University of Islam Malang
REPOSITORY

# EFEK KOMBINASI VERMIKOMPOS DAN MIKROBIA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea reptans* P.) YANG DITANAM PADA RESIDU MEDIA TANAM HIDROGANIK

SKRIPSI

Oleh :

AYIS DWI DHARMAYANTO

NIM. 21501031057

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

MALANG

2021

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

# EFEK KOMBINASI VERMIKOMPOS DAN MIKROBIA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea reptans* P.) YANG DITANAM PADA RESIDU MEDIA TANAM HIDROGANIK

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Meraih Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S1)

Oleh :

AYIS DWI DHARMAYANTO

NIM. 21501031057

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

MALANG

2021

University of Islam Malang REPOSITORY

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang
REPOSITORY

# RINGKASAN

**EFEK KOMBINASI VERMIKOMPOS DAN MIKROBIA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KANGKUNG (*Ipomea reptans* P.) YANG DITANAM PADA RESIDU MEDIA TANAM HIDROGANIK**

**Di bawah bimbingan : 1. Dr. Ir. Nurhidayati, MP**
**2. Dr. Ir. Anis Rosyidah, MP**

Kangkung merupakan salah satu komoditi yang sangat digemarioleh semua kalangan. Permintaan sayuran kangkung dari waktu ke waktu semakin meningkat. Oleh karena itu pengembangan budidaya kangkung khususnya di wilayah perkotaan dengan kondisi lahan terbatas perlu dilakukan dengan menggunakan media tanpa tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efek berbagai konsentrasi mikrobia dan dosis vermikompos terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung yang ditanam pada residu media tanam hidroganik. Penelitian ini dilakukan di rumah plastik yang berlokasi di Jalan M.T Haryono No. 198, Dinoyo Kec. Lowokwaru Kota Malang. Dengan ketinggian tempat 550 mdpl dengan suhu rata – rata 23℃ – 37 ℃. Penelitian dilakukan pada tanggal 28 September 2020 – 30 Desember 2020. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu faktor 1 konsentrasi larutan mikrobia yang terdiri dari 3 taraf yaitu M0 : Tanpa mikrobia, M1 : 25 ml / Liter air, M2 : 50 ml / Liter air. Faktor 2 dosis vermikompos yang terdiri dari 4 level yaitu V0 = tanpa vermikompos, V1 = 150 g/pot, V2= 300 g/pot, V3= 450 g/pot. Dari kedua faktor tersebut diperoleh 12 kombinasi perlakuan. Tiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan masing – masing ulangan menggunakan 4 sampel tanaman. Variabel yang diamati meliputi variabel pertumbuhan dan variabel hasil. Data hasil pengukuran yang telah diperoleh kemudian dilakukan pengujian dengan menggunakan analisis ragam atau uji F dengan taraf nyata 5 %. Apabila hasil uji F menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan melakukan uji BNJ dengan taraf 5 %. untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dan menentukan perlakuan yang terbaik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan konsentrasi mikrobia dan dosis vermikompos memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kangkung pada umur 29 HST. Interaksi kedua perlakuan ini juga memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil tanaman kangkung. Hasil terbaik ditunjukkan pada perlakuan M1V2 (konsentrasi mikrobia 25 ml/Liter air, 300 g/pot vermikompos) dengan rata – rata panen bobot segar per tanaman 20,11g, bobot segar per pot 129.92 g, bobot kering per tanaman 1,70 g, dan bobot kering per pot 11,02 g. Hasil ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan M1V3 (konsentrasi mikrobia 25 ml/Liter air, 450 g/pot vermikompos) dengan rata-rata panen bobot segar per tanaman 23,36, bobot segar per pot 139,00 g, bobot kering per tanaman 2,18 g dan bobot kering per pot 12,93 g. Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan bahwa budidaya kangkung dapat dilakukan dengan menggunakan residu media hidroponik substrat dengan menambahkan larutan mikrobia dan vermikompos pada dosis 300-450 g/pot.

© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang
REPOSITORY


## SUMMARY

**EFFECT OF VERMICOMPOS AND MICROBIA COMBINATION ON THE GROWTH AND YEAR OF KANGKUNG (Ipomea reptans P.) PLANTED ON THE RESIDUES OF HYDROGANIC PLANTING MEDIA**

**Under the guidance of: 1. Dr. Ir. Nurhidayati, MP**
**2. Dr. Ir. Anis Rosyidah, MP**

Water spinach is a commodity that is very popular with all people. The demand for kale vegetables from time to time is increasing. Therefore, the development of water spinach cultivation, especially in urban areas with limited land conditions, needs to be done using landless media.

This study aims to examine the effects of various microbial concentrations and vermicompost doses on the growth and yield of kale grown on the residues of hydroganic growing media. This research was conducted in a plastic house located at Jalan M.T Haryono No. 198, Dinoyo Kec. Lowokwaru Malang City. With an altitude of 550 meters above sea level with an average temperature - 23 ℃ - 37 ℃. The study was conducted on September 28, 2020 - December 30, 2020. The design used was a factorial randomized block design consisting of 2 factors, namely a factor of 1, the concentration of microbial solution consisting of 3 levels, namely M0: No microbes, M1: 25 ml / liter of water, M2: 50 ml / Liter of water. Factor 2 dose of vermicompost consisting of 4 levels, namely V0 = without vermicompost, V1 = 150 g / pot, V2 = 300 g / pot, V3 = 450 g / pot. From these two factors obtained 12 treatment combinations. Each treatment combination was repeated 3 times and each replication used 4 plant samples. The variables observed included the growth variable and the outcome variable. The measurement result data that has been obtained is then tested using analysis of variance or the F test with a real level of 5%. If the F test results show a real effect, then proceed with the LSD test with a level of 5%. to find out the differences between treatments and determine the best treatment.

The results showed that the interaction between the treatment of microbial concentration and the dose of vermicompost had a significant effect on the growth of kale plants at the age of 29 DAS. The interaction of these two treatments also has a significant effect on the yield of kale plants. The best results were shown in the M1V2 treatment (microbial concentration 25 ml / liter water, 300 g / vermicompost pot) with an average yield of 20.11g fresh weight per plant, 129.92 g fresh weight per plant, 1.70 g dry weight per plant, and dry weight per pot 11.02 g. This result was not significantly different from the M1V3 treatment (microbial concentration 25 ml / liter of water, 450 g / vermicompost pot) with the average yield of fresh weight per plant 23.36, fresh weight per pot 139.00 g, dry weight per plant 2 , 18 g and 12.93 g dry weight per pot. Based on the results of this study, it is suggested that kale cultivation can be carried out using the residue of the substrate hydroponic media by adding a solution of microbes and vermicompost at a dose of 300-450 g / pot.


© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang
REPOSITORY

# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sayuran merupakan bahan pangan yang sangat penting bagi manusia karena kebutuhan serat bagi tubuh diperlukan untuk melancarkan pencernaan. Peningkatan kesadaran masyarakat tentang peranan sayuran untuk mempertahankan kesehatan tubuh manusia telah meningkatkan permintaan sayuran secara nasional. Namun disisi lain pemenuhan kebutuhan sayuran ini tidak diimbangi oleh ketersediaan lahan yang sesuai untuk tanaman sayuran karena alih fungsi lahan. Oleh karena itu perlu upaya sistem budidaya alternatif yang dapat dilakukan di lahan terbatas. Terutama pada lahan perkotaan dengan sistem budidaya tanpa tanah.

Salah satu sayuran yang banyak mengandung aneka vitamin, karbohidrat, mineral dan serat yang berguna memperlancar pencernaan. Salah satu sayuran yang mengandung banyak kandungan gizi yaitu tanaman kangkung. Kandungan gizi kangkung cukup tinggi terutama vitamin A, vitamin C, zat besi, kalsium, potasium, dan fosfor (Sofiari. E, 2009). Salah satu jenis kangkung yang ada di Indonesia adalah kangkung darat.

Kangkung darat (*Ipomoea reptans* P.) mempunyai nilai ekonomis cukup tinggi dan memiliki potensi pasar yang cukup besar. Hal ini dikarenakan kangkung merupakan tanaman yang banyak digemari oleh semua kalangan masyarakat untuk dikonsumsi. Untuk meningkatkan produksi kangkung, pada umumnya petani masih mengandalkan penggunaan pupuk kimia dan pestisida sintetik dengan dosis tinggi. Dampak dari penggunaan agrokimia yang berlebihan dapat menyebabkan adanya residu yang membahayakan baik pada produsen,



© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

konsumen maupun lingkungan, disamping itu aplikasi agrokimia menyebabkan biaya produksi menjadi tinggi.

Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan untuk menurunkan biaya produksi dan menekan serendah mungkin kandungan residu pestisida sintetik adalah dengan cara menerapkan budidaya sistem organik. Pertanian organik adalah metode pertanian yang menghindari penggunaan pupuk sintesis dan pestisida, sehingga menghasilkan kualitas hasil yang baik serta menjaga lingkungan menjadi lebih baik.

Vermikompos merupakan salah satu pupuk organik yang memiliki kualitas tinggi karena terdapat campuran kotoran cacing sebagai dekomposer. Aplikasi vermikompos sebagai sumber nutrisi dan hara bagi tanaman yang bertujuan untuk menghasilkan tanaman yang sehat dan lingkungan yang sehat pula.

Vermikompos mengandung unsur makro dan mikro yang lengkap sehingga dapat memenuhi unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat diserap dengan baik dan tercukupi (Mashur, 2001). Aira *et al.* (2010) melaporkan aplikasi vermikompos meningkatkan hasil dan kualitas jagung manis. Aplikasi vermikompos pada tanaman hortikultura dapat meningkatkan hasil dan kualitas tanaman sawi pak coy, kubis dan brokoli (Nurhidayati *et al.*, 2015; Nurhidayati *et al.*, 2016; Nurhidayati 2017).

Budidaya tanaman tanpa tanah dengan menggunakan substrat seringkali menyisakan limbah. Limbah substrat media tanam hidroponik dapat menimbulkan masalah lingkungan bila ditimbun tanpa ada penanganan dalam pengelolaanya. Untuk mengurangi volume limbah tersebut perlu dilakukan pengelolaan secara

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

biologis untuk memanfaatkan mikroba yang bermanfaat (*Beneficial microbe*) untuk mendaur ulang limbah tersebut.

Penelitian ini berupaya untuk memanfaatkan limbah media tanam hidroganik yang terdiri dari campuran cocopeat, biochar sekam padi, pasir dan vermikompos dengan cara memanfaatkan mikrobia perombak yang mampu mendekomposisi media tersebut. Mikroorganisme banyak dimanfaatkan dalam budidaya tanaman. Peran mikroorganisme dalam pertanian organik umumnya sebagai pupuk maupun pestisida. Pemakaian produk-produk yang mengandung mikroorganisme dalam pertanian organik adalah untuk menurunkan kandungan kimia dalam produk-produk pertanian, mengurangi pencemaran akibat pupuk dan pestisida kimia, serta untuk menjaga kelestarian lingkungan (Higa dan Parr, 1994; Berg, 2009; Simarmata, 2013).

Beberapa manfaat mikroorganisme dalam pertanian adalah untuk (1) memfiksasi nitrogen dari atmosfer, (2) dekomposisi sampah dan residu organik sehingga lebih aman untuk lingkungan, (3) menekan patogen tular tanah, (4) meningkatkan ketersediaan hara, (5) degradasi racun yang berasal dari pestisida atau bahan kimia lainnya, (6) menghasilkan antibiotik dan bahan aktif lainnya, (7) menghasilkan molekul bahan organik sedehana untuk diserap tanaman, (8) meningkatkan kompleksitas logam berat sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman dan (9) melarutkan hara yang tidak terlarut (Higa dan Parr, 1994; Berg, 2009; Simarmata, 2013).

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan pengujian aplikasi beberapa dosis vermikompos dan konsentrasi mikrobia yang diaplikasikan pada tanaman kangkung yang ditanam pada sisa media tanam hidroganik.

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

## 1.2 Identifikasi Masalah

Peningkatan permintaan sayuran seringkali tidak terpenuhi karena terbatasnya lahan yang sesuai untuk budidaya tanaman sayuran. Oleh karena itu perlu upaya sistem pertanian alternatif dengan sistem budidaya tanpa tanah yang dapat dilakukan pada lahan yang terbatas. Sistem hidroponik dengan menggunakan media substrat padat, seringkali menyisakan limbah yang saat ini belum termanfaatkan dengan baik dengan memanfaatkan kembali sebagai media tanam.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi diatas dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana efek berbagai konsentrasi mikrobia dan dosis vermikompos terhadap pertumbuhan tanaman kangkung yang ditanam pada residu media tanam hidroganik
2. Bagaimana efek konsentrasi mikrobia dan dosis vermikompos terhadap hasil tanaman kangkung yang ditanam pada residu media tanam hidroganik

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya :

1. Menguji aplikasi berbagai konsentrasi mikrobia dan dosis vermikompos terhadap pertumbuhan tanaman kangkung yang ditanam pada residu media tanam hidroganik.
2. Menguji aplikasi konsentrasi mikrobia dan dosis vermikompos terhadap hasil tanaman kangkung yang ditanam pada residu media tanam hidroganik.

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

## 1.5 Hipotesis

1. Terdapat perbedaan pertumbuhan tanaman kangkung pada berbagai kombinasi konsentrasi mikrobia dan dosis vermikompos.
2. Terdapat perbedaan hasil tanaman kangkung pada berbagai kombinasi konsentrasi mikrobia dan dosis vermikompos.

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang
REPOSITORY

# BAB V
# KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi kombinasi konsentrasi mikrobia dan dosis vermikompos memberikan pengaruh interaksi yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman pada akhir pengamatan (umur 29 HST). Namun demikian beberapa perlakuan menunjukkan pertumbuhan yang sama.
2. Aplikasi konsentrasi mikrobia 25 ml/Liter air dan dosis vermikompos 300 g/pot memberikan hasil tanaman kangkung yang terbaik.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dalam budidaya tanaman kangkung disarankan menggunakan vermikompos dengan dosis 300 g/pot untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil yang lebih efisien. Untuk memaksimakan hasil tanaman diperlukan penelitian lebih lanjut dengan pengaturan kecukupan sinar matahari agar tidak terjadi etiolasi pada tanaman.

© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang
REPOSITORY

# DAFTAR PUSTAKA

Adam, S.M., Sunawan dan Nurhidayati. 2020. Efek komposisi media hidroganik dan dosis vermikompos terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada keriting (*Lactuca sativa* L.) *Jurnal Agronisma.* Halaman 48.

Aditya, D.P. 2009. Budidaya Kangkung. http://dimasadityaperdana.blogspot.com Diakses Pada 23 November 2020.

Aira, M., F. Monray, and J. Dominguez, S. Mato. 2002. How eartworm desity effects microbial biomass and activity in pig manure. European Journal of Soil Biology, 39 : 7-10.

Anggara, R. 2009. *Pengaruh Ekstrak Kangkung Darat (Ipomoea reptans Poir) Terhadap Efek Sedasi Pada Mencit BALB/C*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.

Bhattacharyya, P.N., C. Baruah, D.K. Jha, and D.K. Sharma. 2011. Potential application of microbial resources in North East India: Future prospects and challenges. *NeBIO. 2* (3) : 12-18.

Berg, G. 2009. Plant–microbe interactions promoting plant growth and health: perspectives for controlled use of microorganisms in agriculture. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 84 (1) : 11-18.

Bilderback, T. 2005. Substrates need physicals. *Hort Tech.* 15 : 747 - 751.

Boraste, A., K.K. Vamsi, A. Jhadav, Y. Khairnar, N. Gupta, S. Trivedi and B. Joshi. 2009. Biofertilizers : A novel tool for agriculture. *International Journal of Microbiology Research.* 1 (2) : 23-31.

Diah, R. L. dan Sumaryono. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid 2. Terjemahan. Plant Physiology (Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1992). ITB. Bandung.

Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhartara Karya Aksara. Jakarta.

Djuariah, D. 2007. Evaluasi nutfah kangkung di daratan medium Rancaekek. *Jurnal Hortikultura* . 7 (3) : 756 - 762.

Eriksson, K.E.L., R.A. Blanchette, and P. Ander. 1989. Microbial and Enzymatic degradation of Wood Andwood Components. Springer-VerlagHeildeberg. New York.

Fahmi, I. 2014. *Manajemen Strategis Teori dan Aplikasi*. Alfabeta, Bandung. Halaman 240.



© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

Harper, D.R. 2006. Biological Control by Microorganisms. Encyclopedia of Life Sciences (ELS) John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. http://www.els.net. Doi : 10.1002/9780470015902.a0000344.pub3.

Haryoto, 2009. *Bertanam Kangkung Raksasa di Pekarangan*. Kanisius. Yogyakarta. Halaman 36.

Hera, Nurhayati dan Ireng darwati, 2014. Peran Mikroorganisme Dalam Mendukung Pertanian Organik. http://www.balittro.litbang.pertanian.go.id diunduh pada : (12 Januari 2021).

Higa, T. and J.F. Parr. 1994. *Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment (Vol. 1)*. Atami, Japan: International Nature Farming Research Center. 16 p.

Ihsan, M. 2013. Manfaat Serbuk Cocopeat / Serbuk sabut kelapa. Dalam websiteditjenbun.pertanian.go.id/.../17.%20MEDIA%20TANAM%20SEBAGAI%20FAKTO. Diakses pada 23 November 2020.

Ingham, E.R. 2001. The food web and soil health. Soil Biology Primer [online]. http://urbanext.illinois.edu/soil/SoilBiology/fw&soilhealth.htm. Diakses pada tanggal 23 november 2020.

Irawan, A. dan Hidayah, H. N. 2014. Kesesuaian penggunaan cocopeat sebagai media sapih pada politube dalam pembibitan cempaka (Magnolia elegans). *Jurnal Wasian* 1 (2) : 73 – 76.

Jedeng, I.W. 2011. *Pengaruh Jenis Dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Ubi Jalar (Ipomoea Batatas (L.) Lamb.) Var. Lokal Ungu*. Program Pascasarjana Universitas Udayana Denpasar Bali.

Karlen, D.L., E.G. Hurley, and A.P. Mallarino. 2006. Crop rotation on soil quality at three northern corn/soybean belt location. *Agron. J*. 98 (3) : 484 - 495

Kusumawati, N. 2011. Evaluasi Perubahan Temparatur, pH dan Kelembaban Media pada Pembuatan Vermikompos Dari Campuran Jerami Padi Dan Kotoran Sapi Menggunakan (Lumbricus rubellus).*Inotek*. (1) : 45 – 47.

Lazcano, C. and J. Dominguez. 2011. The use of vermicompost in sustainable agriculture : impact on plant growth and soil fertility. In : *Soil Nutrients*. Miransari, M. (Ed). ISBN : 978-1-61324-785-3. Nova Sience Publishers, Inc. p 1 – 23.

Maria, G. M. 2009. Respon produksi tanaman kangkung darat (*Iphomea reptans* P.) terhadap variasi waktu pemberian pupuk kotoran ayam. *Jurnal Ilmu Tanah*. 7 (1) : 18 - 22.

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang
REPOSITORY

Mashur. 2001. *Vermikompos (Kompos Cacing Tanah) Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan*. Instalasi Penelititan dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP). Mataram. NTB. Indonesia.

Mashur, G. Djajakirana, Muladno. 2001. Kajian Pebaikan Teknologi Budidaya Cacing Tanah Eisenia fetida Dengan memanfaatkan Limbah Organik Sebagai Media. *Med. Pet*. 24 (1): 22-34.

Maspary. 2013. Meningkatkan Hasil Panen dengan Jarak Tanam. http://www.gerbangpertanian.com/2013/11/meningkatkan-hasil-panen-dengan-jarak.html. Diunduh 14 Januari 2020.

Melati, M., A. Asiah dan D. Rianawati. 2008. *Aplikasi Pupuk Organik dan Residunya untuk Produksi Kedelai Panen Muda*. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor. *Buletin Agronomi*. 36 (3) 204 – 213.

Muliawan, L. 2009. Pengaruh Media Semai Terhadap Pertumbuhan Pelita (Eucalyptus pellita F. Muell ) Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 104 Halaman.

Nurhidayati, M. Machfudz, and I. Muwarni. 2017. Growth, Yield and Quality of Broccoli (*Barissca Oleraceae* L.) Plants in Response to the Application of Three Kinds of Vermicompost with Organic Planting Systems. Proceedings of the Nation Seminar. Faculty of Agriculture, National University of Jakarta, February 8, 2017. ISBN : 978-602-61781-0-7. Pages 175-190.

Nurhidayati, U. Ali, and I. Muwarni. 2016. Yield and quality of cabbage (*Brassica oleraceae* L. Var. Capitata) under organic growing media using vermicompost and earthworm Pontoscolex corethrurus Inoculation. *Agriculture and Agriculture Science Procedia*. 11 : 5 - 13.

Rasti dan Sumarno. Pemanfaatan Mikroba Pernyubur Tanah http://pangan.litbang.pertanian.go.id. Diakses pada tanggal 3 Januari 2021.

Saraswati, R., T. Prihatini, dan R.D. Hastuti. 2004. Teknologi pupuk mikroba untuk meningkatkan efisiensi pemupukan dan keberlanjutan sistem produksi padi sawah. p. 169-189. *Dalam*: Fahmuddin Adus *et al*. (*Eds*.) *Tanah Sawah Dan Teknologi Pengelolaannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.

Simarmata, T. 2013. Tropical bioresources to support biofertilizer industry and sustainable agriculture in Indonesia. Presented in International Seminar on Tropical Bio-resources for Sustainable Bioindustry 2013; from Basic Research to Industry, 30 - 31 st October 2013 in West and East Hall-ITB-Bandung-Indonesia. 26 p.

© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang
REPOSITORY

Sofiari, E. 2009. Karakterisasi kangkung varietas sutera berdasarkan panduan pengujian individual. *Buletin Plasma Nutfah.* 15 (2) : 49 - 50.

Suharno. 2007. Pengaruh Jenis Pupuk Organik Terhadap Produksi (Berat Umbi) Ubi Jalar (*Ipomea batatas L*) Clon Madu. J*urnal Ilmu - Ilmu Pertanian*. 3 (1) : 72 - 77.

Sullivan, P. 2004. Sustainable Soil Management. National Sustainable Agriculture Information Service. ATTRA Publication. 31 p.

Supriyanto, Q.D, Erwanto, Setiono. 1986. Pengaruh macam bahan organik media tumbuh terhadap pertumbuhan semai batang bawah jeruk citroen (JC.) *Bul Penel Hort.* 4 (2) : 77 – 82.

Tzortzakis, N.G, & C.D. Economakis. 2008. Impacts of the substratemedium on tomato yield and fruit quality in soilless cultivation. *Horti Sci.* 35: 83-89.

Zahid, A. 1994. Manfaat Ekonomis Dan Ekologi Daur Ulang Limbah Kotoran Ternak Sapi Menjadi Kascing. Studi Kasus Di PT. Pola Nusa Duta,Ciamis. *(Skripsi)*. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, pp. 6-14.

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id