

**PENGARUH KONSENTRASI DAN INTERVAL WAKTU PEMBERIAN
PUPUK ORGANIK CAIR URINE KELINCI TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL KUALITAS TANAMAN SAWI CAISIM
(*Brassica juncea L.*) VARIETAS SHINTA**

SKRIPSI

Oleh :

MUHAMMAD SYIFA LAZUARDI SAMSON

NIM. 22001031047



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2024**

**PENGARUH KONSENTRASI DAN INTERVAL WAKTU PEMBERIAN
PUPUK ORGANIK CAIR URINE KELINCI TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL KUALITAS TANAMAN SAWI CAISIM
(*Brassica juncea L.*) VARIETAS SHINTA**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Strata Satu (S1)*

Oleh :

MUHAMMAD SYIFA LAZUARDI SAMSON

NIM. 22001031047



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2024**

RINGKASAN

PENGARUH KONSENTRASI DAN INTERVAL WAKTU PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR URINE KELINCI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KUALITAS TANAMAN SAWI CAISIM (*Brassica juncea* L.) VARIETAS SHINTA

Di bawah bimbingan : 1. Dr. Ir. Sunawan, MP
2. Ir. Abdul Basit, MP

Sawi caisim adalah salah satu sayuran hijau yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Peningkatan minat konsumsi diimbangi dengan meningkatnya produksi caisim di Indonesia pada tahun 2021 produksi caisim mencapai 7.274.670 kuintal (BPS, 2021). Secara umum dalam praktek budidaya sawi. Banyak petani yang menggunakan pupuk anorganik untuk meningkatkan hasil panen, jika sistem ini berjalan lama dan tidak dihitung secara akurat maka sebaliknya, hal ini dapat berdampak negatif karena kualitas tanah akan menurun.

Salah satu jenis pupuk organik cair yang tidak banyak digunakan oleh para petani adalah pupuk organik cair urine kelinci. Pupuk organik cair yang berasal dari urine kelinci mempunyai kandungan unsur hara yang cukup tinggi. Pembuatan POC ini diharapkan mampu mendukung pertumbuhan serta produktivitas tanaman sawi caisim dari kandungan unsur hara terkandung di dalamnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi antara konsentrasi dan interval waktu pemberian POC urin kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil kualitas tanaman caisim. Selain konsentrasi pupuk cair, waktu pemberian atau interval juga harus diperhatikan agar sesuai dengan jumlah kebutuhan tanaman.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Juni 2024 berlokasi di Greenhouse yang berada di Jl. Joyo Agung Ds. Merjosari Kec. Lowokwaru Kota Malang. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yaitu konsentrasi POC dan interval waktu pemberian POC, masing-masing factor terdiri dari $P_1 = 25$ ml/L, $P_2 = 50$ ml/L, $P_3 = 75$ ml/L, $P_4 = 100$ ml/L dan $B_1 = 2$ hari, $B_2 = 4$ hari, $B_3 = 6$ hari. Terdiri 4 perlakuan yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan, pada setiap unit perlakuan terdapat 4 sampel tanaman per ulangan, sehingga terdapat 144 tanaman.

konsentrasi dan interval waktu pemberian POC urine kelinci terhadap pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman sawi caisim berpengaruh nyata pada semua peubah pengamatan, hasil panen bobot segar total, bobot segar ekonomis dan kualitas tanaman yang meliputi kandungan vitamin C dan klorofil, kecuali pada peubah bobot segar akar, bobot kering total, bobot kering ekonomis, bobot kering akar dan indeks panen. P_3B_3 menunjukkan kecenderungan perlakuan yang baik dengan hasil nyata pada peubah pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun, adapun hasil panen menunjukkan hasil yang nyata pada peubah bobot segar total yaitu 178,54 gram dan bobot segar ekonomis yaitu 172,83 gram. Pada hasil kualitas tanaman menunjukkan hasil yang nyata pada peubah vitamin C yaitu 97,20 ml/100 g pada perlakuan P_2B_2 dan peubah klorofil yaitu 167,67 mg/cm² pada perlakuan P_3B_1 .

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Caisim (*Brasica juncea L.*), juga dikenal sebagai sawi hijau, adalah salah satu jenis tanaman perkebunan yang sangat populer di Indonesia. Antara tahun 2019 dan 2021, konsumsi sawi hijau perkapita di Indonesia terus meningkat, dengan konsumsi rata-rata 0,108 ton pada tahun 2021, naik 88,8 persen (BPS, 2021). Caisim adalah salah satu sayuran hijau yang paling populer di Indonesia karena mengandung banyak vitamin yang diperlukan tubuh manusia, seperti vitamin A, K, E, dan senyawa glukosionat (Apriyanti dan Desi, 2016).

Saat ini masyarakat Indonesia lebih suka mengonsumsi sayuran organik. Hal tersebut dianggap bebas dari racun kimia dan lebih ramah lingkungan, sayuran organik menjadi populer di kalangan masyarakat. Berkembangnya produsen dan komoditas organik mengikuti peningkatan minat konsumsi masyarakat ini (Inawati, 2011). Menurut Aliansi Organik Indonesia (AOI), produsen komoditas organik, jenis komoditas organik yang ditanam, merek dagang organik, dan pemasok ke toko seperti supermarket dan restoran besar, telah meningkat. Luas areal pertanian organik di Indonesia antara tahun 2007 dan 2012 berubah. Pada tahun 2007, luas pertanian organik hanya 40.970 ha. Namun, pada tahun 2008, luasnya meningkat signifikan menjadi 208.535 ha. Luasnya terus meningkat menjadi 214.985 ha dan 238.872 ha pada tahun 2009 dan 2010, masing-masing. Namun, pada tahun 2011 dan 2012, luasnya menurun menjadi 225.063 ha dan 213.023 ha (AOI, 2013).

Produksi caisim di Indonesia meningkat dari tahun 2017 hingga 2021, mencapai 7.274.670 kuintal pada tahun 2021 (BPS, 2021). Peningkatan ini

mengimbangi peningkatan minat konsumsi. Produksi caisim yang tinggi di Indonesia tidak lepas dari berbagai hambatan yang terlibat dalam kegiatan pertanian. Salah satu tantangan yang timbul dari kegiatan budidaya caisim adalah pertumbuhan yang tidak ideal, yang ditunjukkan oleh daun yang menguning. Penyebab pertumbuhan yang tidak normal ini salah satunya adalah kekurangan nutrisi tanaman. Banyak petani yang menggunakan pupuk anorganik untuk meningkatkan hasil panen, jika sistem ini berjalan lama dan tidak dihitung secara akurat maka sebaliknya, hal ini dapat berdampak negatif karena kualitas tanah akan menurun oleh karena itu untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

Di Indonesia kebutuhan terhadap pupuk anorganik terus mengalami peningkatan, hal tersebut dapat dilihat pada peningkatan konsumsi pupuk urea di pasar domestik dengan peningkatan sebesar 132-190 ton/tahun. Menurut Kemenperin (2019), urea merupakan pupuk anorganik dengan tingkat kebutuhan tertinggi yakni 53,94%. Untuk mengatasi ketergantungan masyarakat terhadap pupuk anorganik dapat menggunakan alternatif lain yakni pengaplikasian pupuk organik.

Pupuk organik dapat memberi tanaman unsur hara secara bertahap dalam waktu yang lama. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa proses pelepasan unsur hara dari pupuk, yang bersifat lambat (*slow release*), dapat memberikan dampak residu pada tanaman berikutnya (Yulia *et al.* 2011; Nurhidayati *et al.*, 2018). Kandungan nitrogen yang tinggi dalam residu dapat meningkatkan aktivitas mikroba, yang pada gilirannya menyebabkan mineralisasi dan pelepasan nitrogen yang lebih tinggi, yang pada gilirannya menyebabkan tanaman menyerap lebih banyak nitrogen (Sholihah dan Sugianto, 2014).

Pupuk organik juga dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme pada tanah, membuat tanah lebih gembur dan lebih mudah menyerap air (Nugroho, 2017). POC adalah salah satu jenis pupuk organik cair banyak digunakan karena mudah diserap tanaman. Salah satu POC (pupuk organik cair) yang dapat digunakan pada tanaman caisim adalah urine kelinci. Pada tahun 2020, ada 1.198.756 kelinci di Indonesia (BPS, 2021). Menurut Dinkominfo (2023), sepuluh kelinci dapat menghasilkan urin sebanyak 2 liter per hari, sehingga rata-rata urin satu kelinci adalah 200 mililiter per hari. Karena kelinci mengonsumsi lebih banyak hijauan, urin mereka mengandung banyak nitrogen (Efendi, 2020).

Permasalahan pada urine kelinci adalah sifatnya yang *slow realese* sebagai pupuk organik cair. Untuk diserap akar tanaman, urine kelinci harus didekomposisi (Susilowati dan Sarwitri). Menurut Syamsiah dan Royani (2014), untuk mempercepat proses dekomposisi unsur hara NPK, mikroorganisme harus dibantu. Mikroorganisme tertentu dapat mengubah urea dalam urine kelinci menjadi amonia, yang kemudian diubah menjadi nitrit dan nitrat, senyawa yang sangat penting untuk aktivitas mikroba pengurai. Ini membuat mikroorganisme lebih mudah hidup di lingkungan tumpukan kompos, yang mempercepat proses dekomposisi bahan organik. sehingga terjadi interaksi antar keduanya sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat dipercepat. Menurut Setyanto *et al.* (2014), kandungan unsur N, P, dan K dalam urine kelinci lebih tinggi 2,72%, 1,1%, dan 0,5% dibandingkan dengan feses dan urine hewan lain seperti sapi, kerbau, domba, kuda, babi, bahkan ayam. Kandungan nitrogen tinggi dalam urine kelinci membantu tanaman membuat bagian vegetatif seperti daun, batang, dan akar serta melakukan fotosintesis dengan memproduksi klorofil, atau zat hijau daun.

POC fermentasi urine kelinci dibuat dengan menggunakan urine kelinci yang difermentasi sebagai bahan dasar. Proses fermentasi berlangsung selama 28 hingga 30 hari, dan penutup drum yang mengandung urine kelinci harus dibuka setiap minggu sekali. Ini dilakukan untuk mencegah gas yang dihasilkan dari proses fermentasi meledak dalam drum (Purbasari *et al.*, 2021). POC dari urine kelinci yang telah difermentasi dapat digunakan sebagai pupuk organik cair untuk tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman selama masa vegetatif. POC ini memicu pertumbuhan akar, daun, batang, bunga, dan buah tanaman, meningkatkan produksi tanaman, meningkatkan daya serap air, menyuburkan tanaman, dan memulihkan tanaman yang mengalami dorman.

Badan Penelitian Ternak (Balitnak di Ciawi, Kabupaten Bogor, 2005) juga menyelidiki urine kelinci. Hasilnya menunjukkan bahwa urine kelinci mengandung unsur N, P, dan K lebih tinggi 2,72%, 1,1%, dan 0,5% dibandingkan dengan kotoran dan urine ternak lain seperti sapi, kerbau, domba, kuda, babi, dan bahkan ayam. Hasil Studi Izza dan Sa'diyah (2024) menemukan bahwa perlakuan dengan konsentrasi 50 ml/L dan interval pemberian 4 hari sekali memiliki dampak yang signifikan pada jumlah daun, lebar daun, dan luas daun. Konsentrasi 50 ml/L memberikan dampak yang paling besar pada panjang daun, kadar klorofil, berat segar, dan berat kering, sedangkan interval pemberian 4 hari sekali memberikan dampak yang paling besar pada kadar klorofil daripada panjang daun.

Selain konsentrasi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, waktu pemberian urine kelinci kepada tanaman sawi caisim juga perlu diperhatikan. Waktu ini akan mempengaruhi proses fotosintesis tanaman, jadi pemberian urine kelinci diperlukan untuk menambah kebutuhan hara tanaman. Menurut Susilowati

dan Sarwitri (2018), peningkatan frekuensi pemberian akan menghasilkan hasil yang lebih baik dan menunjukkan hasil yang efisien pada tanaman. Urine kelinci yang diberikan pada tanaman selada dengan interval empat hari, mendapatkan hasil pertumbuhan yang buruk. Hal ini karena interval waktu pemberian terkait dengan konsentrasi yang digunakan, yang mempengaruhi penyerapan unsur hara (Leksono, 2021).

Efektivitas dan efisiensi pemberian pupuk organik cair di lapangan ditentukan oleh berbagai faktor, termasuk pemilihan jenis pupuk yang tepat, konsentrasi, dosis, metode, dan waktu aplikasi pupuk, menentukan efektivitas dan efisiensi pupuk organik cair di lapangan. Selain konsentrasi yang tepat, waktu pemberian POC juga harus diperhatikan supaya berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Knaofmone, 2015). Menurut Jumini *et al.* (2012), unsur hara yang diberikan dalam jumlah dan waktu yang tepat akan membuat tanaman tumbuh dan berkembang semaksimal mungkin.

Oleh karena itu, perlu dilakukannya penelitian terkait pengaruh konsentrasi dan interval pemberian pupuk organik cair dari urine kelinci agar dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan hasil kualitas tanaman caisim dengan konsentrasi dan interval waktu yang tepat.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat pengaruh interaksi perlakuan pemberian konsentrasi dan interval waktu pemberian POC urin kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil kualitas tanaman sawi caisim?
2. Bagaimana respon pengaruh pemberian konsentrasi pupuk organik cair (POC) urine kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil kualitas tanaman sawi caisim?

3. Bagaimana respon pengaruh interval waktu pemberian pupuk organik cair (POC) urine kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil kualitas tanaman sawi caisim?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi antara konsentrasi dan interval waktu pemberian pupuk organik cair (POC) urine kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil kualitas tanaman sawi caisim.
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian konsentrasi POC urine kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil kualitas tanaman sawi caisim.
3. Untuk mengetahui pengaruh interval waktu pemberian POC urine kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil kualitas tanaman sawi caisim.

1.4 Hipotesis

1. Diduga terdapat pengaruh interaksi antara konsentrasi dan interval waktu pemberian POC urin kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil kualitas tanaman sawi caisim.
2. Diduga pemberian konsentrasi POC urine kelinci mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil kualitas tanaman sawi caisim.
3. Diduga pengaruh interval waktu pemberian POC urine kelinci dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil kualitas tanaman sawi caisim.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Terjadi interaksi antara konsentrasi dan interval waktu pemberian POC urine kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil kualitas tanaman sawi caisim dengan kecenderungan baik pada perlakuan P_3B_3 yang berpengaruh nyata pada semua peubah pengamatan, hasil panen bobot segar total, bobot segar ekonomis dan kualitas tanaman yang meliputi kandungan vitamin C dan klorofil, kecuali pada peubah bobot segar akar, bobot kering total, bobot kering ekonomis, bobot kering akar dan indeks panen.
2. Terdapat model interaksi antara konsentrasi dan interval waktu pemberian POC urine kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil kualitas tanaman sawi caisim, bahwa kedua faktor tersebut tidak bekerja secara terpisah, tetapi saling memengaruhi. Pemberian POC urine kelinci pada konsentrasi rendah dengan interval pemberian jangka waktu yang dekat, sebaliknya apabila konsentrasi tinggi dengan interval pemberian jangka waktu yang lama.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, perlu ditambahkan kontrol pada penelitian yaitu tanpa penambahan POC untuk mengetahui efisiensi POC. Sehingga perlu adanya penelitian lanjutan terkait pengaruh pemberian pupuk organik cair urine kelinci terhadap tanaman lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F., dan Vaulina, S. (2023, Mei). Menuju pertanian berkelanjutan: akselerasi inovasi dan optimalisasi tata ruang agraria untuk meningkatkan ketahanan pangan. In Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS (Vol. 7, No. 1, pp. 987-996).
- Agil, H., R. Linda dan Rafdinal. Pengaruh Konsentrasi Biourin Kelinci Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bayam Batik (*Amaranthus Tricolor L.Var Giti Merah*). *Journal Protobiont* (2019) Vol 8 (2) : 17-23
- Andriyani, Liz Yanti, *et al.* "Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (Poc) Urin Kelinci Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Caisim (*Brassica chinensis L.*)." *Agrotek* 10.2 (2022): 91-100.
- Anggara, D. 2017. Pengaruh jenis campuran media tanam terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassicae juncea L.*). Skripsi. Mataram: Universitas Islam Negeri Mataram, 55-58.
- Anjarwati, H., Waluyo, A dan Purwanti, S. 2016. Pengaruh Macam Media Dan Takaran Pupuk Kambing Terhadap Dan Hasil Sawi Hijau (*Brassicae rapa L.*). *Vegetalika*, 6 (1): 35-45.
- Anwar, M. H., S. M. Bosch, D. J. Burrit, P. D. Vivancos, M. Fujita dan A. Lorence. 2017. *Ascorbic Acid in Plant Growth, Development and Stress Tolerance*. *Springer*, 122-126 (1).
- Apriyanti, N.R. dan D.S. Rahimah. 2016. *Akuaponik Praktis*. Depok: PT Trubus Swadaya, hal 145.
- Arifin, M., Isnawan, B. H., dan H2ariyono. (2018). Kajian Pemberian Konsentrasi POC Urin Kelinci dan Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Merah (*Red lettuce*). *UMY Repository*, 1-19.
- Athaillah, T., Bagio, B., Yusrizal, Y., dan Handayani, S. (2020). Pembuatan POC Limbah Sayur untuk Produksi Padi di Desa Lapang Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat. *JKMI (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Indonesia)*, 1(4), 214-219.
- Azizah, Nur. 2017. Pengaruh Jenis Dekomposer dan Lama Fermentasi terhadap Kualitas Pupuk Cair (*Biourine*) Kelinci. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makasar, hal 25.
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Peternakan dalam Angka 2021*. Jakarta: BPS RI, (1).
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Rata-rata Konsumsi Perkapita Seminggu Menurut Kelompok Sayur-sayuran Perkabupaten/Kota (Satuan Komoditas)*. Jakarta: BPS RI, (1).
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Statistik Hortikultura 2021*. Jakarta: BPS RI, (1).
- Balitnak di Ciawi, Kabupaten Bogor, pada 2005, Riset Penelitian Ternak, Bogor, Jabar. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. 2010. *Peranan Unsur Hara N,P,K dalam Proses Metabolisme Tanaman*

- Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 22 hal.
- Carr, A. C., and Frei, B. 2018. Vitamin C *absorption and dietary allowance*. March, 1086–1107.
- Dahlianah, I., dan Novianti, D. (2020). Respons Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.) terhadap Pupuk Organik Cair Buah Pepaya (*Carica papaya* L.). Indobiosains, 64-71.
- Daryanti., dan Dewi, T. S. K. 2017. Pengaruh berat media dan interval pemberian pupuk cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy dalam polibag. Jurnal Ilmiah Agrineca, 17(2), 1-11. <https://doi.org/10.36728/afp.v17i2.641>.
- Desmianto, E.W.2011. Tanggapan Pertumbuhan Dan Peroduksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Varietas Tosakan Terhadap Pemberiaan Pupuk Cair. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan. Hal 34-36.
- Dinas Kominfo. 2023. Mengandung Nitrogen Tinggi, Air Kencing Kelinci Jadi Pupuk Ajaib. Diakses https://kominfo.jatimprof.go.id/rea_d/umum/36797 tanggal 22 November 2023.
- Djafar, T.A.,Barus, A., danSyukri, S. (2013). Respon pertumbuhan dan produksi sawi (*Brassica juncea* L.) terhadap pemberian urine kelinci dan pupuk guano. Jurnal Online Agroteknologi,18(3),3-6 Retrieved from: <https://doi.org/10.32734/jaet.v1i3.2988>.
- Djarmiko dan R. Anwar. (2017). Pengaruh paket teknologi bokashi kotoran kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang. Jurnal Agroqua. 15(2), 59-65.
- Effendi. 2020. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi POC Urin Kelinci terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). Jurnal Ilmiah Pertanian, 16 (1): 9-16.
- Eliarti, Iskandar, Sumawinata, B. 2015. Respon tanaman caisim terhadap pemberian kompos tandan kelapa sawit diperkaya abu boiler. Jurnal Dinamika Pertanian. 30(1): 133-138.
- Fadhillah, W., dan Harahap, F. S. (2020). Pengaruh pemberian solid (tandan kosong kelapa sawit) dan arang sekam padi terhadap produksi tanaman tomat. Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan, 7(2), 299–304.
- Fuad, Ahmad. "Budidaya Tanaman Sawi (*Brassica Juncea*. L)." (2010), 3(5), 225.
- Gustia, Helfi. "Pengaruhpenambahan Sekam Bakar Pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.)." E-Journal Widya Kesehatan dan Lingkungan 1.1 (2014): 36807.
- Hanafiah, K.A. 2014. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Depok: PT Rajagrafindo Persada, 150- 160.

- Handayani T, Sholihah A, Asmaniyah S. (2020). Pengaruh aplikasi pupuk kandang, NPK dan urin kelinci terhadap pertumbuhan dan produksi dua macam varietas tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*). Jurnal Agronisma. 12 – 21.
- Hartatik, W. Husnain dan Ladiyani R. Widowati. (2015) Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. Role of Organic Fertilizer to Improving Soil and Crop Productivity. 9 (2) :1-2.
- Huda, M.K. (2013). Pembuatan pupuk organik cair dari urin sapi dengan aditif tetes tebu (*molasse*) metode fermentasi. Skripsi S-1. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Semarang. 50 halaman.
- Inawati, L. 2011. Manajer Mutu dan Akses Pasar Aliansi Organisme Indonesia (AOI), semiloka Memajukan Pertanian Organik di Indonesia: Peluang dan Tantangan ke Depan. Yayasan Bina Sarana Bakti. Bogor, 27-30.
- Indonesia, A. O. (2015). Statistik pertanian organik Indonesia. *Bogor: Penerbit AOI*. 75 halaman.
- Intan, P. S. 2010. Penanganan Pra Penjualan Produk Caisim di PT. Sayuran Siap Saji. Program Studi Agribisnis Politeknik Negeri Lampung. Bandarlampung, 86 halaman.
- Iriyani, D., dan Nugrahani, P. 2014. Kandungan klorofil, karotenoid, dan vitamin c beberapa jenis sayuran daun pada pertanian periurban di Kota Surabaya. Jurnal Matematika Sains Dan Teknologi, 15(2), 84–90.
- Istarofah dan Salamah, Z. (2017). Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*) dengan Pemberian Kompos Berbahan Dasar Daun Paitan (*Thitonia diversifolia*). Bio-site I (1) : 39-46.
- Jumini J, HAR Hasinah dan Arnis. 2012. Pengaruh Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Enviro terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Mentimun (*Cucumis sativus. L.*). J. Floratek 7 (2): 133-140.
- Kementrian Perindustrian Republik Indonesia. 2019. Konsumsi Pupuk. Diakses <https://kemenperin.go.id/pada tanggal 22 November 2023>, (1).
- Khoirul, M.H. 2013. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Urin Sapi Dengan Aditif Tetes Tebu (*Molasses*) Metode Fermentasi SKRIPSI Universitas Negeri Semarang, hal 43-45.
- Khotimah, K., I. Dahlianah dan D. Novianti. 2020. Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea L.*) terhadap Pupuk Organik Cair Buah Pepaya (*Carica papaya L.*). Jurnal Indobiosains, 2 (2): 64-71.
- Knaofmone A. 2015. Pengaruh Konsentrasi dan Dosis Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Bibit Sengon Laut (*Paraserianthes falcataria, L.*). J. Pertanian Konservasi Lahan Kering 1(2): 90-92.
- Kristanto D, Aziz SA. (2019). Aplikasi pupuk organik cair urin kelinci meningkatkan pertumbuhan dan produksi caisim (*Brassica juncea L.*) organik di Yayasan

- Bina Sarana Bakti, Cisarua, Bogor, Jawa Barat. Bul. Agrohorti. 7 (3): 281 - 286.
- Lakitan. 2010. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: Rajawali Press. 246 halaman
- Leksono, A. P. 2021. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian POC Urine Kelinci Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*). Jurnal Ilmiah Pertanian. 17(2): 57-63.
- Leksono, A.P. 2021. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian POC Urin Kelinci terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*). Biofarm, 1 (2): 57-63.
- Manullang, G.S., A. Rahmi dan P. Astuti. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Varietas Tosakan. Jurnal Agrifor, 8 (1): 33- 40.
- Manullang, Gerald Sehat., Abdul Rahmi dan Puji Astuti. (2014). Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Varietas 51 Tosakan. Jurnal Agrifor. 13(1) . ISSN : 1412 – 6885.
- Margianto, Lazuardi Rangga. Pengaruh Konsntrasi POC Urin Kelinci dan Komposisi Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pagoda (*Brassica narinosa L.*). Diss. Universitas Jenderal Soedirman, 2022.(28-32)
- Maspary. 2011. Cara Mudah Fermentasi Urine Kelinci Untuk Pupuk Organik Cair. <http://www.gerbangpertanian.com/2010/04/cara-mudah-fermentasi-urine-kelinci-untuk-html/> Diakses pada hari Sabtu 6 April 2019. Hal 33-35.
- Mufida, L. 2013. Pengaruh Penggunaan Konsentrasi FPE (*Fermented Plant Extrac*) Kulit Pisang Terhadap Jumlah Daun, Kadar Klorofil dan Kadar Kalium Pada Tanaman Seledri (*Apiumgraveolens*). Semarang: IKIP PGRI Semarang.126 hlm.
- Munthe, Pane, and Panggabean, Budidaya Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) pada Media Tanam yang Berbeda Secara Vertikultur “Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian 2, no. 2 (2018), 138
- Novirani, 2014. Respon Tanaman Selada (*Lactuca sativa L*) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Asal Sampah Organik Pasar. Klorofil, 9(2): 57-61.
- Nudrat, A. A., F. Syafiq dan M. Ashraf. 2017. *Ascorbic acid-a potential oxidant scavenger and its role in plant development and abiotic stress tolerance. Plant Sci*, 631.
- Nugroho, P. 2017. Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair. Yogyakarta: Pustaka Baru Press. 180 halaman.
- Nur Thoyib, Ahmad, R.N., Muthia,E. 2016. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator EM4 (*Effective Microorganism*). Konversi. 5(2): 11.

- Nurhayati, D.R. 2021. Pengantar Nutrisi Tanaman. Surakarta: Unisri Press. 170 halaman.
- Nurhidayati, M. Machfudz, I. Murwani. 2018. *Direct and residual effect of various vermicompost on soil nutrient and nutrient uptake dynamics and productivity of four mustard Pak-Coy (Brassica rapa L.) sequences in organic farming system. Int J Recycl Org Waste Agric.* 7(2):173–181.
- Ohorella, Z. 2012. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica chinensis L.*). Jurnal Agroforestri. Vol. 7(1):43-49.
- Pardosi, Andri, H. Irianto., dan Mukhsin (2014) Respons Tanaman Sawi Terhadap Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran Pada Lahan Kering Ultisol. Prosiding seminar nasional lahan suboptimal 2014, Palembang. 26-27 september 2014, ISBN: 979- 587-529-9.
- Prakash, C. U., Hemavathi, N. Akula, K. E. Young, S. C. Chun, D. H. Kim dan S. W. Park. 2010. *Enhanced ascorbic acid accumulation in transgenic potato confers tolerance to various abiotic stresses. Biotechnology Letters* 32: 321-330.
- Pramushinta, I.A.K., dan R. Yulian. 2020. Pemberian POC (Pupuk Organik Cair) Air Limbah Tempe dan Limbah Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Pak Coy (*Brassica Rapa L.*). *Journal of Pharmacy and Science* 5 (1), 44-50.
- Purnama, R. H., S. J. Santosa dan S. Hardiatmi. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Enceng Gondok dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*). Infotarm, 12(2): 95-107.
- Rahmawati, V., Sumarsono dan W. Slamet. 2013. Nisbah Daun Batang, Nisbah Tajuk Akar dan Kadar Serat Kasar Alfalfa (*Medicago sativa*) pada Pemupukan Nitrogen dan Tinggi Defoliiasi Berbeda. Agriculture, 2(1): 1-8.
- Rajak, O., J.R. Patty dan J.I.Nendissa. 2016. Pengaruh Dosis dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair BMW terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*). Jurnal Budidaya Pertanian, 12(2): 66-73.
- Ramon, A. (2019). Perbandingan Dekomposer Nasi Dan Dekomposer Bonggol Terhadap Lama Pembusukan Sampah Organik. Avicenna 14(01), 288230. <https://doi.org/10.36085/avicenna.v14i01.229>.
- Sada, S.M., B.B. Koten., B. Ndoen., A. Paga., P. Toe., R. Wea dan Ariyanto. 2018. Pengaruh Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Berbahan Baku Keong Mas terhadap Pertumbuhan dan Produksi Hijauan Pennisetum purpureum cv. Mott. Jurnal Ilmiah Inovasi, 18(1): 42-47.
- Safitri, Y. (2019). Pengaruh Campuran Ekstrak Batang Brotowali Dan Rimpang Kunyit Terhadap Mortalitas Dan Aktivitas Makan Ulat Krop (*Crocidolomia Pavonana F.*) Pada Tanaman Sawi Caisim (*Brassica Juncea L.*) (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung). SKRIPSI, 20(1).

- Sarief, P., Hadid, A., dan Wahyudi, I. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassicae juncea L.*) Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea. Jurnal Agrotekbis, 3(5): 585–561.
- Sasongko, J. 2017. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum*) Untuk Pengendalian Akar Gada (*Plasmodiophora Brassicae*) Pada Tanaman Caisim (*Brassica Juncea L.*). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Sembiring, M. Y., L. Setyobudi dan Y. Sugito. 2017. Pengaruh Dosis Urine Kelinci Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Tomat. Jurnal Produksi Tanaman 5 (1): 132-139.
- Setyanto, N.W., L. Riawati, dan R.P. Lukodono. 2014. Desain eksperimen taguchi untuk meningkatkan kualitas pupuk organik berbahan baku kotoran kelinci. JEMIS (*Journal of Engineering dan Management in Industrial System*), 2(2):34-45.
- Sholihah, A., dan A. Sugianto. 2014. Pengaruh rekayasa kualitas residu kedelai berlabel 15N terhadap serapan dan *recovery* N tanaman jagung. Agronisma, Vol 14, hal 184-189.
- Sihabudin, D., Rosmala, A., and Isnaeni, S. 2022. Growth, Yield, And Quality Of Red Spinach (*Amaranthus gangeticus L.*). 4(2), 57–68.
- Siregar, 2017. Respon Pemberian Nutrisi ABmix pada Sistem Tanam Hidroponik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea*). *Animal Science and Agronomy Panca Budi*, 2(2): 18-24.
- Siti Alifah, Anita Nurfida, and Aditya Hermawan, „Pengolahan Sawi Hijau Menjadi Mie Hijau Yang Memiliki Nilai Ekonomis Tinggi Di Desa Sukamanis Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi“, *Journal of Empowerment Community (JEC)*, 1.2 (2019), 52–58 .
- Sukmawati, S. 2012. Budidaya pakcoy (*Brassica chinensis. L*) Secara Organik Dengan Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Organik. Karya Ilmiah. Politeknik Negeri Lampung. 9 hal.
- Susanto E, Herlina N, Suminarti NE. 2014. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) Beberapa Macam dan Waktu Aplikasi Bahan Organik. Jurnal Produksi Tanaman. 2(5):412–418.
- Susilowati, Y.E., dan R. Sarwitri. 2018. Meningkatkan Hasil Tanaman Stroberi dengan Urin Kelinci. J Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika, 3 (1): 25-29.
- Syafi'ah, Lailatus. (2014). Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Azolla Sp. Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Daging (*Brassica juncea L.*) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. 2 (1) 23-26.
- Syamsiah, M., dan Royani. 2014. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum L.*) terhadap Pemberian PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobakteri*) dari Akar Bambu dan Urin Kelinci. J Agrosience, 4 (2): 109-114.

- Tarigan, D. M., Sas, B., dan Marmen, H. A. (2016). Application of Green Manure and Rabbits Urine Affect Morphological Characters of Sweet Corn Plant (*Zea mays saccharata Sturt*) in Lowland of Deli Serdang District. In *Proceeding of the First Internastional Conference Technology on Bioseciences and Social Sciences* (pp. 246-250). Padang, Indonesia: Universitas Andalas.
- Tjitrosoepomo. 2013. Taksonomi tumbuhan (*Spermatophyta*). Yogyakarta:Gadja Mada University Press. 120 halaman.
- Warintan, S. E., Purwaningsih., Noviyanti., dan Tethool, A. (2021). Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Ternak untuk Tanaman Sayuran. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(6), 1465-1471. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i6.5534>
- Winarsih, D., Prihastanti, E., dan Saptiningsih, E. 2012. Kadar serta dan kadar air serta penampakan fisik produk pascapanen daun caisim (*Brassica juncea L.*) yang ditanam pada media dengan penambahan pupuk organik hayati cair dan pupuk anorganik. *Bioma*. 14(1): 25-32.
- Zamriyeti, Z., Siregar, M., Refnizuida.(2019). Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Dengan Aplikasi Beberapa Konsentrasi Nutrisi AB Mix dan Monosodium Glutamat Pada Sistem Tanam Hidroponik Wick. *J. Agrium*. Vol 2 (3):56 - 61.

