedelai;
MOL Bonggol Pisang;
Pupuk Kandang Kambing;

ABSTRACT

Keywords:
Goat Manure;
MOL Banana Tree Stump;
Soybean Yield;

*This study aims to determine Soybean (*Glycine max* L.) var Baluran yields with application of Local Microorganism (MOL) derived from stump of banana tree and goat manure. This research was carried in field trials Polytechnic of Jember, District Summersari, Jember. This study uses a randomized complete block design factorial with two factors and 3 repetitions, factor concentration of MOL (M) 3 level is 0 ml/L, 50 ml/L, 100 ml/L banana weevil. 3 levels factor dose manure goat (K) is the 0 g/plot, 4 g/plot, 6 g/ plot. Data was analyzed using ANOVA and then further tested by using DMRT level of 5%. These results indicate that addition concentration of MOL (M) provides real effect in the parameter of filled pods per sample. While the treatment of goat manure (K), which provides real effect on the weight of dry fields pods. The interaction between MOL (M) and goat manure (P) gave an significant effect in the parameter of the weighs of dry field pods per treatment samples.*

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu tanaman kacang-kacangan andalan nasional yang menunjang program diversifikasi pangan dan mendukung ketahanan pangan nasional. Kedelai banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku olahan makanan, pakan ternak maupun bahan baku industri manufaktur.

Kedelai merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia setelah beras dan jagung. Menurut (Oktaviani and Haryono, 2013), setiap 100 g kedelai mengandung 34,90 g protein, 18,10 g lemak, 34,80 g karbohidrat dengan nilai 331 kalori.

Kebutuhan akan kedelai semakin meningkat, seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk. Kebutuhan kedelai dalam negeri pada tahun 2011 sebesar 2,4 juta ton, tetapi hanya mampu terpenuhi sebesar 1,44 juta ton. Oleh sebab itu pemerintah telah melakukan impor kedelai sebanyak 1,7 juta ton. Dilain sisi, produksi kedelai di Indonesia dari tahun 1980 sampai 2015 mengalami kenaikan dengan rata-rata tumbuh 2,52%. Pada tahun 2015 produksi kedelai mencapai 998,87 ribu ton, mengalami kenaikan 18,12% dari pada produksi di tahun 2014 (Departemen Pertanian, 2008).

Peningkatan konsumsi tersebut seharusnya diimbangi dengan peningkatan produksi, beberapa cara diantaranya adalah dengan perluasan areal tanam maupun penerapan teknologi budidaya.

Permasalahan yang sering dihadapi para petani kedelai adalah kondisi lahan yang kurang produktif karena penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus. Hal tersebut berdampak pada kerusakan struktur dan biologi tanah. Oleh sebab itu, sangat diperlukan metode alternatif untuk perbaikan sifat tanah, yaitu menggunakan pupuk organik.

Penggunaan pupuk kandang dari kotoran kambing sangat baik sebagai suplai bahan organik serta dapat

memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan panjang dan kerapatan akar, biomassa, luas daun, serapan nitrogen, produksi biji, efisiensi penggunaan air (Sutanto and Rachman, 1998; Susanti *et al.*, 2008; Bandyopadhyay *et al.*, 2010) Menurut Lingga (1991), pupuk kandang kambing dalam bentuk padat/segar mengandung bahan organik 31% dan rasio C/N 25-30%. Kandungan unsur hara di dalam pupuk kandang kambing bentuk padat yaitu 69% H₂O, 0,95% N, 0,35% P₂O₅, 1,00% K₂O.

Kelemahan dari pupuk kotoran kambing adalah tingginya C/N. Hal tersebut menyebabkan proses penguraian hara berjalan lambat sehingga tanaman kurang mampu menyerap nutrisi yang terkandung di dalamnya.

Pupuk kandang memerlukan proses pengomposan agar C/N rasio rendah. Pupuk kandang yang baik harus mempunyai rasio C/N <20 (Novizan, 2005). Proses penguraian kotoran kambing memerlukan adanya dekomposer yang murah, mudah dan ramah lingkungan, diantaranya adalah pemanfaatan MOL bonggol pisang.

Bonggol pisang jarang dimanfaatkan oleh manusia dan dibiarkan membusuk secara alami. Tetapi jika dimanfaatkan dengan baik, maka dapat digunakan sebagai mikroorganisme dekomposer. Dalam 100 g bonggol kering, terdapat 66,2 g karbohidrat, selain itu juga mengandung protein dan mineral-mineral penting (Widiastuti, 2008; Wulandari *et al.*, 2009).

Dari permasalahan tersebut diperlukan upaya untuk mengurangi tingginya angka C/N rasio dengan pengaplikasian MOL bonggol pisang dengan tujuan mendekomposer bahan organik pupuk kandang kambing. Berdasarkan alasan di atas dilakukanlah penelitian mengenai aplikasi MOL bonggol pisang dan pupuk kandang kambing terhadap produksi Kedelai varietas Baluran dengan tujuan

mempercepat proses pelapukan pupuk kandang kambing menjadi kompos sehingga tanaman kedelai akan lebih mudah menyerap hara dalam tanah.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Politeknik Negeri Jember, Desa Sumpersari, Kecamatan Sumpersari, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur. Ketinggian tempat berkisar 89 mdpl.

Bahan tanam yang digunakan benih kedelai varietas Baluran, bonggol pisang ambon, gula merah, air cucian beras, pupuk kandang kambing, pestisida, NPK mutiara, Gandasil D, Gandasil B, abu sekam.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu RAK (Rancangan Acak Kelompok) Faktorial dengan dua faktor meliputi konsentrasi MOL bonggol pisang 0 ml/L (M1), 50 ml/L (M2), 100 ml/L (M3) serta dosis pupuk kandang kambing 0 kg/plot (K1), 4 kg/plot (K2), 6 kg/plot (K3) dengan 3 kali ulangan. Kombinasi kedua faktor tersebut, diantaranya:

1. M1K1 : MOL bonggol pisang 0 ml/L + pupuk kandang kambing 0 kg/plot
2. M1K2 : MOL bonggol pisang 0 ml/L + pupuk kandang kambing 4 kg/plot
3. M1K3 : MOL bonggol pisang 0 ml/L + pupuk kandang kambing 6 kg/plot
4. M2K1 : MOL bonggol pisang 50 ml/L + pupuk kandang 0 kg/plot
5. M2K2 : MOL bonggol pisang 50 ml/L + pupuk kandang kambing 4 kg/plot
6. M2K3 : MOL bonggol pisang 50 ml/L + pupuk kandang kambing 6 kg/plot

7. M3K1 : MOL bonggol pisang 100 ml/L + pupuk kandang kambing 0 kg/plot
8. M3K2 : MOL bonggol pisang 100 ml/L + pupuk kandang kambing 4 kg/plot
9. M3K3 : MOL bonggol pisang 100 ml/L + pupuk kandang kambing 6 kg/plot

Data dianalisis secara statistik dengan menggunakan Analisis Of Variance (ANOVA). Jika terdapat perlakuan berbeda nyata maka diuji lanjut dengan DMRT (Duncan's Multiple Range Test) taraf 5%.

Pembuatan MOL

Pembuatan MOL menggunakan 5 kg bonggol pisang sebagai sumber mikroorganisme, 1 kg gula merah sebagai sumber glukosa, dan 10 liter air cucian beras sebagai sumber karbohidrat. Bonggol dicacah dan dihaluskan kemudian difermentasikan selama 15 hari ditempat yang sejuk, tidak terkena cahaya matahari langsung. Setiap dua hari sekali dilakukan pembukaan tutup ember fermentasi yang menggelembung.

Teknik Penanaman

Tanah diolah dua kali dan dibentuk plot-plot penanaman dengan lebar 1 m panjang 2 m sebanyak 27 plot. Lahan dibuat parit keliling dekat pematang secara membujur dan melintang dengan lebar 50 cm sedalam 30 cm.

Penanaman dilakukan pada lubang tanam dengan kedalaman \pm 2 cm. Setiap lubang ditanami 3 benih kedelai varietas Baluran. Jarak tanam yang digunakan adalah 40 cm x 20 cm dalam bedengan, setelah itu lubang tanam ditutup dengan abu sekam dan disiram.

Aplikasi Perlakuan

Pengaplikasian pupuk kandang kambing diberikan sesuai dosis yaitu K1: 0 kg/plot, K2: 4 kg/plot, K3: 6 kg/plot dengan cara ditebar rata dan dicangkul hingga tercampur dengan tanah. Plot yang sudah di aplikasikan pupuk kandang sesuai perlakuan, dilakukan aplikasi MOL bonggol pisang. Aplikasi MOL bonggol pisang dilakukan sesuai konsentrasi yaitu M1: 0 ml/L, M2: 50 ml/L, M3: 100 ml/L air yang disiramkan pada tanah dengan hasil kalibrasi untuk perplotnya yaitu 10 liter.

Pemupukan susulan pada saat tanaman berumur 15 HST menggunakan NPK mutiara 150 kg/ha dengan cara dilarik dan diberi jarak 10 cm dari tanaman kemudian ditutup kembali dengan tanah.

Panen dan Pascapanen

Panen tanaman kedelai varietas Baluran pada saat tanaman berumur 87 HST dan secara visual, polong sudah 95% bewarna kuning kecoklatan secara merata. Selain itu, 70% daun sudah menguning dan sebagian mengalami kerontokan. Batang berwarna kuning agak coklat dan gundul. Kadar air biji kedelai panen lahan 17%.

Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut tanaman sampel terlebih dahulu, tanaman sampel dimasukkan dalam amplop coklat (satu tanaman sampel/amplop), kemudian mencabut pada keseluruhan tanaman dalam satu plot.

Kedelai dipisahkan antara sampel dan hasil perplotnya. Setelah pemungutan selesai, seluruh hasil panen perplotnya dijemur. Tanaman sampel (brangkasan) yang dimasukkan kedalam amplop coklat persampelnya kemudian di oven dengan suhu 100 °C selama 4 jam.

Penjemuran dilakukan hingga polong memiliki kadar air 13%. Setelah pengeringan, dilakukan pengupasan polong. Selanjutnya biji dipisahkan dari kulit polong dan kotoran-kotoran yang ada

dengan cara ditampi. Kemudian disimpan dalam tempat yang kering dalam karung dan diusahakan terbebas dari serangan hama.

Parameter Pengamatan

Adapun parameter penelitian ini meliputi tinggi tanaman pada setiap perlakuan (cm), yang dilakukan pada saat tanaman berumur 35 HST dengan cara diukur dari pangkal batang pada permukaan tanah sampai titik tumbuh.

Selain itu parameter yang diamati setelah panen (87 HST) meliputi jumlah cabang produktif; jumlah polong hampa per sampel; jumlah polong bernas per sampel; berat polong kering sawah per plot (g); berat polong kering sawah per sampel (g); produksi per sampel (g); produksi perplot (g); berat kering sawah brangkasan per sampel (g); berat kering oven brangkasan per sampel (g); berat 100 biji per plot (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Polong Hampa Per Sampel

Data hasil pengamatan terhadap jumlah polong hampa per sampel, terlihat bahwa dosis pupuk kandang kambing menunjukkan hasil berbeda nyata (*significant*). Tabel 1 berikut adalah hasil uji lanjut taraf 5% perlakuan dosis pupuk kandang kambing terhadap jumlah polong hampa per sampel.

Tabel 1. Perlakuan Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Jumlah Polong Hampa Per Sampel

Dosis Pupuk Kandang Kambing	Rata-Rata
0 kg/plot	7,14b
4 kg/plot	7,77ab
6 kg/plot	9,43a

Keterangan:

Angka yang diikuti huruf (notasi) yang sama dan kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5 %

Perlakuan dosis pupuk kandang kambing pada dosis 6 kg/plot memberikan hasil jumlah polong hampa persampel rerata tertinggi yaitu 9,43 polong. Hal tersebut dapat disebabkan karena hawa panas yang berasal dari aktivitas jasad renik sehingga mempunyai rasio C/N diatas 30. Menurut Hartatik and Widowati (2006), rasio C/N pupuk kandang yang baik harus bernilai <20. Hal ini sesuai dengan pendapat Lingga (1991) bahwa pupuk kandang kambing dalam bentuk padat atau segar mengandung bahan organik 31%, dan rasio C/N 25-30%. Rasio C/N yang terlalu tinggi dapat menghambat proses penguraian hara sehingga ketersediaan hara bagi tanaman akan berkurang. Selain itu rasio C/N juga akan menghambat proses pertumbuhan akar (Barker and Pilbeam, 2015).

Kotoran kambing bertekstur agak keras dan berbentuk butiran-butiran sehingga sukar dipecah secara fisik atau terurai. Hal tersebut mempengaruhi proses dekomposisi. Roidah (2013) menyatakan bahwa perbandingan unsur C terhadap unsur N, P, K harus diperhatikan pada saat pengaplikasian pada tanah. Apabila memiliki perbandingan yang besar dapat menghambat proses imobilisasi mikroba. Djuarnani (2005), juga menyatakan bahwa C/N rasio yang tinggi mengurangi aktivitas biologi mikroba.

Produksi Per Plot

Produksi per plot merupakan berat keseluruhan biji yang dihasilkan oleh tanaman dalam satu plot. Data hasil uji lanjut DMRT 5%, yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan dosis 6 kg/plot pupuk kandang kambing memberikan hasil rerata terbaik pada parameter produksi perplot yaitu 833,11 g. Hal ini diduga bahwa semakin banyak pupuk kandang yang diaplikasikan, maka ketersediaan unsur hara yang ada pada lahan mampu menciptakan kondisi tanah yang ideal bagi pertumbuhan tanaman.

Novizan (2005) menyatakan bahwa unsur hara yang berasal dari bahan organik harus mengalami dekomposisi terlebih dahulu agar mampu diserap oleh tanaman. Pemberian pupuk kandang dapat membuat hara dalam tanah menjadi lebih subur dan mampu memacu pertumbuhan dan perkembangan akar.

Tabel 2. Perlakuan Dosis Pupuk Kandang Kambing terhadap Produksi Per Plot

Dosis Pupuk Kandang Kambing	Rata-Rata (g)
0 kg/plot	742,00 b
4 kg/plot	798,22 ab
6 kg/plot	833,11 a

Keterangan :

Angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Selain itu, dengan meningkatnya laju fotosintesis maka akan meningkatkan bobot biji. Hal ini sesuai dengan pernyataan Zakaria (2004) yang menyatakan dengan meningkatnya laju fotosintesis, maka produksi biji menjadi lebih tinggi. Penelitian yang telah dilakukan Chairudin *et al.* (2015) juga membuktikan bahwa cahaya memengaruhi bobot biji, karena naungan mampu menurunkan bobot brangkasan kedelai per tanaman.

Berat 100 Biji Per Plot

Pengamatan berat 100 biji dilakukan pada setiap hasil perplot. Penghitungan 100 biji ini diulang sebanyak tiga kali disetiap plotnya.

Data yang tersaji pada Tabel 3, menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi 100 ml/L air MOL bonggol pisang memberikan hasil rerata tertinggi pada parameter berat 100 biji yaitu 13,49 g. Pemberian MOL bonggol pisang pada konsentrasi yang paling tinggi

mempengaruhi pembentukan polong yang berpengaruh terhadap berat biji.

Tabel 3. Konsentrasi MOL Bonggol Pisang Terhadap Parameter Berat 100 Biji Per Plot

Konsentrasi MOL	Rerata Berat 100 Biji Per Plot (g)
0 ml/L	12,50 b
50 ml/L	12,70 b
100 ml/L	13,49 a

Keterangan:

Angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

MOL bonggol pisang mengandung senyawa-senyawa yang membantu mengikat ion AL, Ca dan Fe sehingga mampu meningkatkan ketersediaan P dalam tanah. Unsur tersebut berperan dalam fase generatif, yaitu pada proses pembungaan dan pembentukan biji Setianingsih (2009). Hal ini diperkuat oleh pendapat Waluyo and Suharto (1990) bahwa ukuran biji maksimum tiap tanaman ditentukan secara genetik, namun ukuran nyata biji yang terbentuk ditentukan oleh lingkungan semasa pengisian biji.

Berat Polong Kering Sawah Per Sampel

Interaksi antara MOL bonggol pisang dan pupuk kandang kambing menunjukkan hasil berbeda nyata (*significant*) terhadap berat polong kering sawah persampel. Hasil uji DMRT 5% pada parameter berat polong kering sawah per sampel yang tertera pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi 100 ml/L air MOL bonggol pisang dengan dosis 6 kg/plot pupuk kandang kambing menunjukkan hasil rerata tertinggi yaitu 77,8 g. Hal ini diduga bahwa dengan konsentrasi MOL bonggol pisang tertinggi dapat mendekomposer pupuk kandang kambing sehingga dapat mempengaruhi pengisian polong. Santosa (2008), menyatakan bahwa bahwa MOL

mengandung unsur hara makro dan mikro, yang dapat meningkatkan hasil tanaman.

Tabel 4. Interaksi Antara Konsentrasi MOL Bonggol Pisang dan Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Berat Polong Kering Sawah Per Sampel

Interaksi antara Konsentrasi MOL dan Dosis Pupuk Kandang Kambing	Rerata Berat Polong Kering Sawah Per Sampel
M1K1	64,7 bc
M2K1	71,5 ab
M3K1	65,3 bc
M1K2	69,2 bc
M2K2	65,7 bc
M3K2	68,2 bc
M1K3	63,3 c
M2K3	69,6 bc
M3K3	77,8 a

Keterangan:

Angka-angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%

Hal ini diperkuat oleh pendapat Panudju (2011) bahwa fungsi MOL sebagai bahan utama untuk mempercepat pengomposan bahan organik menjadi kompos. Pada MOL bonggol pisang mengandung beberapa jenis mikroba antara lain: *Aeromonas sp.*, *Bacillus sp.*, dan *Aspergillus nigger*, mikrobia ini mampu mendekomposisi atau mengurai bahan organik (Kesumaningwati, 2015).

Suplai bahan organik berupa pupuk kandang kambing dengan dekomposer MOL pada tanah akan memudahkan akar dalam penyerapan unsur hara. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Ariyanto (2013), bahwa pupuk kandang yang diberi perlakuan bioaktivator mampu mengalami peningkatan kualitas. Bahan organik yang terdekomposisi akan membuat tanah kayak akan hara dan menjadi gembur sehingga memudahkan akar menembus. Selain itu juga memiliki aerasi yang baik (Hakim *et*

al., 1986). Akar tanaman yang dapat berkembang dengan baik akan lebih mudah menyerap air dan unsur hara yang tersedia di dalam tanah sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara optimal serta menghasilkan produksi tinggi (Dinariani *et al.*, 2014)

Pupuk kandang mengandung banyak nitrogen dan mempengaruhi bahan organik tanah melalui dua cara yaitu sebagai sumber hara yang dapat meningkatkan jumlah hara tersedia dan menaikkan hasil tanaman, serta dapat mempertahankan bahan organik tanah (Soepardi, 1983). Selain itu pupuk kandang mengandung sejumlah unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Perlakuan konsentrasi MOL bonggol pisang berpengaruh nyata pada parameter jumlah polong bernas persampel dengan nilai rerata tertinggi sebesar 102,74 polong pada perlakuan M3 (konsentrasi 100 ml/L air MOL bonggol pisang) dan berat 100 biji dengan nilai rerata tertinggi 13,49 g pada perlakuan M3 (100 ml/L air MOL bonggol pisang).
- b. Perlakuan dosis pukan (pupuk kandang) kambing berpengaruh nyata pada parameter jumlah polong hampa persampel dengan nilai rerata tertinggi sebesar 9,43 polong pada perlakuan K3 (dosis 6 kg/plot pupuk kandang kambing), berpengaruh nyata pada parameter produksi perplot dengan nilai rerata tertinggi sebesar 833,11 g pada perlakuan K3 (dosis 6 kg/plot pupuk kandang kambing).
- c. Perlakuan interaksi konsentrasi MOL bonggol pisang dan pukan kambing berpengaruh nyata pada parameter berat polong kering sawah persampel dengan nilai rerata tertinggi sebesar 77,8 g pada perlakuan M3K3 (konsentrasi 100 ml/L

air MOL bonggol pisang dan dosis 6 kg/plot pukan kambing).

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, S. E. (2013). Perbaikan Kualitas Pupuk Kandang Sapi dan Aplikasinya Pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(2), 164–176.
- Barker, A. V., & Pilbeam, D. J. (2015). *Handbook of plant nutrition*. CRC press. <https://doi.org/10.1201/b18458>
- Chairudin, C., Efendi, E., & Sabaruddin, S. (2015). Dampak Naungan Terhadap Perubahan Karakter Agronomi dan Morfo-Fisiologi Daun Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Floratek*, 10(1), 26–35. <https://doi.org/10.24815/FLORATEK.V10I1.2355>
- Dinariani, D., Heddy, Y. B., & Guritno, B. (2014). Kajian Penambahan Pupuk Kandang Kambing dan Kerapatan Tanaman yang Berbeda Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(2). <https://doi.org/10.21176/PROTAN.V2I2.88>
- Djuarnani, I. N. (2005). *Cara cepat membuat kompos*. AgroMedia.
- Hakim, N., Nyakpa, M. Y., Lubis, A. M., Nugroho, S. G., Dika, M. A., Ban, G., ... Bailey. (1986). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Lampung: Universitas Lampung.

- Hartatik, W., & Widowati, L. R. (2006).  Pupuk kandang. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Kesumaningwati, R. (2015).  Penggunaan Mol Bonggol Pisang (Musa paradisiaca) Sebagai Dekomposer Untuk Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Ziraa'ah Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 40(1), 40–45.
- Lingga, P. (1991). Jenis dan Kandungan Hara pada Beberapa Kotoran Ternak. In *Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4S)*. Bogor: Antanan.
- Novizan. (2005).  *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Panudju, T. I. (2011).  *Pedoman Teknis Pengembangan Rumah Kompos Tahun Anggaran 2011*. Jakarta: Direktorat Perluasan Dan Pengelolaan Lahan, Direktorat Jenderal Prasarana Dan SaranaPertanian Kementerian Pertanian.
- Roidah, I. S. (2013).  Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. *Jurnal Bonorowo*, 1(1), 30–43.
- Santosa, E. (2008).  *Peranan Mikro Organisme Lokal dalam Budidaya Tanaman Padi Metode Sysytem of Rice Intensification*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Setianingsih, R. (2009).  *Kajian pemanfaatan pupuk organik cair mikroorganisme lokal (MOL) dalam priming, umur bibit dan peningkatan daya hasil tanaman padi (Oryza sativa L.)(uji coba penerapan system of rice intensification (SRI))*. Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Soepardi, G. (1983).  *Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan ilmu Tanah, Fakultas Pertanian*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Waluyo, D., & Suharto. (1990).  *Heritabilitas, Korelasi Genotip dan Sidik Lintas beberapa Karakter Galur-galur Kacang Merah (Phaseolus vulgaris L) di Dataran Rendah. Fakultas Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.*
- Zakaria, B. (2004).  *Aktivitas Fisiologi dan Produksi Kentang pada Berbagai Jenis Bokhasi dan Dosis Mukoriza. Buletin Pertanian*, 7(2), 70–77.