

EFEKTIFITAS PEMBERIAN BEBERAPA KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) DAUN LAMTORO TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN WORTEL (*Daucus carota* L.)

Aisyatul Daniati¹⁾, Sevindrajuta²⁾, Rahmawati³⁾

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Barat

²⁾ Dosen Pembimbing Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
aiiaisy3@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian dalam bentuk percobaan lapangan dengan judul “**Efektifitas Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Daun Lamtoro terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.)**” yang telah dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat Kelurahan Tanjung Gadang Kecamatan Payakumbuh Barat Kota Payakumbuh pada tanggal 08 Agustus sampai 18 November 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan 4 kelompok sehingga terdapat 20 petakan dengan ukuran petak 1 m x 1 m dan dalam 1 petak terdapat 25 tanaman dengan 5 tanaman sampel yang dipilih secara acak. Hasil penelitian tanaman wortel dianalisis menggunakan uji F yang dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5% dengan perlakuan pupuk organik cair (POC) daun lamtoro 0 ml/L air, 100 ml/L air, 200 ml/L air, 300 ml/L air dan 400 ml/L air. Parameter pengamatan yang diamati yaitu saat muncul lapang, tinggi tanaman, jumlah daun, diameter umbi, panjang umbi, berat umbi per tanaman sampel, berat umbi per tanaman per petak dan per hektar. Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) daun lamtoro dengan konsentrasi 300 ml/L air mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman wortel.

Kata Kunci: *Wortel, konsentrasi, pertumbuhan dan hasil, pupuk organik cair, daun lamtoro*

EFFECTIVENESS OF GIVING SOME CONCENTRATIONS OF LAMTORO LEAVES LIQUID ORGANIC FERTILIZER (POC) ON THE GROWTH AND YEARS OF CARROT (*Daucus Carota* L.)

Aisyatul Daniati ¹⁾, Sevindrajuta ²⁾, Rahmawati ³⁾

¹⁾ Colege Student of the Faculty of Agriculture, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

²⁾ Supervisor of the Faculty of Agriculture, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

The research was in the form of a field experiment with the title "Effectiveness of Giving Several Concentrations of Lamtoro Leaf Liquid Organic Fertilizer (POC) on the Growth and Yield of Carrot Plants (*Daucus carota* L.)" which was carried out in the experimental field of the Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah West Sumatra, Tanjung Gadang Village, Payakumbuh District West of Payakumbuh City from 08 August to 18 November 2021. This study used a Randomized Block Design (RBD) with 5 treatments in 4 groups so that there were 20 plots with a plot size of 1 m x 1 m and in 1 plot there were 25 plants with 5 selected sample plants at random. The results of the carrot research were analyzed using the F test followed by the Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at 5% significance level with the treatment of liquid organic fertilizer (POC) lamtoro leaves 0 ml/L water, 100 ml/L water, 200 ml/ L water, 300 ml/L water and 400 ml/L water. The observed parameters were field emergence, plant height, number of leaves, tuber diameter, tuber length, tuber weight per sample plant, tuber weight per plant per plot and per hectare. Based on the results of this study, it can be concluded that the application of several concentrations of liquid organic fertilizer (POC) of lamtoro leaves at a concentration of 300 ml/L of water can increase the growth and yield of carrot plants.

Keywords: Carrots, Concentration, Liquid Organic Fertilizer, Lamtoro Leaves.

I. PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan salah satu penyokong pembangunan nasional yang berkedudukan penting dalam menunjang keberlangsungan kegiatan pertanian mengingat luas wilayah, kondisi geografis dan iklim yang dimiliki Indonesia. Wortel (*Daucus carota* L.) disebut sebagai komoditas hortikultura yang tergolong sayuran segar berwarna orange atau jingga. Kandungan vitamin A yang ada pada wortel membuatnya menjadi salah satu alternatif bagi masyarakat untuk mencukupi kebutuhan akan vitamin. Adelina, Noorhamdani, dan Mustafa (2013) menyatakan wortel mempunyai karotenoid (provitamin A) sebesar $7.63 \pm 0.33 \mu\text{g/g}$. Dibandrol dengan harga yang relatif murah membuat wortel menjadi salah satu sayuran yang dipertimbangkan masyarakat selain karena rasa yang enak dan pengolahannya yang tergolong mudah.

Wortel merupakan tanaman yang hidup baik pada ketinggian di atas 1200 mdpl, walaupun begitu ada beberapa varietas wortel yang mampu hidup pada ketinggian dibawah 1200 mdpl seperti varietas New Nantes dan New Kuroda. Dikatakan bahwa varietas New Kuroda mampu tumbuh normal dan menghasilkan umbi saat dibudidayakan pada jenis tanah inceptisol dengan ketinggian dibawah 1200 mdpl dan menghasilkan $135,83 \text{ g/m}^2$ (Mardin dan Lestari, 2012).

Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura dari tahun 2015-2018 mencatat adanya fluktuasi produksi wortel di Indonesia dimana pada tahun 2015 produksi wortel adalah 522.529 ton dan mencapai 537.526 ton di tahun 2016. Pada tahun 2017 produksi wortel turun sebesar 185 ton dan ditahun berikutnya produksi kembali meningkat hingga mencapai angka 609.634 ton (Badan Pusat Statistik, 2019).

Peningkatan produksi pada tanaman wortel ini menjadikannya sebagai salah satu komoditas pertanian yang prospektif dikembangkan, namun turunnya nilai ekonomi akibat kualitas umbi yang didominasi kelainan bentuk mengharuskan kita untuk memberikan penanganan yang intensif dalam upaya meningkatkan keberhasilan budidaya tanaman wortel. Keberhasilan hidup dan produksi tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah pemupukan. Kesuburan tanah yang semakin lama semakin berkurang melatarbelakangi terjadinya degradasi sehingga untuk keberhasilan tumbuhnya, tanaman memerlukan nutrisi berupa pupuk.

Pupuk berasal dari bahan alami atau buatan yang diberikan ke media tanam atau pada tanaman langsung sebagai penambah kebutuhan hara untuk meningkatkan kesuburan tanah sehingga tanaman mampu berproduksi dengan baik (Roidi, 2016). Pemupukan terbagi menjadi dua yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik atau berbahan kimia.

Turunnya produktivitas lahan pertanian akibat tingginya pemakaian pupuk anorganik memunculkan gagasan untuk kembali memanfaatkan bahan organik sebagai bahan dasar pembuatan pupuk. Supartha, Wijana, dan Adnyana (2012) menjelaskan bahwa pemakaian pupuk berbahan dasar organik mampu

menjaga keseimbangan dan meningkatkan kapasitas produksi lahan serta mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan tanah.

Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari materi makhluk hidup seperti sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia dengan hasil akhir berupa padatan atau cairan dalam bentuk yang dapat dimanfaatkan untuk mengoptimalkan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pupuk organik padat adalah pupuk berbahan dasar organik yang hasil akhirnya berupa padatan sedangkan pupuk organik cair merupakan pupuk yang tersusun dari bahan organik yang difermentasi dan menghasilkan produk berupa cairan (Novriani, 2016). Penggunaan pupuk organik cair memiliki beberapa keuntungan, selain praktis dalam pengaplikasiannya menggunakan pupuk organik cair bisa dikatakan tidak menimbulkan efek negatif baik bagi pengguna, tanaman, maupun ternak dengan hasil panen yang lebih aman dan sehat untuk dikonsumsi serta lebih tahan lama dalam penyimpanan secara alami.

Leguminosa merupakan jenis tanaman yang kerap dijadikan bahan dasar pengerjaan pupuk organik, selain karena kadar N, P, K yang terkandung didalamnya lebih tinggi dari jenis tanaman lain, leguminosa termasuk jenis tanaman yang mudah terurai dan pengadaannya dapat mengintensifkan pertumbuhan tanaman. Salah satu tanaman leguminosa yang bisa dijadikan sebagai bahan pembuatan pupuk organik adalah lamtoro. Lamtoro dengan konsentrasi yang tepat dapat menyokong pertumbuhan dan hasil tanaman. Mulatsih, Sarina, dan Miftah (2021) mengemukakan bahwa daun lamtoro menyediakan unsur hara Nitrogen 2,0-4,3 % untuk pertumbuhan vegetatif tanaman dan pembentukan hijau daun, Fosfor 0,2-0,4 % untuk merangsang pertumbuhan akar, dan Kalium 1,3-4,0 % untuk memicu proses fotosintesis, memaksimalkan penggunaan air, memperkuat batang dan perakaran tanaman serta ketahanan tanaman terhadap penyakit. Menurut Ratrinia, Maruf dan Dewi (2014) unsur hara yang ada pada daun lamtoro ialah hara esensial yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Penelitian Roidi (2016) menerangkan bahwa pupuk organik cair daun lamtoro memberikan hasil yang paling bagus terhadap tinggi dan berat segar tanaman sawi. Hasil penelitian Monica (2015) menunjukkan bahwa pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max*) memberikan hasil terbaik setelah diberikan pupuk cair daun lamtoro pada konsentrasi 100 cc/l air. Selanjutnya konsentrasi 500 cc/l air POC daun lamtoro memberikan hasil yang sangat baik untuk budidaya tanaman jagung manis (Redman, 2016).

Berdasarkan uraian di atas penulis telah melaksanakan penelitian dengan judul **“Efektifitas Pemberian Beberapa Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) Daun Lamtoro Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota* L.)**. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi pupuk organik cair daun lamtoro yang terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman wortel.

II. METODE PELAKSAAN

Penelitian dalam bentuk percobaan lapangan ini dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, Kelurahan Tanjung Gadang Koto Nan Ampek Kecamatan Payakumbuh Barat Kota Payakumbuh, pada tanah Inceptisol, ketinggian tempat \pm 514 mdpl. Waktu percobaan dilaksanakan dari bulan Agustus 2021 sampai bulan November 2021.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 kelompok, sehingga berjumlah 20 petak percobaan dengan ukuran petak 1 m x 1 m. Setiap petak terdapat 25 tanaman dengan 5 tanaman sampel yang dipilih secara acak. Perlakuan yang digunakan adalah beberapa konsentrasi Pupuk organik cair (POC) daun lamtoro dengan konsentrasi 0 ml/L air, 100 ml/L air, 200 ml/L air, 300 ml/L air, dan 400 ml/L air. Sesuai dengan perlakuan, setiap tanaman masing – masing diberikan 40 ml dan diberikan ke tanaman dengan cara disemprotkan ke tanaman. Data yang diperoleh dianalisis secara statistic dengan uji F pada taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

Persiapan lahan dimulai dengan pembukaan dan pembersihan lahan pada minggu pertama sebelum percobaan dilakukan. Lahan percobaan dibersihkan dari gulma, kemudian dilakukan pengolahan tanah kedua dengan menghancurkan bongkahan tanah sampai diperoleh tanah yang gembur. Buat petak percobaan dengan ukuran 1 m x 1 m dan tinggi petakan 40 cm, kemudian tebarkan pupuk kandang ayam sebagai pupuk dasar sebanyak 15 ton/ha setara dengan 1.5 kg/petak. Penanaman benih wortel dilakukan satu minggu setelah pengolahan tanah ke 2. Benih wortel di cicir kedalam tanah dengan kedalaman \pm 2 cm dan jarak tanam 20 cm x 20 cm, tutup benih wortel dengan tanah tipis setebal 0,5-1 cm sekaligus penanaman sisipan didalam polybag sesuai perlakuan untuk mengganti bila ada benih yang tidak tumbuh.

Proses yang dilakukan untuk membuat pupuk organik cair daun lamtoro adalah dengan mengumpulkan daun lamtoro. Selanjutnya daun lamtoro dicincang halus 3-5 cm, kemudian ditumbuk dan dimasukkan ke dalam karung. Larutkan molase dan EM4 bersama air kedalam ember. Masukkan karung yang sudah berisi daun lamtoro ke dalam ember tersebut lalu difermentasikan selama 30 hari. Pupuk organik cair daun lamtoro diaplikasikan sebanyak 5 kali pada tanaman wortel umur 14 HST, 21 HST, 28 HST, 35 HST, 42 HST dengan konsentrasi 0 ml/ L air, 100 ml / L air, 200 ml/ L air, 300 ml/ L air, 400 ml/ L air, untuk mendapatkan konsentrasi pupuk organik cair daun lamtoro, hasil fermentasi diencerkan atau dicukupkan dengan air sampai 1000 ml. Apabila perlakuan B memiliki konsentrasi 100 ml/ L air maka konsentrasi pupuk organik cair tersebut akan dicukupkan dengan 900 ml air dimana pemberian perlakuan menjadi 1 liter larutan untuk 1 petak percobaan dengan total 500 ml/L air pupuk organik cair daun lamtoro untuk 1 kali pemberian begitu juga dengan perlakuan C, D, dan E. Dalam 1 petak percobaan setiap tanaman mendapatkan 40 ml larutan POC daun lamtoro yang diberikan ke tanaman dengan cara di semprotkan menggunakan handsprayer.

Jenis pupuk yang digunakan untuk pemupukan susulan adalah 100 kg/ha Urea, 100 kg/ha SP36 dan 30 kg/ha KCl. Pemupukan dilakukan bersamaan dengan kegiatan penyiangan, yaitu pada saat tanaman wortel berumur 1 bulan setelah muncul lapang. Cara pemupukannya adalah dengan menyebarkan pupuk secara merata dalam alur-alur atau garitan-garitan dangkal atau dimasukkan ke dalam lubang pupuk (tugal) sejauh 5-10 cm dari batang wortel, kemudian segera ditutup dengan tanah dan disiram atau diairi hingga cukup basah. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari dengan cara disiram menggunakan alat bantu gembor. Waktu penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari. Penyiraman tidak dilakukan apabila turun hujan dan keadaan tanah lembab. Penjarangan tanaman wortel dilakukan saat tanaman berumur 1 bulan setelah tanam dengan meninggalkan 1 tanaman yang sehat dengan pertumbuhan yang normal. Penjarangan dilakukan pada sore hari dengan cara menggunting tanaman yang akan dibuang sampai ke pangkal batang.

Penyisipan dilakukan bersamaan dengan kegiatan penjarangan untuk bibit yang gagal tumbuh kemudian menggantinya dengan bibit yang telah disisipkan di polybag. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut gulma pada petak percobaan. Penyiangan dan pembumbunan dilakukan setiap minggu. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara mekanis dengan cara membuang hama yang mengganggu tanaman seperti belalang dan kumbang. Tanaman wortel dipanen pada umur 105 hari setelah tanam dengan kriteria umbi berdiameter ± 2 cm. Umbi wortel diangkat beserta batangnya kemudian dibersihkan dengan cara dicuci dan dikering anginkan.

III. HASIL, PEMBAHASAN, DAN KESIMPULAN

3.1 Hasil dan Pembahasan

3.1.1 Saat Muncul Lapang

Hasil pengamatan muncul lapang tanaman wortel akibat pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) daun lamtoro dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Saat muncul lapang tanaman wortel dengan pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) daun lamtoro

Pupuk Organik Cair (POC) daun lamtoro	Saat Muncul Lapang (Hari)
0 ml/L air	7
100 ml/L air	7
200 ml/L air	7
300 ml/L air	7
400 ml/L air	7

**Data tidak di uji statistic*

Tabel 1 memperlihatkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) daun lamtoro 0 ml/L air, 100 ml/L air, 200 ml/L air, 300 ml/L

air, dan 400 ml/L air menunjukkan perbedaan yang tidak nyata terhadap saat muncul lapang tanaman wortel.

Berbeda tidak nyatanya saat muncul lapang tanaman wortel diduga berhubungan dengan benih dan kondisi lingkungan saat dilakukannya percobaan lapangan. Benih yang digunakan adalah benih varietas New Kuroda dengan kriteria benih bernas, tidak cacat, ukuran seragam serta tidak terserang hama dan penyakit sehingga daya perkecambahan, pertumbuhan kecambah dan kemampuan munculnya titik tumbuh pada kondisi lingkungan yang menguntungkan terjadi dengan cepat dan serempak. Penelitian ini dilakukan di tempat terbuka sehingga mencukupi ketersediaan air, cahaya, suhu dan oksigen (O_2) yang menyebabkan benih memiliki kemampuan berkecambah yang sama. Hal ini sesuai dengan penelitian Gairola, Nautiyal, dan Dwivedi (2012) yang menginformasikan bahwa perkecambahan dipengaruhi oleh kondisi ekologi habitat seperti suhu dan kelembaban media perkecambahan.

Kemampuan benih untuk berkecambah sangat dipengaruhi oleh mutu benih. Benih bermutu tinggi ditentukan oleh faktor genetik dan fisiknya sehingga memiliki kemurnian dan persen perkecambahan yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lesilolo, Riry, dan Matatula (2013) yang menjelaskan bahwa tingginya daya kecambah benih dipengaruhi oleh banyaknya cadangan makanan tersedia yang terdapat di dalam benih sehingga menunjang proses perkecambahan. Benih dengan viabilitas tinggi membuktikan bahwa benih tersebut mempunyai cadangan makanan yang cukup untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi ketika proses perkecambahannya berlangsung. Menilik dari daya kecambahnya Widajati, Murniati, Palupi, Kartika, Suhartanto Dan Qadir (2013) menyebutkan bahwa mutu fisiologis benih mencakup tinggi rendahnya daya hidup atau viabilitas dan vigor benih yang terlihat dari kemampuan berkecambah, bobot kering kecambah, indeks vigor serta kecepatan dan keserempakan tumbuh.

Lingkungan tempat tumbuhnya tanaman wortel telah dikondisikan sedemikian rupa melalui pengolahan lahan dan penyiraman yang intensif sehingga media tanam menjadi lebih gembur dan menyediakan air yang cukup untuk proses perkecambahan. Ail dan Ballo (2010) menyebutkan bahwa dalam prosesnya, keberhasilan benih berkecambah dipengaruhi 2 faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi ukuran biji, tingkat kemasakan biji, dormansi, dan ada tidaknya penghambat perkecambahan sedangkan faktor eksternal atau lebih dikenal dengan lingkungan tumbuh mencakup air, temperatur, oksigen, kadar hara, dan cahaya.

3.1.2 Tinggi Tanaman (cm)

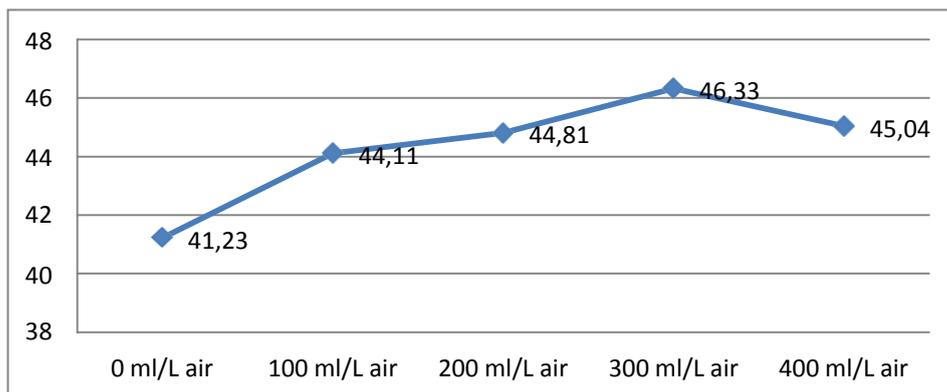
Hasil pengamatan tinggi tanaman wortel setelah dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 2 dan sidik ragamnya pada Lampiran 7.1

Tabel 2. Tinggi tanaman wortel akibat pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) daun lamtoro pada umur 6 MST

Pupuk organik cair (POC) daun lamtoro	Tinggi tanaman wortel (cm)
300 ml/L air	46.33 a
400 ml/L air	45.04 b
200 ml/L air	44.81 bc
100 ml/L air	44.11 c
0 ml/L air	41.23 d
KK	3.92 %

Angka – angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil berbeda adalah berbeda nyata menurut Uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa pemberian perlakuan pupuk organik cair (POC) daun lamtoro dengan konsentrasi 300 ml/L air berbeda nyata dengan konsentrasi 400 ml/L air, 200 ml/L air, 100 ml/L air, dan 0 ml/L air dengan tinggi tanaman rata-rata 46.33 cm. Sedangkan pada perlakuan dengan konsentrasi 400 ml/L air dan 200 ml/L air berbeda tidak nyata sesamanya tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 100 ml/L air dan 0 ml/L air. Begitu juga dengan konsentrasi 200 ml/L air dan 100 ml/L air berbeda tidak nyata sesamanya tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 0 ml/L air.



Gambar 1. Grafik pengaruh pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) daun lamtoro terhadap tinggi tanaman (cm).

Tingginya tanaman wortel pada pemberian pupuk organik cair (POC) daun lamtoro dengan konsentrasi 300 ml/L air disebabkan oleh peran nitrogen yang dapat memicu pertumbuhan tanaman.

Ketersediaan nitrogen meningkat dengan akumulasi pemberian 300 ml/L air seperti yang tertera di lampiran 6 dimana dari hasil analisa pupuk organik cair (POC) daun lamtoro terlihat bahwa nitrogen (N) berada dalam keadaan kriteria sedang dan apabila akumulasi ditingkatkan menjadi 300 ml/L air ketersediaan N akan berada dalam keadaan optimal, kemudian setelah konsentrasi ditambahkan menjadi 400 ml/L air terjadi penurunan tinggi tanaman wortel karena adanya kelebihan hara sehingga mempengaruhi kadar unsur hara dalam tanah yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk organik cair (POC) daun lamtoro dengan konsentrasi 0 ml/L air tidak memberikan pengaruh

pada tinggi tanaman karena tidak adanya penambahan suplai unsur hara sehingga pertumbuhan tanaman berjalan apa adanya.

Chairani, Elfin, dan Efendi (2017) menunjukkan bahwa pemberian pupuk dengan dosis yang sesuai kebutuhan tanaman akan memberikan pertumbuhan yang semakin baik, serta pemberian pupuk secara berkala dan rutin juga akan menunjang pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Ralahalu, Hehanussa, dan Oszaer (2013), menyebutkan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi yang sangat tinggi akan menekan pertumbuhan tanaman dan sebaliknya apabila konsentrasi yang diberikan sangat rendah maka pertumbuhan tanaman juga akan ditekan atau tidak terjadi peningkatan pertumbuhan tanaman baik dalam fase vegetatif maupun fase generatif.

3.1.3 Jumlah Daun (helai)

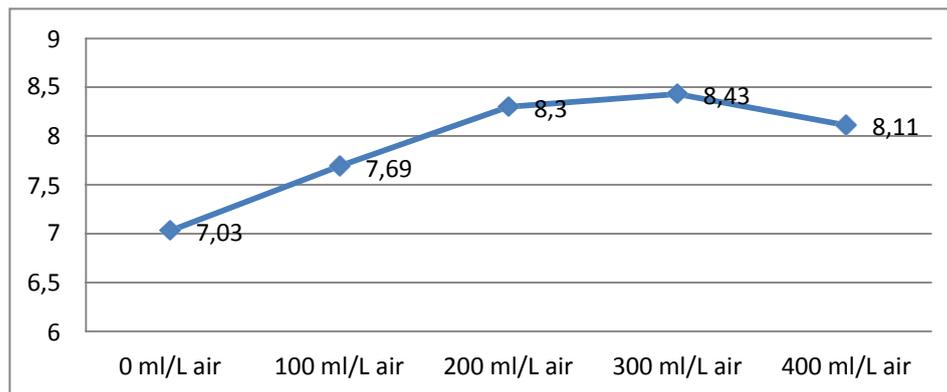
Hasil pengamatan jumlah daun tanaman wortel pada pemberian beberapa konsentrasi Pupuk organik cair (POC) daun lamtoro setelah dilakukan analisis statistik dengan uji F pada taraf 5% dan dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3 dan sidik ragamnya pada Lampiran 7.2

Tabel 3. Jumlah daun tanaman wortel pada pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair daun lamtoro

Pupuk organik cair (POC) daun lamtoro	Jumlah daun
300 ml/L air	8.43 a
200 ml/L air	8.30 a
400 ml/L air	8.11 a b
100 ml/L air	7.69 b
0 ml/L air	7.03 c
KK	6.371 %

Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil yang berbeda adalah berbeda nyata menurut Uji DNMRT pada taraf 5%

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) daun lamtoro dengan konsentrasi 300 ml/L air memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 200 ml/L air dan 400 ml/L air tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 100 ml/L air dan 0 ml/L air. Sedangkan konsentrasi 200 ml/L air dan 400 ml/L air tidak berbeda nyata sesamanya namun berbeda nyata dengan konsentrasi 100 ml/L air, begitu juga dengan konsentrasi 400 ml/L air dan 100 ml/L air berbeda tidak nyata sesamanya tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 0 ml/L air.



Gambar 2. Grafik pengaruh pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) daun lamtoro terhadap jumlah daun tanaman wortel (helai)

Berdasarkan uji DNMRT pada taraf 5% menerangkan bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) daun lamtoro memberikan pengaruh terhadap jumlah daun pada tanaman wortel. Berbeda nyatanya jumlah daun tanaman wortel akibat pemberian POC daun lamtoro disebabkan karena telah terpenuhinya kebutuhan nutrisi tanaman, dalam hal ini nitrogen (N). Penyerapan nitrogen pada tanaman akan merangsang pembentukan dan pertumbuhan daun baru. Tercukupinya kebutuhan N pada tanaman akan membuat daun tanaman lebih hijau dan banyak.

Puspawati, Sutari dan Kusumiyati (2014) menyebutkan penyerapan nutrisi terutama nitrogen akan mempengaruhi pembentukan daun. Nitrogen pada tanaman akan mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis sehingga laju fotosintesis meningkat dan mempengaruhi asimilasi, banyaknya hasil asimilasi berdampak pada meningkatnya tinggi tanaman dan jumlah daun. Sejalan dengan itu Effendi (2011) menyatakan bahwa laju fotosintesis mempengaruhi laju pertumbuhan relatif tanaman dimana apabila laju fotosintesis semakin cepat maka fotosintat akan cukup digunakan sebagai sumber energi bagi pertumbuhan tanaman.

Banyaknya jumlah daun pada tanaman wortel setelah pemberian pupuk organik cair daun lamtoro dengan konsentrasi 300 ml/L air karena konsentrasi 300 ml/L air merupakan konsentrasi yang sudah memenuhi keadaan optimum kebutuhan hara pada tanaman wortel, kemudian menurunnya jumlah daun tanaman wortel pada pemberian 400 ml/L air pupuk organik cair daun lamtoro disebabkan karena jumlah unsur hara yang diberikan melebihi hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Nisa (2016) menyatakan bahwa pasokan nutrisi tanaman harus pada tingkat yang sesuai karena kekurangan atau kelebihan nutrisi menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal.

3.1.4 Panjang Umbi (cm)

Hasil pengamatan panjang umbi pada pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) daun lamtoro setelah dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5% dapat dilihat pada Tabel 4 dan sidik ragamnya pada Lampiran 7.3

Tabel 4. Panjang umbi tanaman wortel akibat pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) daun lamtoro

Pupuk organik cair (POC) daun lamtoro	Panjang umbi
0 ml/L air	15.56
100 ml/L air	16.00
200 ml/L air	15.63
300 ml/L air	15.48
400 ml/L air	16.58
KK	6.5 %

Angka – angka pada kolom di atas berbeda tidak nyata menurut Uji F pada taraf 5%.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) daun lamtoro 0 ml/L air, 100 ml/L air, 200 ml/L air, 300 ml/L air, dan 400 ml/L air menunjukkan perbedaan tidak nyata terhadap panjang umbi tanaman wortel.

Berbeda tidak nyatanya panjang umbi tanaman wortel setelah pemberian pupuk organik cair daun lamtoro diduga dipengaruhi faktor genetik tanaman. Terlihat pada Lampiran 1 bahwa tanaman wortel varietas new kuroda merupakan tanaman yang melakukan penyerbukan silang dimana terjadi pertukaran serbuk sari yang bersumber dari bunga tanaman lain yang sejenis. Penyerbukan silang melibatkan transfer serbuk sari dari antera satu bunga ke kepala putik bunga lain yang menyebabkan turunnya sifat genetik sehingga tanaman wortel menunjukkan potensi hasil yang dimilikinya yaitu panjang umbi antara 15.3-20.6 cm. Seperti yang diungkapkan oleh Saprianto, Wahyudi, dan Seprido (2021) bahwa suatu varietas berkemampuan memiliki hasil yang tinggi, tetapi jika situasi ekologiannya tidak tepat maka varietas tersebut akan menampilkan potensi hasil yang dimilikinya.

Marliah, Hayati, dan Muliansyah (2012) menambahkan tiap-tiap varietas punya kemampuan yang berbeda dalam mempertahankan hidup serta pertumbuhan individunya. Berbedanya pertumbuhan disebabkan oleh faktor genetik tanaman dan cara adaptasinya terhadap lingkungan.

3.1.5 Diameter umbi (cm)

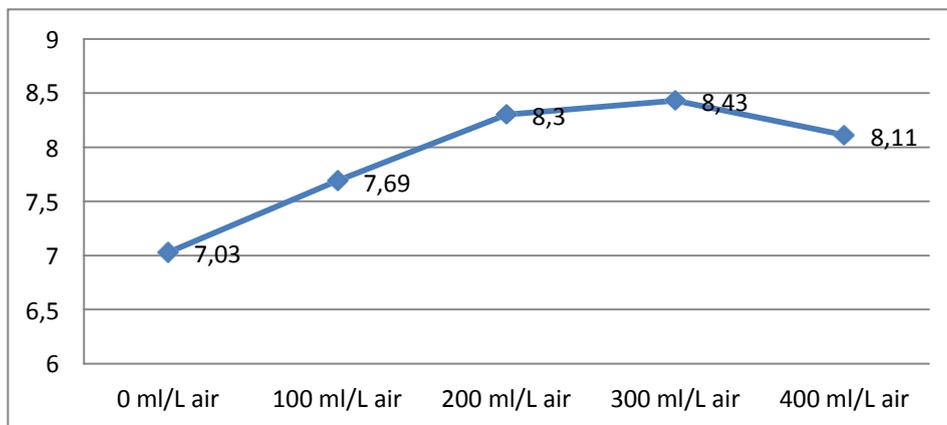
Hasil pengamatan diameter umbi tanaman wortel akibat pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) daun lamtoro setelah dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan DNMRD dapat dilihat pada Tabel 5. dan sidik ragamnya pada Lampiran 7.4

Tabel 5. Diameter umbi tanaman wortel setelah pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) daun lamtoro

Pupuk organik cair (POC) daun lamtoro	Diameter umbi
300 ml/L air	4.43 a
400 ml/L air	4.36 a
200 ml/L air	4.21 a
100 ml/L air	4.10 a b
0 ml/L air	3.69 b
KK	7.21 %

Angka – angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil yang berbeda adalah berbedanya menurut Uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan diameter umbi tanaman wortel setelah pemberian pupuk organik cair (POC) daun lamtoro dengan konsentrasi 300 ml/L air berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 400 ml/L air, 200 ml/L air dan 100 ml/L air, tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 0 ml/L air. Selanjutnya konsentrasi 400 ml/L air berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 200 ml/L air dan 100 ml/L air namun berbeda nyata dengan konsentrasi 0 ml/L air. Konsentrasi 200 ml/L air dan 100 ml/L air berbeda tidak nyata sesamanya tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi 0 ml/L air. Sedangkan untuk konsentrasi 100 ml/L air dan 0 ml/L air berbeda tidak nyata sesamanya dimana konsentrasi 0 ml/L air menghasilkan diameter umbi terkecil yaitu 3.69 cm.



Gambar 3. Grafik pengaruh pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) daun lamtoro terhadap diameter umbi tanaman wortel (cm)

Besarnya diameter umbi tanaman wortel setelah diberikan pupuk organik cair (POC) daun lamtoro dengan konsentrasi 300 ml/L air disebabkan karena nutrisi yang terdapat pada pupuk telah memenuhi kebutuhan optimum hara untuk tanaman wortel. Pada proses pembentukan umbi, unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman adalah kalium (K).

Kalium dimanfaatkan untuk pembentukan pati. Diawali dengan perbanyakan sel bersamaan dengan pembesarnya, sintesis butir-butir pati

menentukan tingkat kepadatan pati yang ada di dalam sel. Kalium melakoni proses translokasi hasil fotosintesis (karbohidrat dan air) ke bagian penyimpanan (umbi) sehingga mempengaruhi proses pembesaran umbi. Rohima, Listiawati dan Budi (2020) mengatakan bahwa nutrisi dalam pupuk organik cair memberi pengaruh yang kompleks terhadap penyusunan dan perakitan karbohidrat.

3.1.6 Berat umbi per tanaman (g), Berat umbi per petak (kg), dan Berat umbi per hektar (ton)

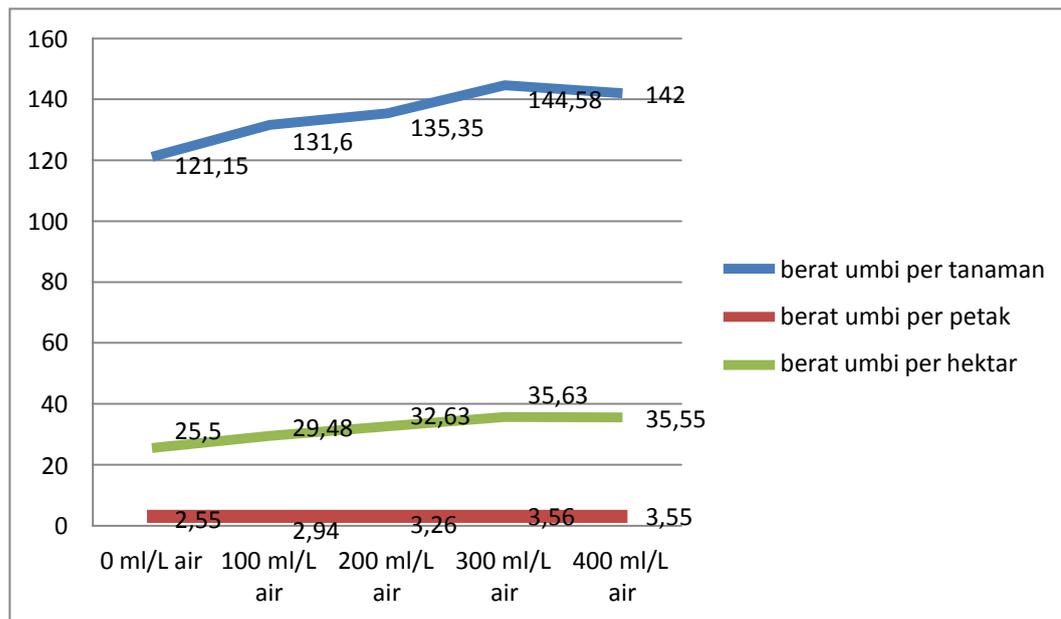
Hasil pengamatan berat umbi per sampel (g), berat umbi per petak (kg), dan berat umbi per hektar (ton) tanaman wortel akibat pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair daun lamtoro setelah dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan DNMRT dapat dilihat pada Tabel 6. dan sidik ragamnya pada Lampiran 7.5, 7.6 dan 7.7

Tabel 6. Berat umbi per tanaman (g), berat umbi per petak (kg), berat umbi per hektar (ton) setelah pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair(POC) daun lamtoro

Pupuk organik cair (POC) daun lamtoro	Berat umbi per tanaman (g)	Berat umbi per petak (kg)	Berat umbi per hektar (ton)
300 ml/L air	144.58 a	3.56 a	35.63 a
400 ml/L air	142.00 a	3.55 a	35.55 a
200 ml/L air	135.35 b	3.26 b	32.63 b
100 ml/L air	131.60 c	2.94 c	29.48 c
0 ml/L air	121.15 d	2.55 d	25.5 d
KK	7.19 %	12.85 %	12.83%

Angka – angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil yang berbeda adalah berbeda nyata menurut Uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 6 memperlihatkan berat umbi per tanaman, per petak dan per hektar pada pemberian pupuk organik cair (POC) daun lamtoro dengan konsentrasi 300 ml/L air menunjukkan hasil tertinggi dengan berat umbi 144.58 g per tanaman, 3.56 kg per petak dan 35.63 ton per hektar. Pemberian pupuk organik cair daun lamtoro konsentrasi 300 ml/L air berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 400 ml/L air namun berbeda nyata dengan pemberian dengan konsentrasi 200 ml/L air, 100 ml/L air, dan 0 ml/L air. Pemberian pupuk organik cair daun lamtoro dengan konsentrasi 400 ml/ L air berbeda nyata dengan konsentrasi 200 ml/L air, 100 ml/L dan 0 ml/L air. Begitu juga dengan pemberian dengan konsentrasi 200 ml/L air berbeda nyata dengan konsentrasi 100 ml/L air dan 0 ml/L air serta pemberian dengan konsentrasi 100 ml/L air berbeda nyata dengan konsentrasi 0 ml/L air.



Gambar 4. Grafik pengaruh pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) daun lamtoro terhadap berat umbi per tanaman, per petak dan per hektar

Berbeda nyatanya berat umbi per sampel, per petak dan per hektar pada tanaman wortel setelah pemberian pupuk organik cair daun lamtoro dipengaruhi oleh pertumbuhan vegetatifnya. Selain pertumbuhan vegetatif, faktor yang turut mempengaruhi berat umbi adalah kadar N, P dan K di dalam pupuk. Ketersediaan hara yang diserap tanaman saling mempengaruhi satu sama lain. Dalam pertumbuhannya, nitrogen (N) menjadikan tanaman lebih hijau disertai meningkatnya jumlah daun dan secara keseluruhan mempercepat pertumbuhan serta meningkatkan kandungan protein pada hasil panen.

Tanaman membutuhkan akar yang subur untuk memperkokoh berdirinya sehingga meningkatkan penyerapan nutrisi. Fosfor (P) digunakan tanaman dalam membantu perkembangan akar muda. Unsur penting penyusun adenosin triphosphate (ATP) ini melakoni proses penyimpanan dan transfer energi yang terkait dalam metabolisme tanaman dan peningkatan komponen hasil, manfaatnya pertumbuhan akar dan perkembangan jaringan menjadi cepat. Kalium (K) dalam ketersediaan cukup akan mendukung fotosintesis dan efisiensi penggunaan air pada tanaman, mengaktifkan enzim esensial pada reaksi-reaksi fotosintesis serta terlibat dalam sintesis protein dan pati.

Parintak (2018) menyatakan apabila tanaman diberikan nitrogen yang cukup, maka kebutuhan unsur hara lain seperti fosfor ikut meningkat untuk mengimbangi cepatnya laju pertumbuhan. Disampaikan Prawangsyah (2019) bahwa berat tanaman dipengaruhi oleh pertumbuhan vegetatifnya. Jika pertumbuhan vegetatif baik, ada kemungkinan beratnya ikut meningkat. Puspawati, Sutari dan Kusumiyati (2014) menambahkan bahwa Fotosintesis berlanjut di daun sehingganya apabila suatu tanaman memiliki daun yang banyak maka hasil fotosintesisnya akan tinggi dan mempengaruhi jumlah asimilat yang dihasilkan.

3.2 Kesimpulan dan Saran

3.2.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi pupuk organik cair (POC) daun lamtoro dengan konsentrasi 300 ml/L air mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman wortel.

3.2.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman wortel dapat menggunakan pupuk organik cair daun lamtoro dengan konsentrasi 300 ml/L air.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina R., Noorhamdani dan Mustafa, A. 2013. *Perebusan dan Penumisan Menurunkan Kandungan Beta Karoten dalam Wortel*. Gizi dan Dietetik Indonesia. 1 (3): 68 – 164.
- Ail, N. S., dan Ballo, M. 2010. *Peranan Air Dalam Perkecambahan Biji*. Jurnal Ilmiah Sains Vol. 10(2):190-195.
- Anggraeni, Indri. 2018. *Pemberian Pupuk Organic Cair Dan Pupuk Organic Padat Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Branssica juncea)*. Pendidikan Biologi. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Skripsi.
- Badan Pusat Statistik. 2019. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>. Diakses Pada Tanggal 28 Januari 2021, 4:34 pm.
- Chairani., Elfin Efendi, R. T. (2017). *Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Paria (Momordica. 13(2), 51–58*.
- Dewi, T., Purwijantiningsih, L, E., Dan Pranata, F.S 2014. *Kualitas Es Krim Dengan Kombinasi Wortel (Daucus corata L.) Dan Tomat (Lycopersicum esculentum)*. Universitas Atmajaya Yogyakarta.
- Dwicaksono, B., Suharto, B., dan Susanawati, LD. *Pengaruh Penambahan Effective Microorganisms Pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik*. Jurnal sumberdaya alam dan lingkungan. 7-11.
- Effendi, J. B. 2011. *Pengaruh konsentrasi pupuk daun dan aplikasi bakteri Synechococcus sp terhadap laju fotosintesis dan produksi biomas tanaman nilam (Pogostemon cablin, Benth)*. Universitas Jember. Skripsi.
- Farida., dan Yenisbar. 2021. *Uji Beberapa Parameter Baku Mutu Formula Sirup Sari Buah Wortel (Daucus carota L.) dan Tomat (Solanum lycopersicum L.) untuk Meningkatkan Nilai Tambah Komoditas Lokal*. Universitas Nasional.
- Firmansyah, M. A., Liana, T. dan Rahayu, W. 2016. *Uji Adaptasi Wortel di Tanah Lempung Berpasir Dataran Rendah Palangka Raya*. J. Hort. Vol 26 no.2:197-206.
- Gairola, K. C., Nautiyal, A. R dan Dwivedi, A. K. 2011. *Effect of temperatures and germination media on seed germination of Jatropha curcas Linn*. Adv. Biores 2 [2] : 66-71.
- Hartatik, W., Husnain dan Widowati, L. R. 2015. *Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman*.
- Hidayat, O., dan Suharyana, A. 2019. *Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair Daun*

- Lamtoro Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.) Varietas Nauli-F1 Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian, 7(2), 57-63.*
- Huda, M.K. 2013. *Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Urin Sapi dengan Aditif Tetes Tebu (Molasses) Metode Fermentasi*. FMIPA. Universitas Negeri Semarang. Skripsi.
- Karyaningsih, S. 2012. *Pemanfaatan Limbah Pertanian Untuk Mendukung Peningkatan Kualitas Lahan Dan Produktivitas Padi Sawah*. Buana sains 12 [2], 45-52.
- Kristiani, KR. 2010. *Ketoksikan Akut Sari Wortel (Daucus carota L.) Pada Tikus Betina Galur Wistar (Kajian Terhadap Histologi Organ Hati, Aktivitas SGPT dan SGOT)*. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Skripsi.
- Lesilolo, M.K., Riry, J., dan Matatula, E.A. 2013. *Pengujian viabilitas dan vigor benih beberapa jenis tanaman yang beredar di pasaran kota Ambon*. Jurnal Agrolia, 2 [1], 1-9.
- Lestari, L. 2015. *Serangan Layu Fusarium Dan Keracunan Mangan (Mn) Pada Tanaman Tomat Yang Ditumpangsarikan Pada Pembibitan Jarak Pagar Dan Lamtoro Gung Dengan Perlakuan Dosis Mikoriza*. Universitas Brawijaya. Doctoral Dissertation.
- Mardin, S. Dan Lestari, S. 2012. *Aplikasi Pupuk Organik Cair Leachate Plus dan Pemberian Mulsa untuk Pertumbuhan dan Hasil Wortel (Daucus carota L.) di Dataran Rendah*. Kongres dan Seminar Nasional Perhimpunan Horti Ultura Indonesia.
- Marliah, A., Hayati, M., dan Muliansyah, I. 2012. *Pemanfaatan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tomat (Lycopersicum esculentum L.)*. Jurnal Agrista, 16 [3], 122-128.
- Monica, R. 2015. *Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Lamtoro Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Kedelai*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma. Skripsi.
- Mulatsih, S., Sarina., dan Miftah. 2021. *Pertumbuhan dan Hasil Selada Keriting (Lactuca sativa L.) Pada Dataran Rendah Dengan Pemberian Dosis Dan Aplikasi Frekuensi Bokashi Daun Lamtoro*. Jurnal Agroqua, 19 [2], 229-238.
- Nisa, K. 2016. *Memproduksi Kompos Dan Mikroorganisme Local (MOL)*. Jakarta: Bibit Publisher.
- Novriani, N. 2016. *Pemanfaatan Daun Gamal Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kubis Bunga (Brassica oleracea L.) Pada Tanah Podsolik*. Universitas Muhammadiyah Palembang. Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian, 11.1: 15-19.
- Nugroho, B. 2012. *Petunjuk penggunaan pupuk organik*. Jurnal ilmu pertanian.
- Parintak, R. 2018. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Dari Limbah Buah Papaya Dan Kulit Nanas Terhadap Pertumbuhan Kangkung Darat (Ipomea reptans Poir)*. Universitas sanata dharma Yogyakarta. Skripsi.
- Pranata, S.T. 2014. *Herbal Tanaman Obat Keluarga*. Jakarta: Aksara Sukses. Isbn : 978-602-7760-83-7
- Prasetyaningrum, Widya Ayu. 2011. *Uji Aktivitas Antibakteri Etanol Umbi Wortel (Daucus carota L.) Terhadap Propionibacteriom Acnes Dan*

- Pseudomonas Aeruginosa Serta Skrining Fitokimia*. Universitas muhammadiyah Surakarta. Skripsi.
- Prawangsyah, D. 2019. *Efektivitas Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Lamtoro Dan Kompos Daun Kirinyuh Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata)*. Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Skripsi.
- Puspawati, S., W. Sutari dan Kusumiyati. 2014. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dan Dosis Pupuk N, P, K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. var Rugosa Bonaf*) Kultivar Talenta. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Sumedang. *Jurnal Kultivasi* Vol. 15 (3) Desember 2016.
- Puspitasari, R. T. Alwidad., S., Suryati, Y., Dan Pradana, N.T. 2015. *Pemanfaatan Inokular Air Limbah Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Pada Tanaman Sedap Malam*. *Jurnal Matematikas, Sains, Teknologi*. Volume 16 No, 2
- Ralahalu MA, Hehanussa ML, dan Oszaer LL. 2013. *Respons Tanaman Cabai Besar (Capsicum annum) terhadap Pemberian Pupuk Organik Hormon Tanaman Unggul*. *Agrologia*. 2 (2): 144-150.
- Ratrinia, P.W., Maruf, W.F. dan Dewi, E. N. 2014. *Pengaruh penggunaan bioaktivator EM4 dan penambahan daun lamtoro (Leucaena leucophala) terhadap spesifikasi pupuk organik cair rumput laut Eucheuma spinosum*.
- Redman, K. 2016. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Lamtoro Dan Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (Zea mays L. Saccharata Sturt.)*.
- Rohima., Listiawati, A., Dan Budi, S. 2020. *Pengaruh Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame Pada Tanah Alluvial*. Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak. *Jurnal Budidaya Pertanian*.
- Roidi, A. A. (2016). *Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Daun Lamtoro (Leucaena leucocephala) Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Sawi Pakcoy (Brassica chinensis L.) Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta*. Skripsi.
- Salyati, A.R. 2018. *Skrining Fitokimia Ekstrak Wortel (Daucus carota L.) Menggunakan Agitated Thin Film Evaporator Bertekanan Vacuum (Screening Physiology Of Carrot Extract (Daucus carota L.) Using Agitated Thin Film Evaporators With Vacuum Pressure)*. Undip. Doctoral dissertation.
- Samadi, B. 2014. *Rahasia Budidaya Wortel Secara Organik*. Jakarta: Pustaka Mina.
- Saprianto, B., Wahyudi., Seprido. 2021. Pengaruh waktu aplikasi pupuk NPK Phonska terhadap pertumbuhan dan produksi jagung pulut (*Zea mays ceratina L.*). *Jurnal Green Swarnadwipa*, 10[1].
- Sari, PW., dan Erona, M. 2020. *Identifikasi Dan Seleksi Umbi Wortel Varietas Local Sebagai Sumber Benih Tanaman Wortel (Daucus carota L.) Di Kabupaten Solok*. Universitas Andalas.
- Septirosya, T., Putri, RH., dan Aulawi, T. 2019. *Aplikasi Pupuk Organik Cair Lamtoro Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat*. *Agroscript* 1 [1], 1-8.

- Sulastrri, D. 2014. *Formulasi Lotion Antioksidan Mengandung Ekstrak Aseton-Metanol Wortel (Daucus carota L.) Dan Uji Iritasi Terhadap Kelinci Albino Jantan Galur New Zealand*. Universitas Islam Bandung. Skripsi.
- Supartha, I. N. Y., Wijana, G., dan Adnyana, G. M. 2012. *Aplikasi Jenis Pupuk Organik pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik*. E-Jurnal Agroteknologi Tropika, 1(2), 98-106.
- Suseno, Sigit. 2012. *Budidaya Tanaman Wortel Lokal Tawangmangu Secara Intensif Dan Nilai Ekonomisnya Di Kebun Benih Hortikultura*. Universitas Sebelas Maret.
- Widajati, E., Murniati, E., Palupi, ER., Kartika, T., Suhartanto, MR, dan Qadir, A. 2013. *Dasar ilmu dan teknologi benih*. Bogor : PT. Penerbit IP Press.
- Yunus, Ikbal. 2019. *Studi Budidaya Tanaman Wortel (Daucus carota L.) di Gapoktan CV. Arjuna Flora Kota Batu Jawa Timur*. Universitas Islam Malang.