APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR FESES KAMBING DAN RUMPUT LAUT PADA PRODUKSI TANAMAN SELADA DENGAN SISTEM IRIGASI TETES

APPLICATION OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER OF GOAT FECES AND SEAWEED IN THE PRODUCTION OF LETTUCE WITH DRIP IRRIGATION SYSTEM

Musniah S[1]*

Email: musniahs54@gmail.com

Agroteknologi/Fakultas Pertanian Peternakan dan Perikanan/Universitas Muhammadiyah Parepare

Nur Ilmi[2]

Email: nurilmi2014@gmail.com

Suherman[3]

Email: emanagoge@gmail.com

Abdul Azis Ambar[4]

Email: azisumpar1972@gmail.com

Muh. Akhsan Akib[5]

Email: akhsanbagus@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penggunaan pupuk kimia berlebihan dapat merusak lahan pertanian. Sementara di satu sisi, banyak sumber bahan organik yang dapat digunakan dalam meningkatkan kesuburan tanah, diantaranya adalah feses kambing dan rumput laut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk organik cair feses kambing dan rumput laut pada berbagai konsentrasi ditanaman selada (*Lactuva sativa*) dengan sistem irigasi tetes. Penelitian ini dalam bentuk ekperimen menggunakan rancangan faktorial dengan dasar racangan acak kelompok (RAK). Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun per rumpun, lebar daun per rumpun, dan berat basah per rumpun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair feses kambing 20 ml dan rumput laut 200 ml menunjukkan perlakuan terbaik pada luas daun dan tinggi tanaman selada. Sedangkan pemberian pupuk cair feses kambing 17,5 ml dan rumput laut 200 ml menunjukkan perlakuan terbaik pada jumlah daun tanaman selada, pemberian pupuk organik cair feses

kambing 17,5 ml dan rumput laut 150 ml menunjukkan perlakuan terbaik pada berat tanaman selada.

ABSTRACT

Excessive use of chemical fertilizers can damage agricultural land. Meanwhile, on the one hand, there are many sources of organic matter that can be used to increase soil fertility, including goat feces and seaweed. This study aims to determine the effect of the application of liquid organic fertilizer of goat feces and seaweed on various concentrations in lettuce plants (Lactuva sativa) with a drip irrigation system. This research is in the form of an experiment using a factorial design based on group random random (RAK). The parameters observed were plant height, number of leaves per clump, leaf width per clump, and wet weight per clump. The results showed that the application of 20 ml goat feces and 200 ml seaweed liquid fertilizer showed the best treatment on the leaf area and height of lettuce plants. While the application of 17.5 ml goat feces liquid fertilizer and 200 ml seaweed showed the best treatment on the number of leaves of lettuce plants, the application of 17.5 ml goat feces liquid organic fertilizer and 150 ml seaweed showed the best treatment on the weight of lettuce plants.

PENDAHULUAN

Saat ini Indonesia telah memulai konsep pertanian modern, buah dari kegiatan revolusi hijau yang digagas pada masa orde baru. Walaupun metode yang digunakan masih sama dengan masa revolusi hijau. Namun, pelaksanaannya berbeda dengan penggunaan teknologi dan pengetahuan yang mutakhir. Salah satu tantangan dalam perubahan kegiatan pertanaman pada masa revolusi hijau adalah penggunaan pupuk anorganik. Pada aplikasinya yang berlebihan berdampak pada lingkungan pertanaman. Seperti; pencemaran air, defisiensi hara tanah, dan juga penyakit tanaman. Pertanian modern membawa konsep penggunaan metode yang lebih ramah lingkungan. Salah satunya yaitu, penggunaan pupuk organik yang terintegrasi. Hal ini membuat saya tertarik pada pembuatan pupuk organik. Pupuk organik yang digunakan dapat berbentuk cair maupun padat. Namun, pada studi pupuk organik cair mampu memberikan manfaat cepat bereaksi karena unsur didalamnya telah terurai. Selain itu, manfaat lainnya seperti percepatan pembentukan klorofil pada daun, pembentukan bintil akar dan dapat mengurangi pencemaran lingkungan (Ginting, 2023).

Dalam penelitian Dianisius (2014), kadar air pupuk kambing relatif lebih rendah dari pupuk sapi dan sedikit lebih tinggi dari pupuk ayam. Kadar hara pupuk kambing mengandung kalium yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya. Sementara kadar hara N dan P hampir sama dengan

pupuk kandang lainnya. Pada kotoran kambing segar mengandung 46,51 % C, 1,41 % N, 0,54 % P dan 0,75 % K. Pemberian POC feses kambing menyediakan unsur hara P dan K dalam jumlah yang cukup bagi tanaman sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas. peningkatan P dipengaruhi oleh tingginya kandungan N, semakin tinggi kandungan unsur N maka jumlah mikroorganisme yang merombak P akan meningkat (Hidayanti dkk, 2011).

Pupuk organik cair feses kambing ini akan dipadukan dengan rumput laut (*Eucheuma cottoni*). Rumput laut telah lama digunakan secara langsung sebagai kondisioner tanah maupun pupuk di berbagai wilayah pesisir di dunia (Cocozza dkk, 2011), dan ekstrak rumput laut telah banyak dipasarkan sebagai bahan tambahan pada pupuk tanaman yang manfaat serta keuntungan penggunaannya telah banyak dilaporkan (Sedayu dkk, 2013). Selain banyak mengandung mineral-mineral penting dari laut yang dibutukan oleh tanaman, rumput laut juga memiliki kandungan hormone pemacu tumbuh yang telah terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman maupun hasil panen (Prithiviraj, 2009). Pemanfaatan rumput laut sebagai pupuk atau bahan tambahan pupuk diharapkan menjadi alternative pemecahan permasalahan lingkungan, karena aman bagi mikroba tanah maupun tanaman.

Disajikan dengan konsep pertanian modern, diaplikasikan dengan sistem irigasi tetes. Pemberian air irigasi secara ekonomis (tepat waktu dan volume) sangat penting bagi pertumbuhan tanaman dimana air yang tersedia dalam tanah akan mudah diserap oleh tanaman sehingga tanaman tumbuh dan berproduksi dengan baik. Pemberian air irigasi pada tanaman selada di YBSB Cisarua Bogor masih dilakukan secara tradisional yaitu dengan menggunakan gembor Idrus (2013) melaporkan bahwa produksi tanaman selada hidroponik dengan sistem irigasi tetes tipe orifis tanpa pompa rata-rata 130,31 g/tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan sistem penyiraman manual yang hanya sebesar 97,29 g/tanaman. Jumlah pemakaian air tanaman selada dengan sistem irigasi tetes tipe orifis rata-rata 1,53 l/hari, sedangkan dengan metode manual disiram dengan gembor rata-rata 2,0 l/hari.

Maka dari itu, sebagai objek penelitian yang digunakan yaitu tanaman selada (*Lactuva sativa*). Agar mengetahui bagaimana pengaruh aplikasi pupuk organik cair ini, yang akan diperhatikan melalui pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuva sativa*). Serta, untuk mengetahui interaksi antara dua jenis pupuk organic cair ini dan hasil terbaik pupuk organik cair feses kambing dan rumput laut (*Eucheuma cottoni*).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penellitian ini adalah botol bekas 1,5 liter, Pengaduk, Saringan, Timbangan,ember besar, selang infus, tali, kayu . Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Feses Kambing, Molases, Air, EM 4, dan Rumput Laut.

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial. Faktor pertama yaitu dosis pupuk organik cair feses kambing (K) (Adhis Dian Safitri et. al., 2017), meliputi:

K_1 = Konsentrasi 15ml/L

K_2 = Konsentrasi 17.5ml/L

K_3 = Konsentrasi 20ml/L

Faktor kedua yaitu dosis pupuk organik cair rumput laut (S) (Putri Wening Ratrinia et. al., 2014)

1. R_1 = Konsentrasi 100ml/L
2. R_2 = Konsentrasi 150ml/L
3. R_3 = Konsentrasi 200ml/L

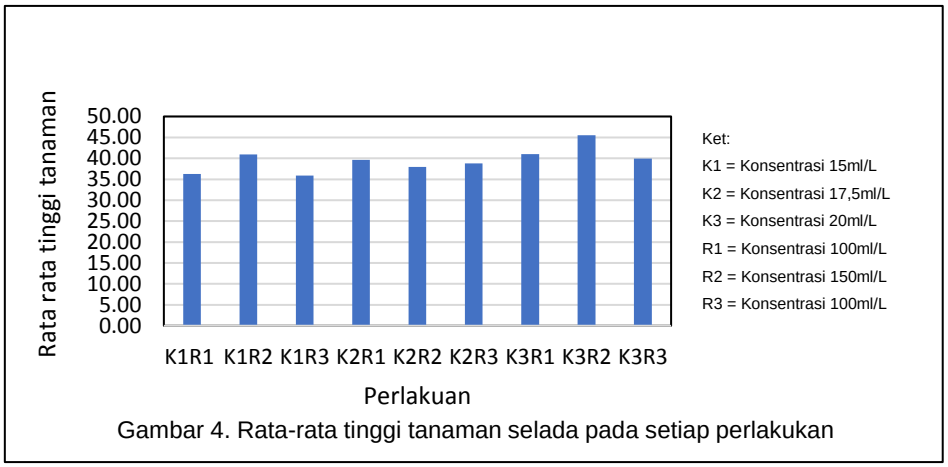
Masing-masing perlakuan ada 3 ulangan, jadi jumlah tanaman sebanyak 18x3 = 54 tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan pemberian pupuk organic cair feses kambing dan rumput laut pertumbuhan tanaman selada berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun lebar daun.

Tinggi tanaman

Berdasarkan Hasil analisis sidit ragam terhadap tinggi tanaman selada, menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organic cair feses kambing dan rumput laut tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan tinggi tanaman pada gambar dibawah ini.



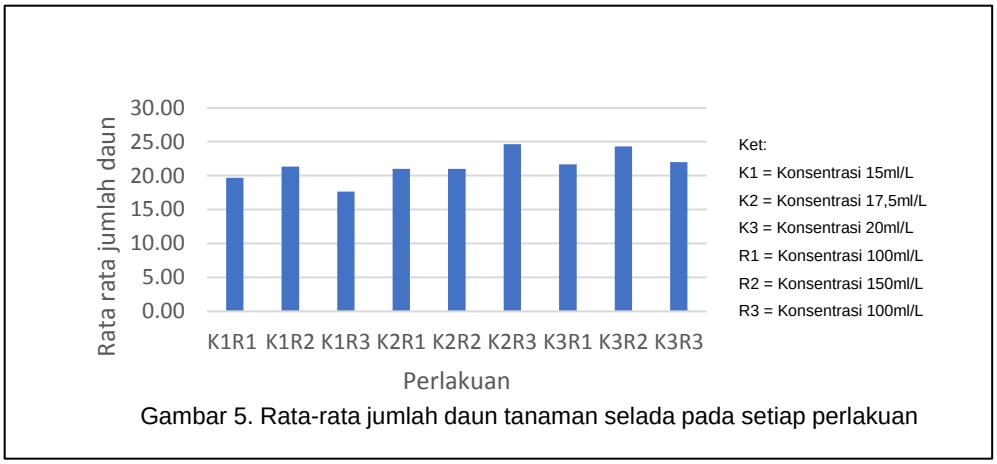
Gambar 4. Rata-rata tinggi tanaman selada pada setiap perlakukan

Hasil pengamatan tinggi tanaman meningkat seiring dengan pertumbuhan pengamatan setiap minggunya. Mengalami peningkatan dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Dimana tinggi tanaman meningkat pada minggu kedua samapai minggu ke empat. tinggi tanaman yang terbaik adalah K3R2 dengan komsentrasi 20ml pupuk organik cair feses kambing dan rumput laut 150 ml.
Menurut Sangadji (2018) POC feses kambing memiliki komposisi N sebesar 2,5%, dimana unsur nitrogen (N) yang diberikan lewat daun lebih cepat terserap oleh stomata daun dan dimanfaatkan oleh tanaman dalam proses fotosintesis dengan bantuan sinar matahari. Nitrogen adalah unsur hara utama bagi pertumbuhan organ- organ tanaman karena merupakan penyusun asam amino, amida dan nukleoprotein yang merupakan unsur penting bagi pembelahan sel. Pembelahan sel

yang berlangsung baik akan menunjang pertumbuhan tanaman karena pertumbuhan adalah bertambahnya ukuran, volume, bobot dan jumlah sel.

Jumlah Daun

Jumlah daun berdasarkan hasil analisis sidit ragam jumlah daun tanaman selada menunjukan bahwa perlakuan pupuk organic cair feses kambing dan rumput laut tidak berpengaruh nyata seperti gambar dibawah ini.



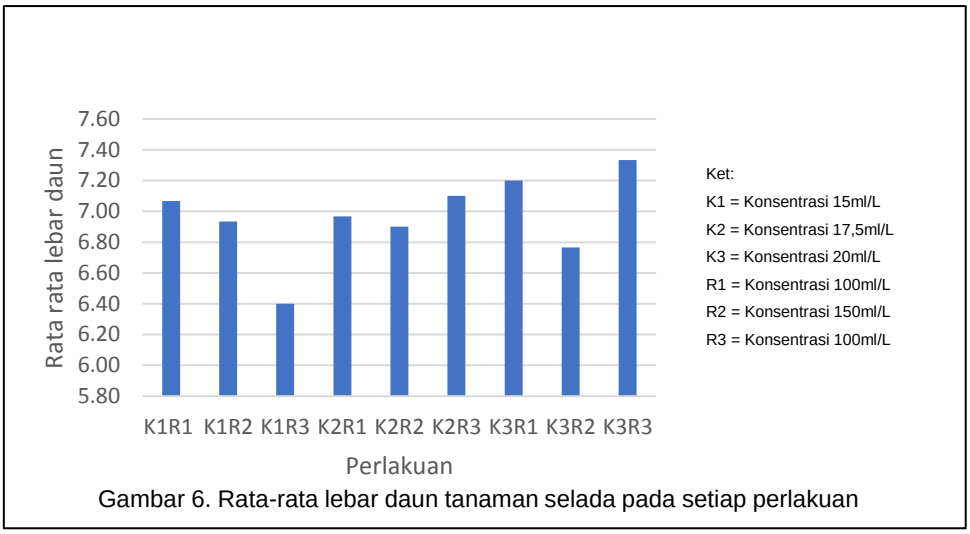
Gambar 5. Rata-rata jumlah daun tanaman selada pada setiap perlakuan

Hasil pengamatan jumlah daun meningkat seiring dengan pengamatan daun setiap minggu. Parameter jumlah daun yang terbaik adalah K2R3 feses kambing dengan konsentrasi 17,5 ml dan rumput laut 200 ml.

Aryanti (2019) menyatakan bahwa kebutuhan unsur N, P, dan K tercukupi dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dalam pembentukan daun sehingga jumlah daun menjadi lebih banyak. Pemberian pupuk organic cair feses kambing dan rumput laut diketahui mampu mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun. Hal ini dikarenakan terdapat unsur hara N dalam feses kambing yang berfungsi dalam berlangsungnya fotosintesis serta unsur P dan K yang memiliki peran untuk pertumbuhan daun tanaman (Ayu et al., 2021).

Lebar daun

Berdasarkan analisis sidit ragam terhadap lebar daun pada tanaman selada menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organic cair feses kambing dan rumput laut pada tanaman selada tidak berpengaruh nyata terhadap lebar daun seperti gambar dibawah ini.



Gambar 6. Rata-rata lebar daun tanaman selada pada setiap perlakuan

Hasi pengamatan lebar daun terbaik adalah K3R3 dengan konsentrasi 20 ml dan 200 ml. Tingginya nilai lebar daun pada perlakuan K3R3 juga sejalan dengan tingginya nilai rata - rata tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat basah.

Sesuai dengan pernyataan Novriandi (2019) bahwa lebar daun yang besar meningkatkan laju fotosintesis tanaman sehingga akumulasi fotosintesis yang dihasilkan menjadi tinggi. Fotosintat yang dihasilkan mendukung kerja sel - sel jaringan tanaman dalam berdiferensiasi sehingga akan mempercepat pertumbuhan dan perkembangan bagian pembentukan tanaman seperti daun, batang, dan akar. Didukung oleh pernyataan Setyanti (2013) bahwa lebar daun akan mempengaruhi kuantitas penyerapan cahaya. Apabila cahaya dan unsur hara tersedia dalam jumlah yang cukup, maka akan mengakibatkan jumlah daun yang tumbuh pada tanaman meningkat. Tanaman akan meningkatkan laju pertumbuhan daunnya agar dapat menangkap cahaya secara maksimal sehingga fotosintesis dapat berjalan lancar.

Berat basah

Berdasarkan hasil analisis sidit ragam berat basah tanaman selada menunjukkan bahwa perlakuan pupuk oragnik cair feses kambing dan rumput laut tidak berpengaruh nyata pada berat basah selada seperti gambar dibawah ini



Gambar 7. Rata-rata berat basah tanaman selada pada setiap perlakuan

Hasil Pupuk organic cair feses kambing meningkat seiring dengan pertumbuhan dan pengamatan setiap minggunya. menunjukkan perlakuan terbaik adalah K2R2 dengan konsentrasi 17,5 ml dan konsentrasi 150 ml.

Berat basah tanaman yang tinggi pada perlakuan K2R2 dan K1R2 sejalan dengan nilai rata - rata tinggi tanaman, jumlah dan lebar daun yang memiliki kecenderungan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arrusy (2021) bahwa pertambahan tinggi tanaman, lebar daun, perbanyakan daun dan pertumbuhan akar akan meningkatkan berat basah. Didukung oleh Mufidah (2018) bahwa apabila tanaman semakin tinggi dan jumlah daunnya semakin meningkat, maka berat basah tanaman juga semakin meningkat. Hasil penelitian Pramitasari et al.,(2016) pada tanaman kailan juga menyatakan bahwa semakin meningkat tinggi tanaman dan lebar daun, maka semakin meningkat pula bobot segar tanaman kailan tersebut. Bobot segar tanaman juga merupakan gambaran dari hasil fotosintesis selama proses pertumbuhan. Menurut Syekhfani (2002) dengan pemberian pupuk organic cair, unsur hara yang tersedia dapat diserap tanaman dengan baik, oleh sebab itu pertumbuhan daun menjadi lebih lebar dan fotosintesis terjadi lebih banyak. Hasil fotosintesis inilah yang digunakan untuk membuat sel - sel batang, daun dan akar sehingga dapat mempengaruhi bobot segar tanaman tersebut. Didukung oleh Rahma (2021) bahwa berat segar tanaman menunjukkan banyaknya kandungan air dalam jaringan tanaman yang merupakan akumulasi berat fotosintat dalam bentuk biomassa tanaman dan kandungan air pada daun. Biomassa merupakan hasil fotosintat yang berupa protein, karbohidrat, dan lemak. Semakin berat suatu tanaman maka proses metabolisme dalam tanaman berjalan dengan baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1.1 Pemberian berbagai konsetrasi pupuk organic cair feses kambing dan rumput laut pada tanaman selada dengan menggunakan system irigasi tetes tidak berpengaruh nyata terhadap pengamatan tinggi tanaman, berat basah, lebar daun dan jumlah daun terhadap tanaman selada.

1.2 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk oragnik cair feses kambing dan rumput laut tidak berpengaruh nyata pada berat basah selada. Pada gambar diatas menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik cair feses kambing dan rumput laut yang tertinggi adalah perlakuan K2R2 (pupuk organik cair feses kambing 17,5 ml + 150 ml pupuk organic cair rumput laut)

Saran

Disarankan pada penelitian berikutnya menggunakan metode lain untuk melakuakan penelitian tanaman selada.

DAFTAR PUSTAKA

Adhis Dian Safitri, Riza Linda, Rahmawati. 2017. Jurna Protobiont Vol. 6 (3) : 182 – 187.

Adimihardja, S. A., Hamid, G., dan Rosa, E. 2013. Pengaruh Pemberian Kombinasi Kompos Sapi dan Fertimix Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Dua Kultovar Tanaman Selada (Lactuca sativa L.) Dalam Sistem Hidroponik Rakit Apung. Jurnal Pertanian. 4 (1): 6-20.

Al-Juthery, HWA, HA Drebee, BMK Al-Khafaji, and RF Hadi. 2020. Plant biostimulants, seaweeds extract as a model. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 553(1): 012015. DOI: 10.1088/1755-1315/553/1/012015.

Bakti Berlyanto Sedayu, I Made Susi Erawan, dan Luthfi Assadad. 2014. JPB Perikanan Vol. 9 No. 1 Tahun 2014: 61–68.

Behera, M. S., Verma, O. P., Mahapatra, P. K., Singandhupe, R.B., Kumar, A., Kannan, K., & Brahmanand, P. S. (2013). Effect of fertigation on stevia (Stevia rebaudiana) under drip irrigation. Indian journal of Agronomy, 58(2), 243-250.

Cocozza, C., Parente, A., Zaccone, C., Mininni, C., Santamaria, P. & Miano, T. (2011). Comparative management of offshore posidon ia residues composting vs. energy recovery. Waste Management (Oxford) 31: 78–84

Departemen Pertanian Republik Indonesia. 2011. Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah. Departemen Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.

Dianisius, I, 2014, Pengaruh Kompos Serbuk Sabut Kelapa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit pada Tanah Podsolik Merah Kuning, Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Dwi Setia Wati, 2018. Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Merah (Capsicum Annum L.) Secara Hidroponik Dengan Nutrisi Pupuk Organik Cair Dari Kotoran Kambing. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Dwiasmoro, F. R. (2020). Pengaruh Kemiringan Pipa Transmisi Terhadap Keseragaman Irigasi Tetes Type Dripline.

Ekaputra, E.G., Yanti, D., Saputra, D., & Irsyad, F. 2016. Rancang Bangun Sistem Irigasi Tetes untuk Budidaya Cabai (Capsicum annum L.) dalam Green House di Nagaro Biaro, Kecamatan Ampek Angkek, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Jurnal Irigasi, 11(2):103-112.

Ginting, M. S., Pulungan, D. R., Aznur, T. Z., & Purba, K. F. (2023). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Daun Kipahit (Tithonia diversifolia) untuk Peningkatan Produksi Tanaman Bayam Merah (Amarahthus tricolor L.). ALKHIDMAH: Jurnal Pengabdian dan Kemitraan Masyarakat, 1(1), 89-100.

Hidayanti, YA, Kurnani, A, Marlina, ET, & Harlia, E, 2011, Kualitas Pupuk Cair Hasil Pengolahan Fases Sapi Potong Menggunakan Saccharomyces cereviceae, Jurnal Ilmu Ternak vol. 11, no. 2, hal. 104-107.

Ignasius Rhedu Dosem, Y. Th. Maria Astuti, Tri Nugraha Budi Santosa. 2018. Jurnal Agromast, Vol.3, No.1.

Indra Wardhana, Hudaini Hasbi, dan Insan Wijaya. 2018. Respons pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa*) Pada pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionik. Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian.

Lasmini, Sri Anjar., Imam Wahyudi, Burhanuddin Nasir, dan Rosmini. 2019. Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Lembah Palu pada Berbagai Dosis POC Biokultur Urin Sapi. Agroland. 24 (3).

Liu, J., Xiu-hang Xu, Hang-tao Li, & Ying Xu. 2011. Effect of Microbial Inocula on Chemical and Physical Properties and Microbial Community of Cow Manure Compost. Biomass and Bioenergy.35: 3433 – 3439.

Marjenah, Wawan Kustiawan, Ida Nurhiftiani, Keren Hapukh Morina Sembiring, dan Retno Precillya Ediyono. 2017. Pemanfaatan Limbah Kulit Buah-buahan sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik Cair. Jurnal Hutan Tropika. 1 (2).

Maulana, YN, 2010, Kajian Penggunaan Pupuk Organik dan Jenis Pupuk N Terhadap Kadar N Tanah, Serapan N dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea L.) pada Tanah Litosol Gemolong, Skripsi, Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Negeri Sebelas Maret.

Muhammad Idrus. 2013. Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung. Volume 5, Nomor 1 │ April 2013: 1-62.

Musnawar, Effi Ismawati. ”Pupuk Organik Padat. Pembuatan dan Aplikasi”, Jakarta: Penebar Swadaya, 2006.

Negara, I., Sulistiyono, H., Supriyadi, A., Putra, I., & Yasa, I. (2022). Karakteristik Distribusi Volume Dan Debit Aliran Irigasi Aktual Setiap Sistem Jaringan Irigasi Tetes Pada Layanan Bertingkat. Jurnal Ganec Swara Vol. 16, No.1, Maret 2022, 1371-1377.

Paradikovi, N, T Tekli, S Zeljkovi, M Lisjak, and M Špoljarevi´. 2019. Biostimulants research in some horticultural plant species. Food Energy Security. 8(2): e00162. DOI: 10.1002/fes3.162.

Privithiviraj, B. (2009) Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. Plant Growth Regulation. 28: 386–399

Putri Wening Ratrinia, Widodo Farid Maruf, Eko Nurcahya Dewi. 2014. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan Volume 3, Nomer 3, Halaman 82-87.

Rahmah, NL, Anggarini, S, Pulungan, MH, Hidayat N, & Wignyanto, 2014, Pembuatan Kompos Limbah Log Jamur Tiram: Kajian Konsentrasi

Kotoran Kambing Dan EM4 SertaWaktu Pembalikan, Jurnal Teknologi Pertanian, vol. 15 no. 1 hal. 59-66.

Rathore, SS, DR Chaudhary, GN Boricha, A Ghosh, BP Bhatt, ST Zodape, and JS Patolia. 2009. Effect of seaweed extract on the growth, yield, and nutrient uptake of soybean (Glycine max) under rainfed conditions. South African Journal of Botany. 75: 351-355.

Rizki Syahdoni Marpaung. 2023. Pemberian Poc Urin Kambing Dan Jamur Metarhizium Anisopliae Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (Lactuca Sativa L.). Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Saroh, M., Syawaluddin dan S.H. Imelda. 2016. Pengaruh Jenis Media Tanam dan Larutan AB Mix Dengan Konsentrasi Berbeda Pada Pertumbuhan dan Hasil Produksi Tanaman Selada (Lactuca sativa L) Dengan Hidroponik Sistem Sumbu. Jurnal AGROHITA. Vol. 1. No 1.

Sedayu, B.B., Basmal, J. & Utomo, B.S.B. (2013). Identifiksi hormone pemacu tumbuh ekstrak cairan (sap) *Eucheuma cottoni*. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. 8(1): 1–8

Setiawan, SI, 2007, Memanfaatkan Kotoran Ternak, Penebar Swadaya,

Jakarta. Maulana, YN, 2010, Kajian Penggunaan Pupuk Organik dan Jenis Pupuk N Terhadap Kadar N Tanah, Serapan N dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica juncea L.) pada Tanah Litosol Gemolong, Skripsi, Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Negeri Sebelas Maret.

Shehata, A, El-Yazied, and El-Gizawy. 2011. Effect of foliar spraying with amino acids and seaweed extract on growth chemical constitutes, yield and quality of celeriac plant. European Journal of Scientific Research. 58(2): 257-265.

Suparhun, S, 2015, Pengaruh Pupuk Organik dan POC dari Kotoran
Kambing terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea L.), Jurnal Agrotekbis, vol.3
no. 5 hal. 602-611. Susanto, Rachman. "Penerapan Pertanian Organik". Yogyakarta: Kanisius, 2002.

Thirumaran, G, M Arumugam, R Arumugam, and P Anantharaman. 2009. Effect of seaweed liquid fertilizer on growth and pigment concentration of Abelmoschus esculentus (L) Medikus. AmericanEurasian Journal of Agronomy. 2(2): 57-66.

Wira Hadianto, Yusrizal, Amda Resdiar, Aris Marseta. 2020. Jurnal Agrotek Lestari Volume 6 No. 2 PP: 90 – 95.