



AGROPROSS

National Conference
Proceedings of Agriculture

**Proceedings:
Penguatan Potensi Sumberdaya Lokal Guna Pertanian
Masa Depan Berkelanjutan**

Tempat : Politeknik Negeri Jember
Tanggal : 5-7 Juli 2023

Publisher :
Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
E-ISSN : 2964-0172
DOI : 10.25047/agropross.2023.520

Pengaruh Air Limbah Tempe terhadap Pertumbuhan Kakao (*Theobroma cacao* L)

*The Effect of Tempe Wastewater on the Growth of Cocoa (*Theobroma cacao* L)*

Author(s): Setyo Andi Nugroho^{(1)*}; Uci Faridila Wulandari⁽¹⁾, Titien Fatimah⁽¹⁾, Ika Lia Novenda⁽²⁾

⁽¹⁾ Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

⁽²⁾ Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Jember

* Corresponding author: andi1746@polije.ac.id

ABSTRAK

Tanaman kakao memiliki nilai ekonomis dan sebagai salah satu sumber devisa negara. Menurut data yang dikeluarkan ICCO tahun 2021 total produksi tanaman kakao Indonesia selama 5 tahun terakhir mengalami penurunan. Penurunan produksi tanaman kakao Indonesia terjadi salah satunya disebabkan oleh tanaman kakao yang sudah tua. Produksi dari kakao biasanya perlu memperhatikan aspek budidaya yang juga termasuk dalam usaha untuk peningkatan kualitas dan kuantitas dari produksi, salah satu Langkah awal adalah dengan pembibitan yang diharapkan upaya pembibitan tersebut akan mendapatkan tanaman yang bisa berpengaruh terhadap pertumbuhan selanjutnya serta menghasilkan produksi maksimal. penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh pemberian air limbah tempe terhadap pertumbuhan kakao (*Theobroma cacao* L.). Penelitian dilaksanakan di saung Politeknik Negeri Jember Kecamatan Sumbersari- Jember pada bulan September 2022 sampai Januari 2023. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu komposisi media tanam top soil: pupuk kandang: pasir yang terdiri dari 3 taraf yaitu : 2:1:1 (A1), 1:2:1 (A2), 1:1:2 (A3). Faktor kedua yaitu air limbah tempe: EM4: Aquadest yang terdiri dari 3 taraf yaitu 300 ml : 100 ml : 600 ml (B1), 500 ml : 100 ml : 400 ml (B2), 600 ml : 100 ml : 300 ml (B3). Hasil penelitian memberikan hasil berbeda tidak nyata terhadap parameter diameter batang dan berbeda nyata terhadap parameter tinggi tanaman.

Kata Kunci:

Air limbah tempe;
Kakao;
Media Tanam;
Pembibitan.

Keywords:

Tempe waste water;

Cocoa;

Growing Media;

Nurseries.

ABSTRACT

*Cocoa plants have economic value and are a source of foreign exchange for the country. According to ICCO data for 2021, the total production of Indonesian cocoa plants for the last 5 years has decreased. The decline in Indonesia's cocoa production was caused by aging cocoa trees. The production of cocoa must pay attention to aspects of cultivation to increase the quality and quantity of production. Nurseries can affect further growth and produce maximum production. The aim of this study was to determine the effect of giving tempe wastewater on the growth of cocoa (*Theobroma cacao* L.). The research was conducted at the Saung of the Jember State Polytechnic, Sumbersari-Jember District, from September 2022 to January 2023. The study used a factorial randomized block design with 2 factors. The first factor is the composition of the topsoil planting medium: manure: sand which consists of 3 levels: 2:1:1 (A1), 1:2:1 (A2), 1:1:2 (A3). The second factor is tempe wastewater: EM4: Aquadest which consists of 3 levels, namely 300 ml: 100 ml: 600 ml (B1), 500 ml: 100 ml: 400 ml (B2), 600 ml: 100 ml: 300 ml (B3). The results of the research gave significantly different results for the parameter of stem diameter and significantly different for the parameter of plant height*



PENDAHULUAN

Theobroma cacao L. atau yang biasa disebut dengan kakao menjadi salah satunya tanaman yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Pengembangan budidaya tanaman kakao memberikan lapangan pekerjaan bagi petani (Nugroho *et al.*, 2021). Pengolahan kakao yang dimulai dari biji hingga lemak telah menghasilkan berbagai produk, coklat sebagai salah satu contoh yang berbahan utama kakao. Memiliki nilai jual yang tinggi ternyata kakao juga memiliki banyak manfaat yang baik dalam bidang kesehatan karena buah kakao mengandung antioksidan yaitu flavonoid yang berkhasiat meningkatkan kekebalan tubuh (Meniati *et al.*, 2022). Satu dari sekian banyak tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomis dan berpotensi sebagai sumber devisa negara dengan menyumbang sebesar US\$ 1,24 milyar yaitu tanaman kakao. Peringkat subsektor perkebunan kakao menduduki urutan ketiga dengan produksi kakao mencapai 593,83 ton. Luas areal tanaman kakao mencapai 1.678.000 hektar di tahun 2018 (Rosmalinda & Susanto, 2020).

Produksi kakao Indonesia mendapati nilai yang relatif konstan dengan total produksi 590 – 600 ribu ton per-tahun. Total produksi nasional terbesar disumbangkan dari PTPN Perkebunan Besar Negara berkisar 11 – 13 ribu ton per-tahun. Data yang diperoleh dari ICCO (*International Cocoa Organization*) menyatakan bahwa total produksi kakao Indonesia selama 5 tahun terakhir mencapai 200 ribu ton. Hal tersebut mengalami penurunan yang konstan dan signifikan dari total produksi 320 ribu ton (Abdoellah, 2021). Penurunan posisi produsen kakao Indonesia terjadi dikarenakan produksi biji kakao di Indonesia menurun dan salah satunya diakibatkan oleh tanaman kakao yang sudah tua. Peningkatkan produksi kakao harus dilakukan karena dalam jangka

panjang akan berdampak pada penerimaan devisa negara (Rosniawaty *et al.*, 2019). Produksi dari kakao biasanya perlu memerhatikan aspek budidaya yang juga termasuk dalam usaha untuk peningkatan kualitas dan kuantitas dari produksi. Langkah awalnya adalah dengan pembibitan yang bertujuan untuk memperoleh bibit yang baik agar dapat ditanam di lahan. Oleh sebab itulah, dari upaya pembibitan akan mendapatkan tanaman yang bisa berpengaruh terhadap pertumbuhan selanjutnya serta dapat menghasilkan produksi maksimal (Triastuti *et al.*, 2016).

Limbah dapat menimbulkan permasalahan di lingkungan sekitar. Limbah dapat menjadi salah satu penyebab memburuknya kesehatan masyarakat (Nugroho *et al.*, 2021). Pencemaran lingkungan perlu adanya pemanfaatan berbagai limbah yang dijadikan pupuk organik agar masalah tersebut dapat diatasi. Dalam limbah terdapat kandungan bahan organik yang mampu berperan sebagai sumber organik berupa makanan untuk pertumbuhan mikroba. Pengaruh dari bahan organik tersebut terhadap sifat biologis tanah, yakni meningkatkan aktivitas dari organisme maupun mikroorganisme dalam tanah untuk mensintesis bahan organik (Pramushinta & Yulian, 2020).

Limbah organik dianggap belum memiliki pengolahan yang baik salah satunya adalah limbah tempe dengan posisi pengolahannya berada di pemukiman penduduk (Novenda *et al.*, 2017). Industri tempe dalam skala rumah tangga terdapat sistem pengolahan limbah yang masih belum baik sehingga mengakibatkan pencemaran lingkungan. Limbah yang diperoleh dari proses pembuatan tempe berupa limbah cair dan limbah padat. Sebagian besar asal dari limbah padat berupa kulit kedelai yang mengambang atau rusak saat proses pencucian.

Limbah cair berasal dari proses perendaman dan perebusan yang biasanya langsung dibuang disungai tanpa proses pengolahan yang baik dan berdampak juga terhadap pencemaran lingkungan. Salah satu cara pemanfaatan air limbah tempe digunakan untuk bahan dasar POC (pupuk organik cair) (Prasetio & Widyastuti, 2020).

Proses dari pembuatan POC memerlukan waktu yang cukup lama agar dapat digunakan. Namun, sekarang sudah dapat menggunakan bioaktivator dalam mempercepat proses pembuatan POC. Salah satu bentuk dari bioaktivator adalah EM4 (*Effective Microorganism*) yang banyak dijual di pasaran, sehingga mudah untuk didapatkan. Kandungan dari EM4 yaitu mikroorganisme bakteri asam laktat (*Lactobacillus* sp.), *Actinomycetes*, dan bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas* sp.), serta ragi (*yeast*) yang dapat mempercepat proses fermentasi saat dalam pembuatan POC (Nugroho, 2014). Pada limbah cair ditambahkan EM4 untuk meningkatkan kandungan humus, mengaktifkan bakteri pelarut, sehingga dapat melakukan proses fermentasi dari bahan organik menjadi asam amino.

BAHAN DAN METODE

Penelitian menggunakan bahan benih kakao klon ICCRI 08 H, air limbah tempe, tanah (*top soil*), pasir, pupuk kandang kotoran sapi, aquadest, air, polybag 20 cm x 25 cm, EM-4, insektisida *Furadan*, fungisida *Dithane*, mulsa, bambu, paranet dan kertas label. Alat yang

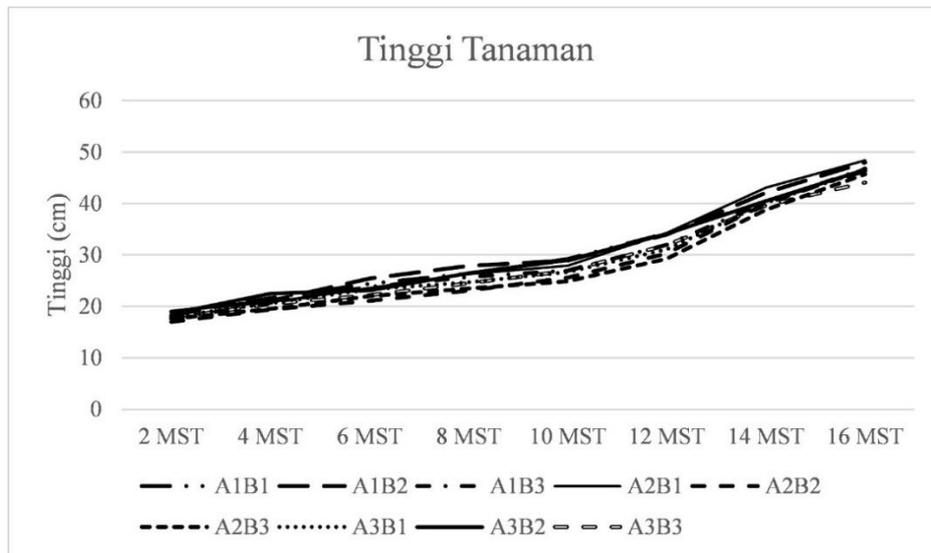
digunakan alat tulis, cangkul, bak semai, gembor (ukuran 5 liter), timba (ukuran 5 liter), timbangan digital, jangka sorong, sekop kecil, parang, gelas ukur (ukuran 1 liter), meteran, meteran, dan kamera. Metode menggunakan berbagai macam konsentrasi air limbah tempe: EM4: Aquadest yang terdiri dari 3 taraf yaitu : 300 ml : 100 ml : 600 ml (B1), 500 ml : 100 ml : 400 ml (B2), 600 ml : 100 ml : 300 ml (B3).

Metode kerja yang dilakukan taraf poc air limbah tempe terhadap pertumbuhan bibit kakao dengan memilih biji kakao yang berkualitas baik, kemudian menyemaikan biji kakao hingga bibit berumur 14 hari yang sudah siap dipindahkan ke polybag, membuat poc air limbah tempe dengan 3 taraf yaitu : 300 ml : 100 ml : 600 ml (B1), 500 ml : 100 ml : 400 ml (B2), 600 ml : 100 ml : 300 ml (B3) dan didiamkan selama 14 hari, Menyiram 100 ml poc yang telah diencerkan dengan perbandingan 1:100, penyiraman dilakukan 2 minggu sekali selama 16 minggu, mengamati tanaman tersebut 2 minggu sekali selama 16 minggu, tanaman diamati dengan parameter pengamatan tinggi tanaman dan diameter tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tinggi Tanaman

kombinasi perlakuan media tanam dan air limbah tempe tidak berbeda nyata (Non Significant) terhadap tinggi tanaman. Hasil pengamatan tinggi tanaman dapat dilihat pada diagram berikut ini:



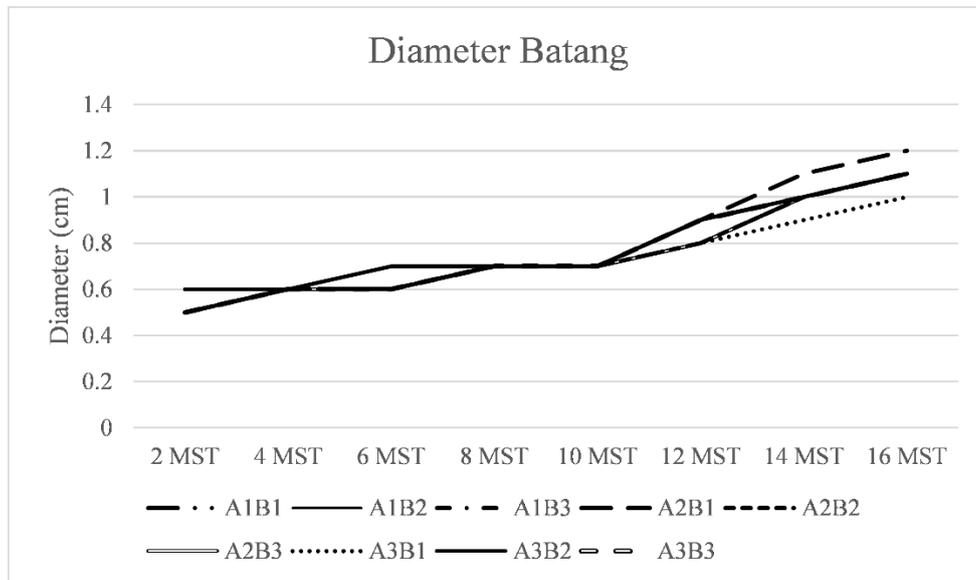
Gambar 1. Pertumbuhan tinggi tanaman kakao

Hasil Penelitian menunjukkan Pertumbuhan tinggi tanaman setiap minggunya mengalami kenaikan. Tinggi tanaman terbaik pada perlakuan A2B1 dengan rata-rata tinggi 48,4 cm. Sedangkan tinggi tanaman terendah pada perlakuan A3B3 dengan rata-rata tinggi 44,1 cm. Menurut (Prawoto & Martini, 2014), kriteria bibit kakao siap pindah lapang yang berumur 4-6 bulan memiliki tinggi minimal 45 cm. Perlakuan A2B1 menghasilkan tinggi bibit terbaik karna perlakuan A2 (Topsoil: pupuk kandang: pasir (1:2:1)). Perlakuan B1 (Air limbah tempe : EM4 : Aquadest (300 ml : 100 ml : 600 ml) yang telah di uji laboratorium memiliki kandungan N (2,2 %) yang membantu pertumbuhan tinggi tanaman dengan baik karna mengandung unsur hara yang sesuai dengan SNI dan yang diperlukan dalam pembentukan bagian-bagian vegetatif tanaman. Unsur hara N yang tersedia dalam jumlah cukup merupakan unsur hara makro yang penting sehingga pertumbuhan tanaman termasuk tinggi tanaman dapat berjalan lancar (Darmawan *et al.*, 2015).

Perlakuan A3B3 belum memenuhi minimal tinggi bibit siap pindah lapang dikarenakan tidak di dukung dengan penggunaan media tanam yang tepat.

Perlakuan A3 (Top soil : Pupuk Kandang : Pasir (1:1:2)) kurang memiliki unsur hara yang baik karna media pasir yang digunakan cenderung lebih banyak. Hal ini diduga karena kurangnya unsur hara yang tersedia yang dibutuhkan tanaman sehingga pertumbuhan kurang optimal. Sebab, kandungan unsur hara pada pasir terutama unsur N,P,K sangat rendah sampai sedang, selain itu daya ikat airnya sangat rendah sehingga media cepat kering dengan proses penguapan sehingga unsur hara yang ada hilang akibat dari penguapan yang terjadi. Proses penguapan yang terjadi akan menyebabkan hilangnya kandungan hara dalam pupuk kandang dan pupuk organik cair terutama unsur N dan K yang berfungsi dalam pertumbuhan secara keseluruhan tanaman (Banjarnahor, 2022).

Pertumbuhan Diameter Batang Kakao



Gambar 2. Pertumbuhan diameter batang tanaman kakao

Pertumbuhan diameter batang setiap minggunya mengalami kenaikan. Menurut (Prawoto & Martini, 2014), kakao siap tanam di lahan yang berumur 4-6 bulan dan memiliki diameter 0,6 cm. Diameter batang terbesar pada A2B1 dengan rata-rata sebesar 1,1 cm. Sedangkan nilai diameter batang terendah pada A3B1 dengan rata-rata sebesar 0,9 cm. Menurut Siswadi *et al.*, (2022), dalam fase pertumbuhan tanaman memerlukan nutrisi dalam bentuk protein untuk mendukung pertumbuhan tanaman diambil dari nitrogen, fosfor, dan kalium yang mempengaruhi pertumbuhan batang. perbedaan diameter tunas dipengaruhi banyaknya xylem. Apabila diameter batang semakin besar maka xylem sebagai pengangkut hara dan air dalam tanah semakin besar, sehingga semakin banyak unsur hara dan air yang terserap.

Perlakuan A2B1 menghasilkan diameter batang terbaik karna pupuk organik cair limbah tempe merangsang pertumbuhan tanaman dan didukung dengan kombinasi media tanam A2 (top soil: pupuk kandang: pasir (1:2:1)) yang tepat. Perlakuan B1 juga ikut serta

mendukung pertumbuhan tanaman kakao yang setelah di uji laboratorium memiliki kandungan N (2%). Perlakuan A2B1 yang komposisi media tanamnya mengandung lebih banyak pupuk kandang dan air limbah tempe yang mengandung unsur hara untuk menunjang pertumbuhan tanaman kakao.

Pertumbuhan diameter dipegaruhi oleh penyerapan air dan unsur hara (Nugroho *et al.* 2023). Menurut (Hutahean *et al.*, 2013), unsur hara yang tersedia untuk tanaman dapat membantu menguatkan pertumbuhan diameter batang. Nitrogen yang terkandung pada pupuk kandang dan pupuk organik cair limbah tempe merupakan bahan yang esensial yang berfungsi untuk pembelahan sel dan pembesaran sel. Pemupukan nitrogen menyebabkan suburnya pertumbuhan batang dan daun tanaman. Pada fase vegetatif tanaman, nitrogen yang diserap terlibat langsung dengan pembentukan senyawa karbohidrat. Pada fase ini karbohidrat dengan persenyawaannya digunakan oleh nitrogen untuk pembentukan protoplasma pada titik tumbuh batang dan akar.

Perlakuan A3B1 menghasilkan diameter batang terendah dikarenakan tidak didukung media tanam yang tepat. Perlakuan A3 (Top soil: Pupuk Kandang: Pasir (1:1:2)) kurang memiliki unsur hara yang baik karena media pasir yang digunakan cenderung lebih banyak. Menurut Banjarnahor (2022), Hal ini diduga karena kurangnya unsur hara yang tersedia yang dibutuhkan tanaman sehingga pertumbuhan kurang optimal. Sebab, kandungan unsur hara pada pasir terutama unsur N, P, K sangat rendah sampai sedang, selain itu daya ikat airnya sangat rendah sehingga media cepat kering dengan proses penguapan sehingga unsur hara yang ada hilang akibat dari penguapan yang terjadi. Proses penguapan yang terjadi akan menyebabkan hilangnya kandungan hara dalam pupuk kandang dan pupuk organik cair terutama unsur N dan K yang berfungsi dalam pertumbuhan secara keseluruhan tanaman.

KESIMPULAN

1. Pengaruh beberapa konsentrasi air limbah tempe terhadap pertumbuhan tanaman kakao, Pada parameter tinggi tanaman perlakuan A2B1 menghasilkan bibit dengan tinggi terbaik yaitu 48,4 cm dengan konsentrasi air limbah tempe B1 (air limbah tempe : EM4 : Aquadest) 300 ml : 100 ml : 600 ml, paling pendek adalah perlakuan B3 (air limbah tempe : EM4 : Aquadest) 600 ml : 100 ml : 300 ml sebesar 44,1 cm.
2. Pengamatan diameter batang tanaman kakao terbesar pada perlakuan A2B1 sebesar 1,1 cm, sedangkan perlakuan A3B1 dengan diameter batang paling kecil adalah sebesar 0,9 cm.
3. Tidak terdapat interaksi antara komposisi media tanam dan air limbah tempe terhadap semua parameter pengamatan tanaman kakao.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdoellah, S. 2021. Analisis Kinerja dan Prospek. Radar Opini Dan Analisis Perkebunan, 2(1), 1–7.
- Anisar, N. 2018. Pengaruh Diameter Batang Pohon, Posisi Tajuk dan Bentuk Tajuk terhadap Produksi Buah Durian (*Durio zibethinus*) pada Sistem Agroforestri di Desa Papandangan Kec. Anreapi Kab. Polewali Mandar Sulawesi Barat. *Skripsi*. Universitas Hassanuddin Makassar.
- Banjarnahor, S. M. 2022. Pemberian Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Ampas Ikan Pada Media Tanam Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kailan. *Skylandsea Profesional Jurnal Ekonomi, Bisnis Dan Teknologi*, 2(1), 167–171.
- Darmawan, Yusuf, M., & Syahrudin, I. 2015. Pengaruh Berbagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao*. L). *Jurnal Agrolantae*, 4(1), 13–18.
- Hutahean, M. U., Balonggu, S., & Mawarni, L. 2013. Respons Pertumbuhan Bibit Kakao terhadap Pemberian Kompos Limbah Kota dan Pupuk P. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(4), 1226–1234.
- Meniati, L., Gaol, N. Y. L., & Santoso, I. 2022. Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor. *J-Sisko Tech*, 5(1), 83–94.
- Nugroho, S. A. 2014. Produktivitas Serasah dan Dekomposisi Semi Aerobik Daun Mahoni. *Thesis*. Institut Pertanian Bogor.
- Nugroho, S.A, Taufika R, NOvenda I.L. 2021. Analisis Kandungan Klorofil *Colocasia esculenta*, *Theobroma cacao*, *Carica papaya*, *Dieffenbachia* sp, dan *Codiaeum variegatum*. *Jurnal Bioma*. 6(2), 131-143.
- Nugroho, S.A, Suharjono,

- Kusumaningtyas, R.N. 2021. Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Sebagai Tepung Roti Untuk Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Di Desa Kemuning Lor Kabupaten Jember. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)*.7(3), 39-49.
- Nugroho S, A, Arozi L, N, A, Novenda I, L. 2023. Pengaruh Media Tanam Dan Zpt Nabati (Air Kelapa Dan Bawang Merah) Terhadap Pertumbuhan Setek Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews). *Jurnal Biosense*. 6(1), 83-97.
- Novenda, IL, Pujiastuti, Nugroho SA. 2017. Pemanfaatan Limbah Cair Singkong Dan Industri Tempe Kedelai Sebagai Alternatif Pupuk Organik Cair. *Jurnal Pancaran*. 6(1), 107-118.
- Pramushinta, I. A. K., & Yulian, R. 2020. Pemberian POC (Pupuk Organik Cair) Air Limbah Tempe dan Limbah Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Journal of Pharmacy and Science*, 5(1), 29–32.
- Prasetyo, J., & Widyastuti, S. 2020. Pupuk Organik Cair Dari Limbah Industri Tempe. *Jurnal Teknik UNIPA*. 18(2), 22–32.
- Prawoto, A. A., & Martini, E. 2014. Pedoman Teknis Budidaya Kakao pada Kebun Campur. World Agroforestry centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program. Bogor
- Rosmalinda, & Susanto, A. 2020. Perbaikan Sifat Fisika Tanah Gambut dengan Penambahan Amelioran dari Limbah Kelapa Sawit pada Pembibitan Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Pertanian*, 12(1), 38–44.
- Rosniawaty, S., Sudirja, R., Ariyanti, M., Anjarsari, I. R. D., Sholeh, M. A., & Fitria, S. 2019. Pengaruh Cara Aplikasi Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao Kultivar Sulawesi 1. *Agrosintesa Jurnal Ilmu Budidaya Pertanian*, 2(2), 71-76.
- Siswadi, E., Choiriyah, N., Pertami, R. R. D., Nugroho, S. A., Kusparwanti, T. R., Sari, V. K. 2022. Pengaruh perbedaan varietas dan zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan perkembangan bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Agromix*, 13(2), 175-186.
- Triastuti, F., Wardati, & En Yulia, A. (2016). Pengaruh Pupuk Kascing dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jom Faperta*. 3(1), 1–2.