

**PENGARUH LIMBAH AMPAS SAGU YANG DIKOMPOSKAN DENGAN
AKTIVATOR BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN TERUNG (*Solanum melongena* L.)**

THE EFFECT OF SAGO WASTE COMPOSTED WITH DIFFERENT ACTIVATORS ON
THE GROWTH AND PRODUCTION OF EGGPLANT (*Solanum melongena* L.)

Elisa Apriliani¹, Idwar², Sri Yoseva²

¹ Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

² Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email Korespondensi : elisaapriliani07@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu usaha dalam meningkatkan produksi tanaman terung secara intensifikasi adalah dengan melakukan pemupukan secara berimbang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kompos ampas sagu dengan aktivator yang berbeda, serta perlakuan terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman terung. Penelitian telah dilaksanakan di UPT Fakultas Pertanian Universitas Riau pada bulan Mei sampai Agustus 2018 secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari enam perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan meliputi S_0 = Tanpa pemberian kompos, S_1 = Ampas sagu, S_2 = Kompos ampas sagu dengan aktivator kotoran ayam, S_3 = Kompos ampas sagu dengan aktivator EM4, S_4 = Kompos ampas sagu dengan aktivator *Trichoderma*, dan S_5 = Kompos ampas sagu dengan aktivator *Bacillus*, masing-masing sebanyak 5 ton.ha⁻¹ atau 1,26 kg per 2,52 m². Parameter pengamatan meliputi kandungan N-total, P-total, K-total, pH, C-organik, tinggi tanaman, diameter batang, hari berbunga, hari panen, berat, diameter dan panjang buah, berat buah dan jumlah buah per tanaman, dan produksi per plot pada tanaman terung. Kandungan unsur hara N, P, K dari hasil kompos menggunakan masing-masing aktivator telah memenuhi standar kualitas kompos SNI (2004). Pupuk kompos ampas sagu dengan aktivator EM4 memiliki kandungan kimia terbaik dengan nilai pH 7,12, N-total 0,92%, P-total 1,26%, K-total 1,16% dan C/N 33,54 dan mampu meningkatkan produksi berat buah, diameter buah, panjang buah, berat buah per tanaman, jumlah buah per tanaman dan produksi per plot tanaman terung. Kompos ampas sagu dengan aktivator kotoran ayam mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu tinggi tanaman dan diameter batang tanaman terung.

Kata kunci: Kompos, Ampas sagu, Aktivator, Tanaman terung, Kualitas kompos.

ABSTRACT

One of the efforts to increase the production of eggplant in an intensified manner is to balance fertilization. This study aims to determine the effect of giving sago pulp compost with different activators, as well as the best treatment in increasing the growth and production of eggplant. The research was carried out at UPT Faculty of Agriculture, University of Riau in May to August 2018 experimentally using a Completely Randomized Design (CRD)

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

JOM Faperta Vol.6 Edisi 1 Januari s/d Juni 2019

consisting of six treatments and three replications. Treatment includes S_0 = Without compost, S_1 = Sago waste, S_2 = Compost sago waste with chicken manure activator, S_3 = Compost sago waste with EM4 activator, S_4 = Compost sago waste with *Trichoderma* activator, and S_5 = Compost sago waste with *Bacillus* activator, each of 5 tons.ha⁻¹ or 1,26 kg per 2,52 m². The observed parameters included total N, total P, total K, pH, organic C, plant height, stem diameter, flowering day, harvest day, fruit weight, fruit diameter, fruit length, fruit weight per plant, number of fruits per plant, and production per plot on eggplant. The results showed that the nutrient content of N, P, K from the compost use each activator results had met the SNI compost quality standard (2004). Sago waste compost fertilizer with activator EM4 has a best chemical content of pH value 7.12, N-total 0.92%, P-total 1.26%, K-total 1.16% and C/N 33.54 and compost was able to increase fruit weight, fruit diameter, fruit length, fruit weight per plant, number of fruits per plant and production per eggplant plot. Compost of sago waste with chicken manure activator (5 ton.ha⁻¹) was able to increase the growth of plant height and stem diameter of eggplant.

Keywords: *Compost, Sago waste, Activator, Eggplant, Quality of compost.*

PENDAHULUAN

Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) merupakan komoditas sayuran yang diminati masyarakat Indonesia. Data yang dikeluarkan oleh BPS Provinsi Riau tahun 2017, menunjukkan adanya penurunan produktivitas tanaman terung di Provinsi Riau. Tahun 2014 produktivitas tanaman terung mencapai 9,58 ton.ha⁻¹ dan mengalami penurunan pada tahun 2015 menjadi 9,16 ton.ha⁻¹. Perlu adanya usaha peningkatan produktivitas secara intensifikasi yaitu dengan cara pengoptimalan lahan pertanian yang sudah ada menggunakan teknis-teknis pertanian seperti pemupukan yang berimbang.

Pemupukan secara organik biasanya menggunakan bahan organik sisa tanaman atau kotoran hewan dalam bentuk kompos. Bahan organik sisa hasil pengolahan batang sagu yang berupa kulit batang dan ampas batang sagu merupakan limbah yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik. Namun ampas sagu tidak dapat langsung diberikan ke dalam tanah tanpa melalui pengomposan, Syakir (2010) menyatakan ampas sagu segar selain banyak mengandung unsur hara yang

bermanfaat bagi tanaman juga mengandung asam fenolat yang beracun sebagai penghambat pembentukan enzim metabolisme bagi tanaman.

Proses pengomposan bahan organik yang optimal bergantung pada jenis dan aktivitas dari berbagai jenis mikroorganisme dekomposer atau biasa disebut aktivator. Nurmajdi (2002) melaporkan bahwa pemanfaatan EM4 sebagai aktivator dalam pengomposan pupuk kandang sapi terbukti mampu meningkatkan hasil produksi bawang merah dibandingkan penggunaan aktivator lainnya seperti *Aspergillus*, *Trichoderma* dan *Azotobakter* dalam pengomposan. Penelitian Jasmaniar (2006) menunjukkan bahwa adanya peningkatan produksi pada tanaman jagung varietas Sukmaraga menjadi 7,2 ton.ha⁻¹ yang awalnya hanya 6 ton.ha⁻¹ dengan penggunaan pupuk kompos sampah kota dengan aktivator *Trichoderma* dibandingkan dengan penggunaan jenis kompos lainnya.

Hasil perombakan bahan organik oleh mikroorganisme menurunkan nisbah C/N mendekati nisbah C/N tanah dan meningkatkan kandungan unsur hara, sehingga nutrisi mudah diserap oleh tanaman. Penggunaan bahan ampas sagu

yang telah dikomposkan diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman terung.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan kimia ampas sagu setelah dikomposkan dengan pupuk kompos ampas sagu, serta perlakuan terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman terung.

METODOLOGI

Penelitian telah dilaksanakan di Pelaksanaan Teknis (UPT) Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, selama tiga bulan dimulai bulan Mei sampai dengan bulan Agustus 2018.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Air, *polybag*, benih terung hijau varietas Milano, terpal, mikroorganisme aktivator (Larutan EM4, kotoran ayam, jamur *Trichoderma* sp., dan bakteri *Bacillus* sp.), limbah ampas sagu, pupuk kandang, pestisida, dan plastik pembungkus buah.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, meteran, kep sprayer, gembor timbangan, jangka sorong, alat tulis dan alat dokumentasi.

Penelitian telah dilaksanakan secara eksperimen di lapangan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan enam perlakuan dan masing-masing perlakuan diulangi sebanyak tiga kali, sehingga diperoleh 18 unit percobaan (plot) dengan besar plot $1,2 \times 2,1 \text{ m}^2$. Perlakuan terdiri dari S_0 =Tanpa pemberian kompos, S_1 =Pemberian ampas sagu, S_2 = kompos ampas sagu dengan aktivator kotoran ayam, S_3 = kompos ampas sagu dengan aktivator EM4, S_4 = kompos ampas sagu dengan aktivator *Trichoderma*, dan S_5 = kompos ampas sagu dengan aktivator *Bacillus* sp., masing-masing diberi sebanyak 5 ton.ha^{-1} atau $1,26 \text{ kg per } 2,52 \text{ m}^2$.

Parameter yang diamati seperti kandungan N-total, P-total, K-total, nilai pH, dan C-organik pada hasil kompos,

serta tinggi tanaman, diameter batang, hari berbunga pertama, hari panen pertama, berat buah, diameter buah, panjang buah, berat buah per tanaman, jumlah buah per tanaman, dan produksi per plot pada tanaman terung.

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam. Hasil analisis sidik ragam diuji lanjut menggunakan uji DN MRT pada taraf 5%.

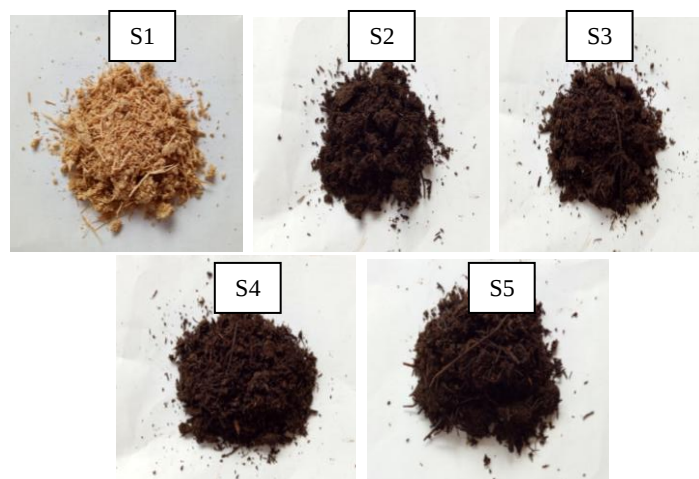
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kompos

Pengomposan bahan ampas sagu dilakukan secara serempak, dengan urutan matang dari masing-masing kompos secara fisik adalah ampas sagu yang dikomposkan dengan aktivator *Bacillus* sp. dan EM4 pada 41 hari setelah pengomposan (HSP), selanjutnya kompos dengan aktivator *Trichoderma* pada 48 HSP, dan terakhir kompos dengan aktivator kotoran ayam pada 52 HSP.

Bahan ampas sagu mengalami perubahan kandungan unsur hara, nisbah C/N, fluktuasi suhu dan pH, serta perubahan warna ampas sagu dari putih menjadi coklat kehitaman selama terjadi proses pengomposan. Proses degradasi bahan organik oleh mikroorganisme menjadi kompos sangat bergantung pada kadar C/N pada bahan kompos. Mindawati *et al.* (1998) menyatakan bahwa nisbah karbon dan nitrogen yang optimal untuk proses pengomposan yaitu 30 – 40.

Bahan ampas sagu memiliki nisbah C/N yang tinggi mencapai 166,25 dan mengandung bahan-bahan yang sulit dirombak seperti lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Menurut Erden *et al.* (2009) kandungan lignin yang tinggi pada ampas sagu menjadi faktor pembatas dalam pengomposan karena lignin memiliki struktur kimia yang kompleks, bobot molekul yang tinggi, dan sifat tidak larutnya dalam air membuat lignin sulit terdegradasi.



Gambar 1. Hasil akhir pengomposan dengan aktivator berbeda.

Pada tahap pengomposan mikroorganisme akan memperoleh asupan unsur karbon (C) dari senyawa fenol pada ampas sagu. Mikroorganisme akan memecah senyawa fenol dan memperoleh unsur karbon untuk pembentukan energinya dalam proses degradasi. Rustamsjah (2001) menyatakan seiring dengan penyerapan unsur C oleh mikroorganisme dalam proses degradasi, maka akan terjadi penurunan kadar fenol akibat pengrusakan cincin aromatik dari senyawa fenol oleh mikroba dalam proses

aerobik dan anaerobik. Pengomposan ampas sagu dengan aktivator EM4 dan kotoran ayam lebih unggul dalam penurunan nisbah C/N menjadi 33,54 dan 35,94 dari nisbah C/N awal. Hal ini disebabkan karena mikroorganisme yang bekerja sebagai dekomposer pada penggunaan EM4 dan kotoran ayam terdapat lebih dari satu jenis mikroorganisme dekomposer yang saling bersinergi, atau disebut dengan konsorsia mikroorganisme.

Tabel 1. Analisis kimia kompos ampas sagu yang telah dikomposkan dengan aktivator berbeda

Sampel Analisis	Parameter						
	pH*	N-total (%)*	P-total (%)*	K-total (%)*	C-organik (%)*	C/N*	C/P**
Ampas Sagu	5,12 TS	0,32 S	0,36 S	0,15 S	53,2 TS	166,25 TS	147,77 M
Kompos + kotoran ayam	6,88 S	0,87 S	1,15 S	0,96 S	30,88 S	35,49 TS	26,85 M
Kompos + aktivator EM4	7,12 S	0,92 S	1,26 S	1,16 S	30,86 S	33,54 TS	24,49 M
Kompos + aktivator <i>Trichoderma</i>	7,01 S	0,75 S	1,17 S	0,83 S	30,63 S	40,84 TS	26,17 M
Kompos + aktivator <i>Bacillus</i> sp.	6,90 S	0,72 S	1,12 S	1,49 S	26,94 S	37,41 TS	24,05 M

Sumber: Dianalisis di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Riau, 2018

*Standar kualitas kompos SNI 19-7030-2004 (S = Sesuai SNI, TS = Tidak sesuai SNI)

** Stevenson (1994), (M = Mineralisasi, I =Immobilisasi)

Djuarnani *et al.* (2005) menyatakan mikroorganisme yang terdapat dalam EM4 berupa bakteri fotosintetik, bakteri *Lactobacillus*, *Actinomycetes*, *Streptomyces* sp., dan ragi. Sedangkan mikroorganisme yang terdapat pada kotoran ayam dapat berupa bakteri *actinomycetes*, protozoa dan kapang (Suryani *et al.*, 2010). Sehingga dengan jumlah mikroorganisme dekomposer yang lebih dari satu jenis, akan meningkatkan aktifitas degradasi dan dekomposisi bahan organik. Seperti yang dinyatakan oleh Prakash *et al.* (2003), bahwa dengan penggunaan konsorsium mikroorganisme akan memiliki hubungan saling bersinergi yang memberikan pengaruh baik dalam proses pengomposan bahan organik.

Penggunaan aktivator *Trichoderma* dan *Bacillus* sp. telah mampu meningkatkan kandungan unsur hara N, P dan K total sesuai dengan standar kompos SNI dan menurunkan nisbah C/N bahan kompos dari nisbah C/N awal, meski belum sempurna. Hal ini diduga karena jumlah bakteri dan aktifitas bakteri yang bekerja dalam dekomposisi sudah menurun

sehingga proses pelarutan N membutuhkan waktu lebih lama.

Pada akhir pengomposan, nisbah C/N belum memenuhi standar kualitas kompos SNI (2004) untuk mendekati C/N tanah. Namun nisbah C/P yang mempengaruhi mineralisasi dan pelepasan P ke dalam tanah menunjukkan nilai < 200, sehingga tingkat mineralisasi unsur hara lebih besar dibandingkan immobilisasi (Stevenson, 1994). Kandungan N-total, P-total dan K-total juga telah memenuhi standar kualitas kompos SNI (2004).

Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan kompos ampas sagu dengan aktivator berbeda, berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman terung.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator kotoran ayam berbeda nyata dengan pemberian ampas sagu dan tanpa pemberian kompos, tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya dalam memacu pertumbuhan tinggi tanaman terung.

Tabel 2. Tinggi tanaman terung dengan pemberian ampas sagu yang dikomposkan menggunakan aktivator berbeda

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
Kompos dengan aktivator kotoran ayam	97,44 a
Kompos dengan aktivator EM4	90,11 ab
Kompos dengan aktivator <i>Trichoderma</i>	88,44 ab
Kompos dengan aktivator <i>Bacillus</i> sp.	84,22 ab
Tanpa pemberian kompos	80,89 b
Ampas sagu	78,88 b

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Pertumbuhan tanaman tertinggi terlihat pada pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator kotoran ayam, hal ini dipengaruhi oleh ketersediaan unsur N yang cukup pada bahan kompos ampas sagu dengan aktivator kotoran ayam. Hartatik dan Widowati (2010) menyatakan bahwa aktivator berupa kotoran ayam

relatif lebih cepat terdekomposisi dan menyediakan unsur hara lebih cepat untuk diserap tanaman. Selain itu, penggunaan aktivator kotoran ayam dalam pengomposan diduga membawa hormon pertumbuhan berupa sitokinin dan geberelin. Menurut Stevenson (1994), pupuk kandang ayam mengandung asam

humat, fulvat dan hormon tumbuh yang akan memacu pertumbuhan tanaman.

Rendahnya pertumbuhan tinggi tanaman yang diberi ampas sagu disebabkan karena kandungan N-total pada medium tanah awal akan diimmobilisasi oleh mikroorganisme sebagai sumber energi dalam mendekomposisi ampas sagu lebih lanjut, sehingga N tersedia bagi tanaman menjadi berkurang dan pertumbuhan tanaman terhambat. Seperti yang dinyatakan oleh Samekto (2008) apabila bahan organik yang diberikan ke dalam tanah memiliki nisbah C/N yang tinggi, maka NH_4^+ akan terimmobilisasi oleh aktivitas mikroorganisme dalam proses dekomposisi bahan organik lebih lanjut.

Diameter Batang

Hasil sidik ragam menunjukan bahwa penggunaan kompos ampas sagu dengan

aktivator berbeda, berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman terung.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pertumbuhan diameter batang tanaman terung yang diberi kompos ampas sagu dengan aktivator kotoran ayam berbeda nyata dengan pemberian ampas sagu, tanpa pemberian kompos dan kompos dengan aktivator *Trichoderma*, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya dalam memacu pertumbuhan diameter batang tanaman terung.

Perbedaan yang tidak nyata pada pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator berbeda terhadap diameter tanaman, menunjukkan bahwa pemberian kompos pada media tanam akan meningkatkan aktifitas mikroorganisme tanah dalam mengikat partikel-partikel tanah sehingga respirasi, serapan air dan hara serta perkembangan akar tanaman berjalan dengan baik.

Tabel 3. Diameter batang dengan pemberian ampas sagu yang dikomposkan menggunakan aktivator berbeda

Perlakuan	Diameter Batang (cm)
Kompos dengan aktivator kotoran ayam	1,51 a
Kompos dengan aktivator EM4	1,48 ab
Kompos dengan aktivator <i>Bacillus</i> sp.	1,37 abc
Kompos dengan aktivator <i>Trichoderma</i>	1,30 bc
Tanpa pemberian kompos	1,28 b
Ampas sagu	1,25 b

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Pada penelitian Astari *et al.* (2014), membuktikan penggunaan pupuk hayati berpengaruh terhadap diameter batang tanaman tomat, karena adanya optimasi kerja mikroorganisme yang menghasilkan zat pengatur tumbuh sehingga mendukung pertumbuhan batang tanaman. Selain itu kandungan unsur K pada tanaman turut mempengaruhi pertumbuhan diameter batang tanaman. Rahmianna dan Bel (2001) menjelaskan adanya korelasi antara pertumbuhan tanaman dan ketersediaan kalium pada daerah pembesaran. Apabila

tanaman kekurangan unsur K pada daerah pembesaran dan perpanjangan sel terhambat, akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pada hasil analisis kimia kompos ampas sagu menunjukkan nilai K-total yang cukup untuk dimanfaatkan oleh tanaman dan telah memenuhi standar kualitas kompos SNI.

Rendahnya pertumbuhan vegetatif pada tanaman yang diberi ampas sagu dipengaruhi oleh kandungan asam fenolat yang tinggi pada ampas sagu, sehingga menghalangi pertumbuhan vegetatif

tanaman. Syakir (2005) menyatakan peningkatan asam fenolat pada tanaman menyebabkan terhambatnya proses perpanjangan sel, menjadikan dinding sel lebih kaku dan sulit untuk melebar dan memanjang.

Hari Berbunga Pertama

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan kompos ampas sagu dengan aktivator berbeda, berpengaruh nyata

terhadap hari berbunga pertama tanaman terung.

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian kompos ampas sagu dan tanpa pemberian kompos berbeda nyata dengan pemberian ampas sagu dalam mempengaruhi hari munculnya bunga pertama. Hari berbunga tercepat terlihat pada pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator kotoran ayam yaitu 38 HST dan hari bunga terlama terlihat pada pemberian ampas sagu yaitu 47 HST.

Tabel 4. Hari berbunga pertama dengan pemberian ampas sagu yang dikomposkan menggunakan aktivator berbeda

Perlakuan	Umur Berbunga (HST)
Kompos dengan aktivator kotoran ayam	38,00 a
Kompos dengan aktivator EM4	39,66 a
Kompos dengan aktivator <i>Trichoderma</i>	40,00 a
Kompos dengan aktivator <i>Bacillus</i> sp.	41,00 a
Tanpa pemberian kompos	41,33 a
Ampas sagu	47,66 b

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Pemberian kompos ampas sagu menunjukkan perbedaan nyata dalam mempercepat hari berbunga dibandingkan dengan pemberian ampas sagu. Azhar *et al.* (2013) menyatakan umur mulai berbunga dan mulai berbuah suatu tanaman dipengaruhi oleh genetik dan proses fisiologis dari varietas tanaman itu sendiri. Selain itu faktor lingkungan yang berhubungan dengan proses fotosintesis yaitu penyerapan unsur hara, air dan cahaya ikut berpengaruh terhadap munculnya bunga. Sehingga lamanya waktu pembungaan diduga dipengaruhi oleh kurangnya ketersediaan unsur hara bagi perkembangan tanaman akibat nilai C/N kompos yang masih tinggi dan proses mineralisasi unsur hara di dalam tanah masih terus berjalan mengakibatkan tanaman kekurangan unsur hara sementara.

Lama munculnya bunga pada pemberian ampas sagu, terjadi karena pengaruh kandungan asam fenolat dan

nisbah C/N yang tinggi pada ampas sagu mencapai 166,25 yang akan mengganggu proses fisiologis tanaman. Mario (2002) mengemukakan bahwa asam-asam fenolat di dalam tanah dapat bersifat racun bagi tanaman (fitotoksik) sehingga menghambat pertumbuhan tanaman.

Hari Panen Pertama

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan kompos ampas sagu dengan aktivator berbeda, berpengaruh tidak nyata terhadap hari panen pertama tanaman terung.

Tabel 5 menunjukkan bahwa dengan pemberian ampas sagu, kompos ampas sagu dengan aktivator berbeda, dan tanpa pemberian kompos menunjukkan hasil berbeda tidak nyata terhadap hari panen pertama tanaman terung.

Hasil penelitian menunjukkan pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator EM4 memiliki hari panen

tercepat yaitu 65 HST. Pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator berbeda memiliki kandungan P-total yang telah memenuhi standar kualitas kompos SNI, dengan nisbah C/P < 200, sehingga akan meningkatkan mineralisasi dan pelepasan unsur P ke dalam tanah yang dapat dimanfaatkan tanaman dalam

pembentukan dan pemasakan buah. Menurut Lingga (2001) unsur fosfor berperan dalam memacu pertumbuhan akar muda dan dapat memacu pembentukan bahan-bahan penunjang proses respirasi dan mendorong percepatan proses pembungaan dan pembentukan buah.

Tabel 5. Hari panen pertama dengan pemberian ampas sagu yang dikomposkan menggunakan aktivator berbeda

Perlakuan	Umur Panen (HST)
Kompos dengan aktivator EM4	65,00 a
Kompos dengan aktivator kotoran ayam	67,66 a
Kompos dengan aktivator <i>Trichoderma</i>	68,33 a
Tanpa pemberian kompos	68,66 a
Kompos dengan aktivator <i>Bacillus sp.</i>	70,66 a
Ampas sagu	71,00 a

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Ampas sagu segar yang diberikan pada tanah berupa serat kasar berkayu yang mengandung senyawa lignin yang tinggi. Bahan organik dengan kandungan lignin yang tinggi memiliki senyawa asam fenolat yang apabila dalam jumlah banyak akan mengganggu pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa tingginya kandungan asam fenolat pada tanah akan meningkatkan kandungan asam absit pada tumbuhan sehingga dapat memacu pembentukan etilen, yang berdampak pada

pengguguran bagian-bagian pada tanaman seperti daun, bunga dan bakal buah.

Berat Buah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan kompos ampas sagu dengan aktivator berbeda, berpengaruh nyata terhadap berat buah tanaman terung.

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator EM4 berbeda nyata dengan tanpa pemberian kompos serta perlakuan lainnya dalam meningkatkan berat buah terung.

Tabel 6. Berat buah dengan pemberian ampas sagu yang dikomposkan menggunakan aktivator berbeda

Perlakuan	Berat Buah (g)
Kompos dengan aktivator EM4	153,12 a
Kompos dengan aktivator kotoran ayam	138,19 b
Kompos dengan aktivator <i>Bacillus sp.</i>	135,36 b
Kompos dengan aktivator <i>Trichoderma</i>	132,90 b
Tanpa pemberian kompos	120,61 c
Ampas sagu	101,75 d

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator EM4 mampu meningkatkan berat buah terung, hal ini disebabkan oleh kandungan P-total pada kompos dengan aktivator EM4 lebih tinggi dibandingkan kompos lainnya yaitu 1,26%. Selain itu nisbah C/N dari kompos dengan aktivator EM4 lebih rendah dari C/N kompos lainnya yaitu 33,54 yang memudahkan kandungan unsur hara termineralisasi dan diserap oleh tanaman. Lingga dan Marsono (2002) menyatakan bahwa unsur hara P berperan dalam proses asimilasi dan pembentukan bahan-bahan penunjang proses respirasi, yang dapat menunjang proses pengisian dan pembentukan buah dapat terpenuhi dan berjalan dengan baik.

Belum optimalnya pertambahan berat buah pada pemberian kompos dengan aktivator lainnya disebabkan oleh nisbah C/N yang tinggi dan proses dekomposisi bahan kompos masih berlanjut di dalam tanah. Novizan (2004) dalam Marvelia *et al.*, (2006) menyatakan tanaman akan tampak kekurangan unsur hara setelah

diberi pupuk kompos yang belum terurai sempurna. Selama proses penguraian sampai sempurna, tanaman akan bersaing dengan mikroorganisme dekomposer dalam penyerapan unsur hara.

Pemberian ampas sagu pada tanaman menunjukkan hasil berat buah terendah yang berbeda nyata dengan perlakuan pemberian kompos dan tidak diberi kompos. Hal ini disebabkan karena unsur hara yang rendah dan kandungan asam fenolat yang tinggi pada bahan ampas sagu segar. Tadano *et al.* (1992) menjelaskan bahwa asam-asam fenolat akan mempengaruhi proses biokimia dan fisiologi tanaman, sehingga mempengaruhi fotosintesis dan proses metabolisme tanaman yang berdampak pada pembentukan buah yang cenderung kecil. Sedangkan pada tanaman tanpa diberi kompos memiliki berat buah yang lebih baik diduga karena telah tersedianya unsur hara pada media tanah awal yaitu 0,26% N, 21,52% P dan 17,85% K yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Diameter buah

Hasil sidik ragam menunjukan bahwa penggunaan kompos ampas sagu dengan aktivator berbeda, berpengaruh nyata terhadap diameter buah tanaman terung.

Tabel 7 menunjukkan bahwa pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator EM4

berbeda tidak nyata dengan kompos ampas sagu dengan aktivator kotoran ayam, namun berbeda nyata dengan pemberian perlakuan lainnya dalam meningkatkan diameter buah terung.

Tabel 7. Diameter buah dengan pemberian ampas sagu yang dikomposkan menggunakan aktivator berbeda

Perlakuan	Diameter Buah (cm)
Kompos dengan aktivator EM4	5,48 a
Kompos dengan aktivator kotoran ayam	5,35 ab
Kompos dengan aktivator <i>Bacillus</i> sp.	4,60 b
Kompos dengan aktivator <i>Trichoderma</i>	4,48 bc
Tanpa pemberian kompos	4,25 c
Ampas sagu	4,18 c

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Unsur makro yang utama mempengaruhi kualitas buah adalah unsur

P dan K. Kandungan P dan K total pada masing-masing kompos telah memenuhi

standar kualitas kompos SNI, sehingga menunjukkan diameter buah yang berbeda tidak nyata. Cahyono (1995) menyatakan bahwa unsur P berperan dalam merangsang pembentukan bunga, buah dan biji serta mempercepat pematangan buah, sedangkan unsur K berperan dalam peningkatan karbohidrat pada buah dan meningkatkan kualitas buah.

Pada pemberian ampas sagu menunjukkan diameter buah yang kecil, hal ini berhubungan dengan tingginya kandungan fenol pada ampas sagu yang dapat menghambat pembentukan Adenosin Trifosfat (ATP). Seperti yang dinyatakan oleh Suradikusumah (1996) bahwa senyawa fenol mampu mengikat protein, sehingga akan menghambat kerja beberapa enzim dan menghalangi pembentukan

ATP. Akibat dari metabolisme yang tidak sempurna akan mengganggu proses pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman secara keseluruhan. Terlihat dari terganggunya transfer fotosintat dalam meningkatkan diameter buah terung.

Panjang buah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan kompos ampas sagu dengan aktivator berbeda, berpengaruh nyata terhadap panjang buah tanaman terung.

Tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian ampas sagu yang dikomposkan dengan aktivator EM4 berbeda nyata dengan pemberian ampas sagu dan tanpa diberi kompos, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya dalam meningkatkan panjang buah terung.

Tabel 8. Panjang buah dengan pemberian ampas sagu yang dikomposkan menggunakan aktivator berbeda

Perlakuan	Panjang Buah (cm)
Kompos dengan aktivator EM4	24,36 a
Kompos dengan aktivator kotoran ayam	23,41 ab
Kompos dengan aktivator <i>Trichoderma</i>	23,39 ab
Kompos dengan aktivator <i>Bacillus</i> sp.	23,32 ab
Tanpa pemberian kompos	21,37 bc
Ampas sagu	21,21 bc

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang buah pada pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator berbeda, berbeda tidak nyata antar perlakuannya. Pada hasil analisis kimia kompos, P-total dan K-total pada masing-masing kompos telah memenuhi standar kualitas kompos SNI. Kandungan P-total dan K-total pada kompos dengan aktivator EM4 yang menunjukkan nilai panjang buah terbaik adalah 1,26% dan 1,16%.

Menurut Novizan (2002), perkembangan buah memerlukan zat hara utama fosfor dan kalium. Unsur P sebagai pembentuk protein dan sel baru juga untuk membantu dalam mempercepat

pertumbuhan bunga, buah dan biji. Unsur K berperan dalam memperbaiki kualitas buah pada masa generatif.

Panjang buah pada perlakuan tanpa pemberian kompos, dipengaruhi oleh perolehan unsur hara tersedia pada tanah awal yang mengandung 0,26% N, 21,52% P dan 17,85% K yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Namun sifat fisik tanah yang padat akan menghambat pertumbuhan akar dan penyerapan unsur hara dibandingkan dengan pemberian kompos.

Jumlah Buah per Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan kompos ampas sagu dengan aktivator berbeda, berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah buah per tanaman terung.

Tabel 9 menunjukkan bahwa pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator EM4 berbeda nyata dengan pemberian ampas sagu, namun berbeda tidak nyata dengan pemberian perlakuan lainnya dalam meningkatkan jumlah buah per tanaman.

Pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator EM4 memiliki jumlah buah per tanaman terbanyak yaitu masing-masing 6 buah per tanaman, sedangkan jumlah buah per tanaman terendah pada pemberian ampas sagu tanpa pengomposan yaitu 4 buah per tanaman. Hal tersebut karena kandungan hara yang disediakan oleh kompos ampas sagu lebih tinggi dibandingkan unsur hara dari ampas sagu.

Tabel 9. Jumlah buah per tanaman dengan pemberian ampas sagu yang dikomposkan menggunakan aktivator berbeda

Perlakuan	Jumlah Buah per Tanaman (buah)
Kompos dengan aktivator EM4	6,11 a
Kompos dengan aktivator kotoran ayam	5,66 ab
Kompos dengan aktivator <i>Bacillus</i> sp.	5,11 ab
Tanpa pemberian kompos	5,00 ab
Kompos dengan aktivator <i>Trichoderma</i>	4,78 ab
Ampas sagu	4,44 b

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Unsur hara akan lebih mudah diserap oleh tanaman pada kompos ampas sagu dengan nisbah C/N yang rendah dibandingkan nisbah C/N tinggi pada ampas sagu sebelum dikomposkan. Seperti pernyataan Suryani (2006) bahwa bahan organik yang memiliki nisbah C/N rendah lebih cepat menyediakan hara bagi tanaman, sedangkan bila bahan organik memiliki nisbah C/N yang tinggi akan mengimmobilisasi hara sehingga sulit diserap oleh tanaman.

Berat Buah per Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan kompos ampas sagu dengan aktivator berbeda, berpengaruh nyata terhadap berat buah per tanaman terung.

Tabel 10 menunjukkan bahwa pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator EM4 berbeda tidak nyata dengan pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator kotoran ayam, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dalam meningkatkan berat buah per tanaman.

Tabel 10. Berat buah per tanaman dengan pemberian ampas sagu yang dikomposkan menggunakan aktivator berbeda

Perlakuan	Berat Buah per Tanaman (g)
Kompos dengan aktivator EM4	931,74 a
Kompos dengan aktivator kotoran ayam	781,98 ab
Kompos dengan aktivator <i>Bacillus</i> sp.	652,05 bc
Kompos dengan aktivator <i>Trichoderma</i>	635,43 bc
Tanpa pemberian kompos	625,01 bc
Ampas sagu	498,93 c

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator EM4 menunjukkan berat buah per tanaman terbaik dari perlakuan lainnya. Satu tanaman terung memproduksi 1 – 6 buah dalam jangka waktu empat kali panen, tanaman dapat menghasilkan berat buah rata-rata 931 g per tanaman. Pada pemberian ampas sagu, tanaman memproduksi 1 – 4 buah per tanaman dalam jangka waktu empat kali masa panen dan menghasilkan berat buah rata-rata 498 g per tanaman.

Pembentukan buah bergantung pada tersedianya unsur N dalam proses fotosintesis pada daun yang akan menghasilkan fotosintat untuk pembentukan dan pengisian buah. Menurut Soepardi (1983) jika bahan organik mempunyai nisbah C/N tinggi dimasukkan ke dalam tanah maka flora heterotrofik yaitu bakteri, fungi dan aktinomicetes menjadi aktif dan berkembang biak secara cepat. Keadaan tersebut akan menyebabkan nitrat di dalam tanah akan berkurang karena dimanfaatkan oleh jasad mikro untuk membentuk jaringan tubuhnya.

Proses dekomposisi dan mineralisasi kompos ampas sagu dengan aktivator *Trichoderma*, *Bacillus* masih terus berlanjut di dalam tanah akibat nisbah C/N yang masih tinggi, sehingga N akan lambat tersedia bagi pertumbuhan tanaman. Khozim (2000) dalam Marvelia *et al.*, (2006) menyatakan bahwa bahan organik

dengan nisbah C/N tinggi bila diberikan ke dalam tanah pada awalnya akan mengalami immobilisasi N, namun selanjutnya N akan kembali tersedia karena substrat dan sumber energi dari bahan organik menurun maka aktivitas mikroorganisme juga akan menurun, dan N dalam biomassa mikroorganisme akan dilepaskan ke tanah.

Berat buah per tanaman yang rendah dengan pemberian ampas sagu dipengaruhi oleh senyawa lignin yang terkandung pada serat ampas sagu menjadi toksik bagi tanaman. Hal ini dijelaskan oleh Tadano *et al.* (1992) bahwa asam-asam fenolat akan mempengaruhi proses biokimia dan fisiologis tanaman, sehingga proses fotosintesis dan pembentukan buah terung terganggu dan produksi mengalami penurunan.

Produksi per Plot

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan kompos ampas sagu dengan aktivator berbeda, berpengaruh nyata terhadap produksi per plot tanaman terung.

Tabel 11 menunjukkan bahwa pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator EM4 berbeda tidak nyata dengan pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator kotoran ayam, namun berbeda nyata dengan pemberian perlakuan lainnya dalam meningkatkan produksi per plot tanaman terung.

Tabel 11. Produksi per plot dengan pemberian ampas sagu yang dikomposkan menggunakan aktivator berbeda

Perlakuan	Produksi per Plot (g)
Kompos dengan aktivator EM4	4213,2 a
Kompos dengan aktivator kotoran ayam	3665,5 ab
Kompos dengan aktivator <i>Bacillus</i> sp.	3428,0 bc
Kompos dengan aktivator <i>Trichoderma</i>	2977,3 bc
Tanpa pemberian kompos	2751,1 cd
Ampas sagu	2223,0 d

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Produksi buah per plot tertinggi dalam masa empat kali panen terlihat pada pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator EM4 yaitu 4.213 g per plot dengan ukuran plot 2,52 m² atau 16,71 ton.ha⁻¹. Kemudian diikuti dengan produksi pada pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator kotoran ayam yaitu 3.665 g per plot atau 14,54 ton.ha⁻¹. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan unsur hara N, P, dan K serta nisbah C/N hasil kompos dengan aktivator EM4 dan kotoran ayam menunjukkan hasil terbaik (Tabel 1).

Hasil kompos dengan aktivator EM4 dan kotoran ayam memiliki keunggulan karena adanya kandungan hormon giberelin dan sitokinin dalam kompos yang berguna sebagai ZPT perangsang pertumbuhan bagi tanaman. Abidin (1989), mengemukakan bahwa zat pengatur tumbuh golongan sitokinin dan giberelin pada tanaman buah dapat mendorong pertumbuhan dan peningkatan produksi. Bertambahnya akumulasi fotosintat meningkatkan ukuran volume, berat buah serta produksi buah.

Belum optimalnya produksi tanaman dipengaruhi oleh bahan organik yang diberikan ke dalam tanah masih mengalami dekomposisi lebih lanjut di dalam tanah untuk menurunkan nisbah C/N. Musnamar (2003) menyatakan bahwa pupuk organik memiliki sifat lambat menyediakan unsur hara bagi tanaman karena memerlukan waktu untuk proses dekomposisinya (*slow release*), sehingga nutrisi kompos yang diberikan ke dalam tanah memerlukan waktu untuk diserap seutuhnya oleh tanaman.

Rendahnya produksi tanaman dalam masa empat kali panen pada pemberian ampas sagu yaitu 2.223 g per plot atau 8,82 ton.ha⁻¹ disebabkan karena terganggunya pertumbuhan tanaman akibat rendahnya ketersediaan hara dan adanya asam-asam fenolat yang berasal dari serat ampas sagu yang menjadi racun

(fitotoksik) bagi tanaman. Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan Einhellig (1995) bahwa asam fenolat pada tanaman dapat mempengaruhi aktivitas metabolisme, fotosintesis, respirasi dan sintesis protein oleh tanaman.

Kesimpulan

1. Pengomposan bahan ampas sagu menggunakan aktivator yang berbeda menunjukkan hasil akhir kompos dengan kandungan unsur hara N, P, dan K yang telah memenuhi standar kualitas kompos SNI (2004), dan telah matang secara fisik yaitu memiliki warna kehitaman, bau seperti tanah dan bertekstur remah.
2. Peningkatan kandungan kimia kompos terbaik terlihat pada penggunaan aktivator EM4 dengan nilai pH 7,12, N-total 0,92%, P-total 1,26%, K-total 1,16% dan C/N 33,54.
3. Pemberian kompos ampas sagu dengan aktivator EM4 (5 ton.ha⁻¹) menunjukkan hasil terbaik dalam meningkatkan produksi tanaman terung meliputi berat buah, diameter buah, panjang buah, berat buah per tanaman, jumlah buah per tanaman dan produksi per plot (2,52 m²) mencapai 4.213 g atau 16,71 ton.ha⁻¹ dalam masa empat kali panen.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman terung hijau varietas Milano, disarankan menggunakan kompos ampas sagu dengan aktivator EM4.

Daftar Pustaka

Abidin, Zainal. 1989. Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa, Bandung.

- Astari, W., K.I. Purwani., W. Anugerahani. 2014. Pengaruh aplikasi pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) varietas Tombatu di PT Petrokimia Gresik. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2 (1): 1-4.
- Azhar, M.A., I. Bahua, dan F.S. Jamin. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Pelangi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). Bone Bolango. Diakses pada 5 September 2018.
- Cahyono, B. 1995. Pisang: Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Kanisius, Yogyakarta.
- Djuarnani, N., Kristian, B. S. Setiawan. 2005. Cara Cepat Membuat Kompos. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Einhellig FA. 1995. Allelopathy: Current Status and future goals. Chapter 1. Editor: Inderjit KMM, Dakshini K, Einhellig FA. 1995. Acs Symposium Series: *Allelopathy Organism, Processes and Applications*. Washington DC : American Chemical Society.
- Erden E, Lignem U, Tekin G, Nurdan KP. 2009. Screening for lignolytic enzymes from autochthonous fungi and applications for decolorization of remazole marine blue. *Braz J Microbiol*. 40(2): 346-353
- Hartatik dan L.R. Widowati. 2010. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. balittanah.litbang.deptan.go.id. Diakses 05 Januari 2019
- Jasmaniar. 2006. Pengaruh Jenis Kompos dan Varietas Jagung Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian Universitas Taman siswa Padang
- Lingga, P dan Marsono. 2002. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Edisi Revisi Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga. 2001. Petunjuk Penggunaan pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mario, M.D. 2002. Peningkatan Produktivitas dan Stabilitas Tanah Gambut Dengan Pemberian Tanah Mineral yang Diperkaya Oleh Bahan Berkadar Besi Tinggi. Desertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Marvelia, A., Darmanti., S. Parman., 2006. Produksi Tanaman Jagung Manis yang Diperlakukan dengan Kompos Kascing dengan Dosis yang Berbeda. Buletin Anatomi dan Fisiologi Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA UNDIP
- Mindawati, A., M.H.L. Tata, Y. Sumarna dan A.S. Kosasih. 1998. Pengaruh Beberapa Macam Limbah Organik Terhadap Mutu dan Proses Pengomposan dengan Bantuan Efektif Mikroorganisme EM4. *Bul. Pen. Hutan*. 614: 24-46
- Musnamar, E.I. 2003. Pupuk Organik Padat. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Nurmajdi, I. 2002. Pemberian Beberapa Jenis Mikroorganisme Pada Pembuatan Bokashi Pukan Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa Padang.

- Prakash, B., B.M. Veeregowda dan G.Krishnapa. 2003. Biofilms: A survival strategy of bacteria. *Curent science*. 85 (9): 1299-1307.
- Rahmianna, A.A., M. Bel. 2001. Telaah faktor pembatas kacang tanah. *Penelitian Palawija*. 5(1) : 65-76.
- Rustamsjah. 2001. Rekayasa Biodegradasi Fenol oleh *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27833. Makalah Falsafah Sains (PPs 702). Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. ITB. Bandung.
- Samekto, R., 2008. Bioteknologi dan Keharaan Tanaman (Mikroorganisme, Nitrogen dan Fosfor). *Jurnal Inovasi Pertanian* Vol. 7 (1):
- Soepardi, G. 1983. Sifat Dan Ciri Tanah. Jurusan tanah, Fakultas Pertanian, Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Stevenson, F.J. 1994. Humus Chemistry Genesis, Composition, Reaction. John Willey and Sons. New York
- Suradikusumah, E. 1996. Pemisahan senyawa fenol dengan Kromatografi Kinerja Tinggi (HPLC). *Bul. Kimia* 11:49-66.
- Suryani, A. 2006. Kompos dan Proses Pengomposan. [www.google.com/isroi.kompos dan proses pengomposan](http://www.google.com/isroi.kompos%20dan%20proses%20pengomposan). Diakses pada September 2018.
- Suryani, Y., Astuti, Bernadeta, O dan Siti, U. 2010. Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Limbah Kotoran Ayam Sebagai Agensi
- Syakir, M. 2005. Potensi Limbah Sagu Sebagai Amelioran dan Herbisida Nabati Pada Tanaman Lada Perdu. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syakir, M. 2010. Pengaruh Waktu Pengomposan dan Limbah Sagu Terhadap Kandungan Hara, Asam Fenolat dan Lignin. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tadano, T., K. Yonebayashi, G.W. Smillie and N. Saito. 1992. Effect of Phenolic Acids on The Growth and Occurrence of Sterility Crop Plants. In K. Kyuma, P. Vijarnsorn and A Zakaria (Eds). Coastal Lowland ecosystem in southern Thailand and Malaysia. Showado-Printing Co, Sakyoku-Kyoto. 358-369.