SKRIPSI

PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH CAIR PABRIK TAHU TERHADAP SERAPAN HARA N, P, DAN K TANAMAN PAKCOY (*Brasicca rapa* L.) PADA ULTISOL

EFFECT OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER FROM TOFU FACTORY LIQUID WASTE ON N, P, AND K ABSORPTION OF PAKCOY (*Brasicca rapa* L.) PLANT IN ULTISOLS

MUHAMMAD FATHURRAHMAN
05101381924071

PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023

SUMMARY

MUHAMMAD FATHURRAHMAN. Effect of Liquid Organic Fertilizer from Tofu factory Liquid Waste on N, P, and K Absorption of Pakcoy (*Brasicca rapa* L.) Plant in Ultisols (Supervised by **ADIPATI NAPOLEON**).

Ultisols are one type of soil in Indonesia which has a wide distribution, reaching 45,794,000 Ha or around 25% of the total land. Judging from the distribution of this land has the potential to be developed into agricultural land, but this land has several obstacles in its utilization. One way to overcome this problem is to apply organic fertilizers. Organic fertilizers can be in solid or liquid form. Liquid organic fertilizer is a type of organic fertilizer derived from the fermentation of organic materials derived from crop residues, agro-industry, animal manure, and other materials. The material that can be used to make liquid organic fertilizer is to use tofu factory liquid waste. The liquid waste from the tofu factory that will be processed into liquid fertilizer comes from water from the process of washing, soaking and disposing of liquid from a mixture of tofu solids and liquid in the production process. One of the horticultural commodities that is very popular among the community is pakcoy, but this high demand cannot be matched by crop yields. The way that can be done to meet the needs of pakcoy plants is to increase the production of pakcoy plants by utilizing liquid organic fertilizer from tofu factory liquid waste. This study aims to understand the effect of the application and determine the application dose of liquid organic fertilizer from tofu factory wastewater on N, P, and K nutrient uptake in pakcoy (*Brassica rapa* L.) on Ultisols. This research was conducted from July to September 2022 at the Greenhouse, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Ogan Ilir District, South Sumatra Province. The design used in this study was a completely randomized design (CRD) with 6 treatment levels and 4 replications so that there were 24 experimental units. The treatment levels in this study were A (Control), B (N, P, and K Single Fertilizer), C (125 ml Liquid Organic Fertilizer), D (250 ml Liquid Organic Fertilizer), E (375 ml Liquid Organic Fertilizer) and F (500 ml Liquid Organic Fertilizer). Research data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) completely randomized design at 5% test level. If the calculated F is greater than the F table of 5%, it means that the treatment has a significant effect on the observed variables, then it is continued with Duncan's test to see the level of treatment that causes a significant difference in response. The results showed that the application of liquid organic fertilizer had no significant effect on N and P uptake and had a significant effect on K uptake by pakcoy plants. The results of the study suggest that the planting of pakcoy plants is carried out by giving liquid organic fertilizer treatment and single fertilizer N, P and K to increase the nutrients of the pakcoy plants.

Keywords : Pakcoy, Tofu Waste Liquid Organic Fertilizer, Ultisol

RINGKASAN

MUHAMMAD FATHURRAHMAN. Pengaruh Pupuk Organik Cair dari Limbah Cair Pabrik Tahu terhadap Serapan Hara N, P, dan K Tanaman Pakcoy (*Brasicca rapa* L.) pada Ultisol (Dibimbing oleh **ADIPATI NAPOLEON**).

Ultisol adalah salah satu jenis tanah yang ada di Indonesia yang mempunyai sebaran luas, mencapai 45.794.000 Ha atau sekitar 25% dari total tanah. Dilihat dari sebarannya tanah ini memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian, namun tanah ini memiliki beberapa kendala dalam pemanfaatannya. salah satu cara yang dapat mengatasi masalah tersebut adalah dengan pengaplikasian pupuk organik. Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair. Pupuk organik cair adalah salah satu jenis pupuk organik yang berasal dari fermentasi bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, agroindustri, kotoran hewan, dan bahan lainnya. Bahan yang dapat digunakan untuk membuat pupuk organik cair adalah dengan menggunakan limbah cair pabrik tahu. Limbah cair pabrik tahu yang akan diolah menjadi pupuk cair yaitu berasal dari air proses pencucian, perendaman serta pembuangan cairan dari campuran padatan tahu dan cairan pada proses produksi. Salah satu komoditas hortikultura yang sangat digemari dikalangan masyarakat adalah sayur pakcoy, namun permintaan yang tinggi ini tidak dapat diimbangi dengan hasil panen. Cara yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tanaman pakcoy adalah dengan meningkatkan produksi tanaman pakcoy dengan memanfaatkan pupuk organik cair dari limbah cair pabrik tahu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi dan dosis aplikasi pupuk organik cair dari limbah cair pabrik tahu terhadap serapan hara N, P, dan K pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Ultisol. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan September 2022 di Rumah Kaca, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan. Adapun rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 taraf perlakuan dan 4 ulangan sehingga terdapat 24 unit percobaan. Taraf perlakuan pada penelitian ini adalah A (Kontrol), B (Pupuk Tunggal N, P, dan K), C (Pupuk Organik Cair 125 ml), D (Pupuk Organik Cair 250 ml), E (Pupuk Organik Cair 375 ml) dan F (Pupuk Organik Cair 500 ml). Data hasil penelitian dianalisis menggunakan Sidik Ragam (ANOVA) rancangan acak lengkap pada taraf uji 5%. Jika F hitung lebih besar dari F tabel 5% berarti perlakuan berpengaruh nyata terhadap variable yang diamati, kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk melihat taraf perlakuan yang menyebabkan perbedaan respons yang nyata. Hasil penelitian menujukkan bahwa pemberian pupuk organik cair berpengaruh tidak nyata terhadap serapan N dan P dan berpengaruh nyata terhadap serapan K oleh tanaman pakcoy. Hasil penelitian menyarankan bahwa penanaman tanaman pakcoy dilakukan dengan pemberian perlakuan pupuk organik cair dan pupuk tunggal N, P dan K untuk meningkatkan unsur hara tanaman pakcoy.

Kata kunci : Pakcoy, Pupuk Organik Cair Limbah Tahu, Ultisol.

SKRIPSI

PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH CAIR PABRIK TAHU TERHADAP SERAPAN HARA N, P, DAN K TANAMAN PAKCOY (*Brasicca rapa* L.) PADA ULTISOL

EFFECT OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER FROM TOFU FACTORY LIQUID WASTE ON N, P, AND K ABSORPTION OF PAKCOY (*Brasicca rapa* L.) PLANT IN ULTISOLS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

MUHAMMAD FATHURRAHMAN
05101381924071

PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR DARI LIMBAH CAIR PABRIK TAHU TERHADAP SERAPAN HARA N, P, DAN K TANAMAN PAKCOY (*Brasicca rapa* L.) PADA ULTISOL

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Muhammad Fathurrahman
05101381924071

Indralaya, Maret 2023
Pembimbing

Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P.
NIP. 196204211990031002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan Judul "Pengaruh Pupuk Organik Cair dari Limbah Cair Pabrik Tahu terhadap Serapan Hara N, P, dan K Tanaman Pakcoy (*Brasicca rapa* L.) pada Ultisol" oleh Muhammad Fathurrahman telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tangal 21 Maret 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P. — Ketua (.....)
   NIP. 196204211990031002
2. Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T. — Sekretaris (.....)
   NIP. 196808291993031002
3. Dr. Ir. Warsito, M.P. — Penguji (.....)
   NIP. 196204121987031001
4. Dra. Dwi Probowati Sulistyani, M.S. — Penguji (.....)
   NIP. 195809181984032001

Indralaya, Maret 2023

Ketua Jurusan Tanah

Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T.

NIP. 196808291993031002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Fathurrahman

NIM : 05101381924071

Judul : Pengaruh Pupuk Organik Cair dari Limbah Cair Pabrik Tahu terhadap Serapan Hara N, P, dan K Tanaman Pakcoy (*Brasicca rapa* L.) pada Ultisol.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervisi dosen, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sangsi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Maret 2023

Muhammad Fathurrahman

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Palembang, 12 Desember 2002. Penulis adalah anak dari pasangan bapak Ahmad Sazili, S.P., S.E., M.Si dan ibu Robiatul Adawiyah, S.Ag. sekaligus merupakan anak pertama dari tiga saudara. Penulis memiliki satu saudara laki-laki yang bernama Muhammad Rizky Fatahillah dan satu adik perempuan yang bernama Hanifah Najmatul Fadillah. Penulis memulai pendidikan pada usia 4,5 tahun di sekolah dasar MI Darussalam dan di selesaikan selama 6 tahun. Penulis melanjutkan pendidikan berikutnya di MTS N 1 Palembang dengan masa studi selama 3 tahun. Pendidikan selanjutnya penulis masuk di MAN 3 Palembang. Penulis pernah mendapatkan 3 penghargaan dalam olahraga Pencak Silat yakni dalam tingkat Kota Palembang, Provinsi Sumatera Selatan, dan Nasional.

Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perkuliahan di Universitas Sriwijaya pada Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian. Pada jenjang perkuliahan, penulis mengikuti Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah dan menjadi Kepala Departemen Kesekretariatan pada periode 2020/2021. Kemudian pada periode 2021/2022 penulis menjabat menjadi Kepala Pusat Kesekretariatan BEM KM FP.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Pupuk Organik Cair Dari Limbah Cair Pabrik Tahu Terhadap Serapan Hara N, P Dan K Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Pada Ultisol".

Penulis menyadari bahwa skripsi masih belum sempurna. Skripsi ini tentunya tidak lepas dari bimbingan, masukan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua penulis, Ayah (Bapak Ahmad Sazili) dan Ibu (Ibu Robiatul Adawiyah) yang telah memberikan dukungan, dan doa yang senantiasa menyertai setiap langkah penulis.
2. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Bapak Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T. sebagai Ketua Jurusan Tanah
4. Yth. Bapak Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.P. sebagai dosen pembimbing yang memberikan ilmu, arahan, nasihat dan saran sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dan menjadi evaluasi serta perbaikan bagi penulis.
5. Yth. Ibu Dra. Dwi Probowati Sulistiyani, M.S. dan Bapak Ir. Bakri, M.P; Bapak Dr. Ir. Warsito, M.P. sebagai bagian dari penelitian Universitas Sriwijaya dengan Nomor Kontrak SP DIPA- 023.17.2.677515/2022 dan SK Rektor 0109/UN9.3.1/SK/2022 yang telah membiayai selama proses penelitian berlangsung hingga selesai.
6. Yth. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
7. Rizki dan Hani adalah adik saya yang telah memberikan dukungan, doa dan kebahagiaan selama proses penelitian penulis.
8. Bagus, Lutpan, Ikrar, Farrel sebagai rekan dan telah membantu sejak awal penelitian hingga selesai penelitian.
9. Yola dan Annisa sebagai rekan dalam penyelesaian penyusunan skripsi
10. Semua pihak yang telah membantu dan tidak bisa disebutkan satu persatu.

Demikian yang dapat penulis sampaikan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Indralaya, Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR iii
DAFTAR ISI v
DAFTAR GAMBAR vii
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR LAMPIRAN ix
BAB 1 : PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Tujuan 3
1.4. Hipotesis 3
1.5. Manfaat 3
BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1. Tanah Ultisol 4
2.2. Pupuk Organik cair 5
2.3. Limbah Cair Pabrik Tahu 6
2.4. Nitrogen (N) 7
2.5. Fosfor (P) 8
2.6. Kalium (K) 9
2.7. Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) 10
BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN 12
3.1. Tempat dan Waktu 12
3.2. Alat dan Bahan 12
3.3. Metode Penelitian 12
3.4. Cara Kerja 13
3.4.1. Persiapan Media Tanam 13
3.4.2. Penyemaian Benih pakcoy 13
3.4.3. Penanaman Pakcoy 14

3.4.4. Penambahan Pupuk N, P, dan K 14
3.4.5. Pengaplikasian POC Limbah Cair Pabrik Tahu 14
3.4.6. Pemeliharaan 15
3.4.7. Pemanenan 15
3.5. Peubah yang Diamati 15
3.5.1. N Tanaman 15
3.5.2. P Tanaman 15
3.5.3. K Tanaman 16
3.6. Analisis Data 16
BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN 17
4.1. Analisis Tanah Awal dan Pupuk Organik Cair 17
4.1.1. Analisis Tanah Awal 17
4.1.2. Analisis Pupuk Organik Cair 18
4.2. Serapan N Tanaman 19
4.3. Serapan P Tanaman 20
4.4. Serapan K Tanaman 21
BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN 23
5.1. Kesimpulan 23
5.2. Saran 23
DAFTAR PUSTAKA 24
LAMPIRAN 28

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)..... 10

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1. Perlakuan Jenis Pupuk 13

Tabel 3.2. Dosis Pupuk NPK 14

Tabel 4.1. Hasil Analisis Tanah Awal 17

Tabel 4.2. Hasil Analisis Pupuk Organik cair 18

Tabel 4.3. Hasil Analisis Serapan N Tanaman 19

Tabel 4.4. Hasil Analisis Serapan P Tanaman 20

Tabel 4.5. Hasil Analisis Serapan K Tanaman 21

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Denah Percobaan Penelitian 29

Lampiran 2. Dokumentasi Lapangan 30

Lampiran 3. Perhitungan Kebutuhan Pupuk 31

Lampiran 4. Dokumentasi Lapangan dan Laboratorium 32

Lampiran 5. Kriteria Hasil Analisis Tanah Awal..... 33

Lampiran 6. Standar Pupuk Organik (SNI: 261/KPTS/SR.310/M/4/2019) 34

Lampiran 7. Hasil Sidik Ragam 35

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang persebarannya sangat luas, mencapai 45.794.000 Ha atau sekitar 25% dari luas tanah (Walida *et al*., 2020). Ultisol dapat dikenali dari tanahnya yang berwarna coklat kemerahan hingga coklat kekuningan. Bahan tanah induk berpengaruh terhadap tekstur tanah Ultisol (Wahyuningsih *et al*., 2017). Mengingat sebaran kotoran ini sangat mungkin terbentuk menjadi lahan hortikultura, namun kotoran ini memiliki beberapa kendala dalam penggunaannya, yaitu pH tanah yang rendah, pH tanah yang rendah menyebabkan kelarutan Al, Fe dan Mn yang tinggi serta aksesibilitas P dan Mn yang rendah. Mo. suplemen rendah dan bahan alami, dan kotoran halus untuk disintegrasi. Pupuk organik dapat digunakan untuk mengatasi masalah ini. Pemanfaatan pupuk alami diharapkan dapat mempengaruhi sifat senyawa, organik dan aktual dari kotoran tersebut (Rahmawati *et al.*, 2018).

Pupuk organik padat dan cair digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Rahmah et al., 2014). Kompos alami cair adalah jenis kompos alami yang diperoleh dari pematangan bahan alami dari endapan tanaman, agroindustri kotoran hewan, dan berbagai bahan yang berperan untuk meningkatkan dan memperkuat perkembangan mikroba serta rizosfer tanah yang mampu mengikat N dan pelarut P dan K. Meningkatkan kadar unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman dan lingkungan secara alami dan cepat, mempercepat pertumbuhan akar, pembungaan, dan pembuahan (Kurniawati *et al*., 2015).

Limbah cair pabrik tahu merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan untuk membuat pupuk organik cair. Limbah cair tanaman tahu berasal dari limbah kedelai yang terbuang percuma atau penanganan ekstra menjadi tahu. Limbah cair dari tanaman tahu yang akan diolah menjadi kompos cair berasal dari air yang paling sering digunakan untuk mencuci, memercikkan dan membuang cairan dari kombinasi padatan tahu dan cairan dalam siklus pembuatan. Aliyenah *et al*., (2015) menyatakan bahwa Pada tahun 2015, 1 kg kedelai sebagai bahan

alami pembuatan tahu akan menghasilkan limbah cair normal sebanyak 43,5 liter. Berdasarkan hasil analisis, limbah cair tahu mengandung karbohidrat, lemak, dan zat gizi seperti N, P, K, Ca, Mg, dan Fe. Selain itu, limbah cair pabrik tahu mengandung protein yang jika diurai oleh mikroba tanah akan melepaskan senyawa nitrogen yang dapat diserap oleh akar tanaman. Limbah cair dari pabrik tahu mengandung 0,04 persen nitrogen dan 0,006 persen total fosfor. Menurut Robitul dan Suryo (2018), komponen-komponen tersebut yang memiliki pH 3,6, rasio C/N 7, kalium 0,05 persen, karbon organik 0,28 persen, dan peningkatan kandungan nutrisi berpotensi meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta memaksimalkan hasil.

Pakcoy merupakan salah satu produk hortikultura favorit masyarakat; namun, hasil panen tidak dapat menandingi permintaan yang tinggi ini. Sayuran ini rata-rata masih hanya diproduksi 20 ton per hektar di Indonesia (Alam *et al*., 2021). Meningkatkan produksi tanaman pakcoy dengan menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh secara maksimal merupakan salah satu cara untuk memenuhi kebutuhannya. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Salah satu faktor luar tersebut adalah suplemen fundamental fundamental seperti suplemen N, P dan K (Rizal, 2017). Retensi suplemen N, P dan K oleh tanaman dipengaruhi oleh aksesibilitas suplemen. Pemberian pupuk organik cair diharapkan dapat memaksimalkan pertumbuhan tanaman. Selain kandungan nutrisi atau suplemen yang dapat digunakan sebagai pupuk tanaman, penggunaan POC tentunya juga dapat mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh limbah terhadap iklim (Susilo, 2019).

Penelitian tentang aplikasi pupuk organik cair dari air limbah pabrik tahu terhadap serapan hara N, P, dan K tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) di Ultisols perlu dilakukan mengingat penjelasan di atas.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah cair pabrik tahu berpengaruh terhadap serapan hara N, P, dan K pada tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Ultisol?

2. Adakah dosis Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah cair pabrik tahu yang terbaik untuk meningkatkan serapan hara N, P, dan K pada tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Ultisol?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memahami pengaruh aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah cair pabrik tahu terhadap serapan hara N, P, dan K pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Ultisol.
2. Mengetahui dosis Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah cair pabrik tahu terbaik untuk meningkatkan serapan hara N, P, dan K tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Ultisol.

1.4. Hipotesis

1. Diduga aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah cair pabrik tahu berpengaruh terhadap serapan hara N, P, dan K pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Ultisol.
2. Diduga ada dosis Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah cair pabrik tahu terbaik untuk meningkatkan serapan hara N, P, dan K pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Ultisol.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan informasi mengenai dosis Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah cair pabrik tahu yang terbaik dalam meningkatkan serapan hara N, P, dan K pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada Ultisol.

DAFTAR PUSTAKA

Alam, M. C., B. Utomo., A. F. Siregar., dan M. A. Santoso. 2021. Analysis supply chain management of organic pakcoy. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences), 4*(2), 78-87.

Aliyenah, A., A. Napoleon., dan B. Yudono. 2015. Pemanfaatan limbah cair industri tahu sebagai pupuk cair organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Jurnal penelitian sains*, *17*(3).

Anastasia, I., M. Izzati., dan S. W. A. Suedy. 2014. Pengaruh pemberian kombinasi pupuk organik padat dan organik cair terhadap porositas tanah dan pertumbuhan tanaman bayam (*Amarantus tricolor* L.). *Jurnal Akademika Biologi*, *3*(2), 1-10.

Angraeni, A. 2014. Pengolahan limbah cair tahu secara anaerob menggunakan sistem batch. *Jurnal Reka Lingkungan*, *2*(1), 31-40.

Balai Penelitian Tanah. 2009. Analisis kimia tanah, tanaman, air, dan pupuk. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian Balai Pengembangan dan Penelitian Pertanian Departemen Pertanian. 215 hal.

Budiyani, N. K., N. N. Soniari., dan N. W. S Sutari. 2016. Analisis kualitas larutan mikroorganisme lokal (MOL) bonggol pisang. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, *5*(1), 63-72.

Fauzi, W. R., dan E. T. S. Putra. 2019. Dampak pemberian kalium dan cekaman kekeringan terhadap serapan hara dan produksi biomassa bibit kelapa sawit (*Elaeis gueenensis* Jacq.). *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, *27*(1), 41-56.

Fia, F., N. Nurjaya., dan S. Syekhfani. 2016. Pengaruh pemberian pupuk KCl terhadap N, P, tanah dan serapan tanaman pada Inceptisol untuk tanaman jagung di Situ Hilir, Cibungbulang, Bogor. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, *3*(2), 329-337.

Firnia, D. 2018. Dinamika unsur fosfor pada tiap horison profil tanah masam. *Jurnal Agroekoteknologi*, *10*(1).

Fitriatin, B. N., M. Agustina., dan R. Hindersah. 2017. Populasi bakteri pelarut fosfat, p-potensial dan hasil jagung yang dipengaruhi oleh aplikasi MPF pada ultisols Jatinangor. *Agrologia*, *6*(2).

Gusnidar, G., A. Fitri., dan S. Yasin. 2019. Titonia dan jerami padi yang dikomposkan terhadap ciri kimia tanah dan produksi jagung pada Ultisol. *Jurnal Solum*, *16*(1), 11-18.

Hawayanti, E., B. Palmasari., dan F. A. Safitri. 2021. Aplikasi jenis pupuk limbah ternak dan dosis POC limbah tahu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, *16*(1), 1-5.

Hilwa, W., D. E. Harahap., dan M. Zuhirsyan. 2020. Pemberian pupuk kotoran ayam dalam upaya rehabilitasi tanah Ultisol Desa Janji yang terdegradasi. *Agrica Ekstensia*, *14*(1).

Jayanti, K. D. 2020. Pengaruh berbagai media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica Rapa* Subsp. Chinensis). *Jurnal Bioindustri (Journal Of Bioindustry)*, *3*(1), 580-588.

Karnilawati, K. 2018. Karakterisasi dan klasifikasi Tanah Ultisol di Kecamatan Indrajaya Kabupaten Pidie. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, *14*(2), 52-59.

Kurniawati, H. Y., A. Karyanto., dan R. Rugayah. 2015. Pengaruh pemberian pupuk organik cair dan dosis pupuk NPK (15: 15: 15) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, *3*(1).

Lepongbulan, W., V. M. Tiwow., dan A. W. M. Diah. 2017. Analisis unsur hara pupuk organik cair dari limbah ikan mujair (*Oreochromis mosambicus*) Danau Lindu dengan variasi volume mikroorganisme lokal (MOL) bonggol pisang. *Jurnal Akademika Kimia*, *6*(2), 92-97.

Marian, E., dan S. Tuhuteru. 2019. Pemanfaatan limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi putih (*Brasica pekinensis*). *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, *17*(2), 134-144.

Mutryarny, E., dan S. Lidar. 2018. Respons tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) akibat pemberian zat pengatur tumbuh hormonik. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, *14*(2), 29-34.

Nuryani, E., G. Haryono., dan H. Historiawati. 2019. Pengaruh dosis dan saat pemberian pupuk P terhadap hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) tipe tegak. *VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, *4*(1), 14-17.

Parmila, P., J. H. Purba., dan L. Suprami. 2019. Pengaruh dosis pupuk petroganik dan kalium terhadap pertumbuhan dan hasil semangka (*Citrulus vulgaris* SCARD). *Agro Bali: Agricultural Journal*, *2*(1), 37-45.

Putri, V. I., dan B. Hidayat. 2017. Pemberian beberapa jenis biochar untuk memperbaiki sifat kimia tanah Ultisol dan pertumbuhan tanaman jagung: application of some type biochar for repairing the chemichal properties of

Ultisol and the growth of corn plants. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, *5*(4), 824-828.

Rahmah, A., M. Izzati. dan S. Parman. 2014. Pengaruh pupuk organik cair berbahan dasar limbah sawi putih (*Brassica chinensis* L.) terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis. *Anatomi Fisiologi*, 22(1), 65–71.

Rahmawati, Y., J. Purnomo., dan H. Susanti. 2018. Pengaruh pemberian jenis dan takaran pupuk organik terhadap karakteristik fisiologis tanaman bawang merah pada tanah Ultisol. *EnviroScienteae*, 14(2), 161-169.

Rasmito, A., A. Hutomo., dan A. P. Hartono. 2019. Pembuatan pupuk organik cair dengan cara fermentasi limbah cair tahu, starter filtrat kulit pisang dan kubis, dan bioaktivator EM4. *Jurnal Iptek*, *23*(1), 55-62.

Rizal, S. 2017. Pengaruh nutriasi yang diberikan terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang ditanam secara hidroponik. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, *14*(1), 38-44.

Robitul, M. N., dan P. Y. Suryo. 2018. Pemanfaatan unsur makro (NPK) limbah cair tahu untuk pembuatan pupuk cair secara aerobik. *Jurnal Envirotek*, 9(2).

Salamati, M. S. 2022. Pengaruh limbah tahu sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*) dan pemanfaatannya sebagai media pembelajaran. *Media Eksakta*, *18*(1), 48-57.

Samsudin, W., M. Selomo., dan M. F. Natsir. 2018. Pengolahan limbah cair industri tahu menjadi pupuk organik cair dengan penambahan effektive mikroorganisme-4 (EM-4). *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, *1*(2).

Saragih, B. 2013. Analisis mutu tepung bonggol pisang dari berbagai varietas dan umur panen yang berbeda. *Jurnal TIBBS Teknologi Industri Boga dan Busana*, *9*(1), 22-29.

Sari, R., dan R. Prayudyaningsih. 2015. Rhizobium: pemanfaatannya sebagai bakteri penambat nitrogen. *Buletin Eboni*, *12*(1), 51-64.

Shalsabila, F., S. Prijono., dan Z. Kusuma. 2017. Pengaruh aplikasi biochar kulit kakao terhadap kemantapan agregat dan produksi tanaman jagung pada Ultisol Lampung Timur. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, *4*(1), 473-480.

Siregar, P. 2017. Pengaruh pemberian beberapa sumber bahan organik dan masa inkubasi terhadap beberapa aspek kimia kesuburan tanah Ultisol: Effect of giving some organic matter and incubation period to some chemical fertility aspects of Ultisol. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, *5*(2), 256-264.

Tando, E. 2019. Upaya efisiensi dan peningkatan ketersediaan nitrogen dalam tanah serta serapan nitrogen pada tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.). *Buana Sains*, *18*(2), 171-180.

Wahyuningsih, W., E. Proklamasiningsih., dan M. Dwiati. 2017. Serapan fosfor dan pertumbuhan kedelai (*Glycine max*) pada Tanah Ultisol dengan pemberian asam humat. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*, *33*(2), 66-70.

Walida, H., D. E. Harahap., dan M. Zuhirsyan. 2020. Pemberian pupuk kotoran ayam dalam upaya rehabilitasi tanah ultisol desa janji yang terdegradasi. *Jurnal Agrica Ekstensia*, *14*(1), 75-80.

Wibowo, S. 2013. Aplikasi hidroponik NFT pada budidaya pakcoy (*Brassica rapa* chinensis). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, *13*(3).

Dewi, Y. S., dan Y. Buchori. 2016. Penurunan COD, TSS pada penyaringan air limbah tahu menggunakan media kombinasi pasir kuarsa, karbon aktif, sekam padi dan zeolit. *Jurnal Ilmiah Satya Negara Indonesia*, *9*(1), 74-80.

Zahroh, F., K. Kusrinah., dan S. M. Setyawati. 2018. Perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan terhadap pertumbuhan tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, *1*(1), 50-57.