

The Effect Of Giving Biofertilizer Trichoderma-Liquid Tofu Waste And The Interval Of Giving Foliar Fertilizer On The Growth Of Soybean Plants (*Glycine Max L*)

[Pengaruh Aplikasi Biofertilizer Trichoderma-Limbah Cair Tahu Dan Interval Pemupukan Pada Daun Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine Max L*)]

Rico Agus Prianto¹⁾, Sutarman²⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: sutarman@umsida.ac.id

Abstract. *This study aims to see the effect of Trichoderma biofertilizer formulated in tofu liquid waste and the interval of fertilization through the canopy on the vegetative growth of soybean plants. This study was conducted from December to February 2024 in Penambangan village, Balongbendo-Sidoarjo. The experiment was arranged in a Randomized Block Design with 2 treatment factors. The first factor is tofu liquid waste as a carrier of Trichoderma biofertilizer consisting of: without sterilization, heating sterilization, and filtering sterilization. The second factor is the interval of fertilization through the canopy, consisting of: 8, 10, and 12 days. Observation variables are plant height, number of leaves, root length, wet weight and dry weight of the stover. Data analysis used analysis of variance and continued with a 5% BNJ test. Biofertilizer formulated with tofu waste without sterilization and fertilization interval of 8 days gave the highest plant response at plant height of 53.63 and 53.07 cm, number of leaves of 46.56 and 45.11, root length of 19.44 and 19.80 cm, wet weight of stubble of 57.86 and 58.50 g, and dry weight of stubble of 17.90 and 17.88 g. Biofertilizer with liquid tofu waste carrier without sterilization applied by spraying the canopy every 8 days has the potential to be applied in the field in the future.*

Keywords – *Biofertilizer, Formulation, Sterilization, Tofu Liquid Waste, Trichoderma Sp.*

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh biofertilizer Trichoderma yang diformulasi dalam limbah cair tahu dan interval pemupukan lewat tajuk terhadap pertumbuhan vegetative tanaman kedelai. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember sampai Februari 2024 di desa Penambangan, Balongbendo-Sidoarjo. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah limbah cair tahu sebagai bahan pembawa biofertilizer Trichoderma yang terdiri atas: tanpa sterilisasi, sterilisasi pemanasan, dan sterilisasi penyaringan. Faktor kedua adalah interval pemupukan lewat tajuk, terdiri atas: 8, 10, dan 12 hari. Variable pengamatan yakni tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, bobot basah dan bobot kering brangkasan. Analisis data menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji BNJ 5%. Biofertilizer yang diformulasi dengan limbah tahu tanpa sterilisasi dan interval pemupukan 8 hari memberikan respons tanaman tertinggi masing-masing pada tinggi tanaman 53,63 dan 53,07 cm, jumlah daun 46,56 dan 45,11 helai, panjang akar 19,44 dan 19,80 cm, bobot basah brangkasan 57,86 dan 58,50 g, serta bobot kering brangkasan 17,90 dan 17,88 g. Biofertilizer dengan bahan pembawalimbah cair tahu tanpa sterilisasi yang diaplikasikan dengan cara penyemprotan tajuk tiap 8 hari memiliki potensi untuk diaplikasikan di lapangan pada masa mendatang.*

Kata Kunci – *Biofertilizer, Formulasi, Sterilisasi, Limbah Cair Tahu, Trichoderma Sp.*

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alamnya. Indonesia memiliki banyak potensi dan sumber daya alam yang patut dikembangkan, contohnya dibidang pertanian. Maka dengan itu Indonesia dikenal dengan negara agraris [1]. Bidang pertanian ini termasuk bidang yang memasok atau menyediakan kebutuhan pangan masyarakat indonesia. salah satu tanaman pangan yang sering dihasilkan adalah tanaman kedelai. Tanaman kedelai

ini merupakan tanaman yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Dengan perkembangan penduduk yang semakin padat maka juga diperlukan pemasukan kedelai yang semakin banyak.

Kedelai termasuk tanaman sereal. Tanaman kedelai juga mempunyai nama latin yaitu *Glycine max L* dan termasuk tergolong famili *Leguminosae* atau tanaman kacang-kacangan [2]. Tanaman ini termasuk tanaman yang bisa dijadikan produk seperti tahu, tempe, susu dan kecap. Kedelai mempunyai banyak kandungan protein yang tinggi hal ini dapat mencegah terjadinya kekurangan gizi. Maka dari itu perlunya tindakan untuk meningkatkan produksi tanaman kedelai. Pada tahun 2019 Indonesia mengalami penurunan sampai tahun 2021. Pada tahun 2018 memiliki total produksi 650.000 ton dan 2019 dengan 2021 hanya mencapai 424.189 ton dan 290.784 ton. Menurut kementerian pertanian menurunnya produksi kedelai ini disebabkan dengan adanya persaingan dengan produksi lain antara lain jagung dan cabai [3]. Maka dengan adanya penurunan ini penulis ingin meningkatkan produksi kedelai dengan cara pembuatan poc limbah tahu. Yang dimana poc ini juga bisa menjadi pengganti dari pupuk kimia.

Limbah tahu merupakan sisa dari pembuatan tahu yang dimana limbah tahu ini sering dibuang di sungai. Dengan pembuangan ini sungai akan menjadi tercemar dengan bau yang tidak enak [4]. Limbah tahu ini juga bisa memberi dampak baik. Sebab limbah tahu ini mengandung bahan-bahan yang bisa menggantikan penggunaan pupuk kimia bagi para petani. Limbah tahu ini juga mengandung N 0,22%, P 0,42%, K 0,71%. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pupuk organik cair dari limbah tahu yang dicampurkan oleh *trichoderma*. Dengan adanya penelitian ini maka sangat tepat pupuk organik cair (POC) limbah tahu ini sebagai terobosan untuk para petani agar mengurangi penggunaan pupuk kimia. Perlu diketahui sendiri penggunaan kimia itu sangat tidak baik bagi kesehatan dan harganya juga yang sangat mahal, maka dari itu POC limbah tahu ini dilakukan agar bisa mengganti pupuk kimia dengan pupuk organik. Penelitian ini juga dilakukan dengan istilah dari alam kembali ke alam, di mana dari limbah tahu menjadi POC yang diaplikasikan pada tanaman kedelai.

Pembuatan POC limbah tahu ini dikombinasikan dengan *trichoderma* sp yang dimana *trichoderma* sp ini sangat baik bagi tumbuhan. *Trichoderma* sp sendiri juga bisa menjadi jalan alternatif karena penggunaan ini juga bisa disebut dengan ramah lingkungan [2]. *Trichoderma* sp ini mempunyai sifat yang baik bagi tanaman dengan cara *trichoderma* sp melakukan perbaikan pada struktur tanah yang berada disekitarnya[5]. Perbaikan ini dilakukan dengan cara menguraikan zat-zat yang ada didalam tanah yang dimana tumbuhan ini tidak dapat menyerap zat tersebut. *Trichoderma* sp ini melakukan itu dengan cara zat-zat tersebut dijadikan menjadi ion-ion yang dapat diserap oleh tanaman[6]. *Trichoderma* sp ini juga bisa digunakan untuk mengendalikan hama penyakit dengan cara *trichoderma* sp melakukan penghambatan dan dilanjutkan dengan infeksi pada jamur patogen [7]. Bukan hanya itu saja *trichoderma* juga bisa meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai, hal ini bisa dilihat dari manfaat *trichoderma* sp yang dapat menurunkan intensitas terjadinya serangan penyakit pada tanaman kedelai pada proses pembibitan [8]. jadi penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan produksi kedelai dengan cara pemberian POC limbah tahu yang dikombinasikan dengan *trichoderma* sp. Penelitian sebelumnya [9]. Aplikasi POC limbah tahu dengan dosis 50 ml/ liter, 100ml/ liter dan interval waktu 2 hari, 4 hari, 6 hari. Dan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa yang terbaik terletak pada dosis 50ml/ liter dan interval pemberian pupuk POC limbah tahu 4 hari sekali.

Penelitian ini menggunakan rancangan RAK dengan 2 faktor yng dimana faktor pertama ialah faktor tanpa perlakuan, faktor penyaringan limbah tahu, dan faktor perebusan limbah tahu sedangkan faktor kedua adalah faktor pengaplikasian pupuk yang dimana pada 8 hari, 10 hari dan 12 hari pada hari setelah tanam.

Dalam penelitian ini terdapat tiga rumusan masalah yang harus dipecahkan. Yang pertama bagaimana pengaruh perlakuan POC limbah tahu terhadap pertumbuhan tanaman kedelai?, Yang kedua bagaimana pengaruh interval waktu POC limbah tahu terhadap pertumbuhan tanaman kedelai?, dan yang ketiga bagaimana interaksi antara perlakuan dan interval waktu pemberian POC limbah tahu terhadap pertumbuhan tanaman kedelai?.

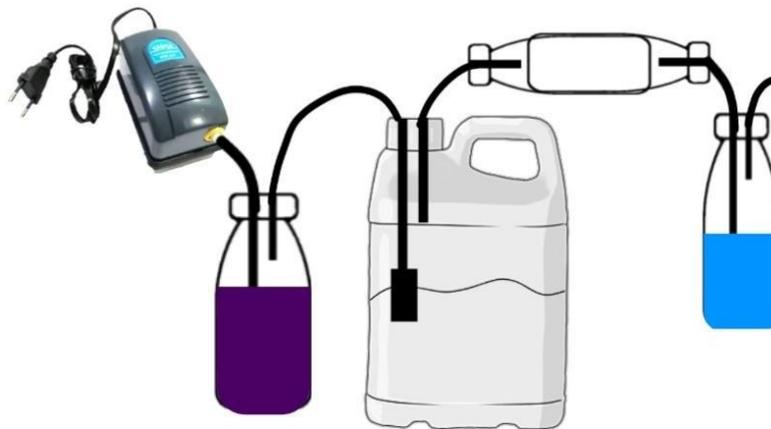
Dari rumusan masalah diatas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan POC limbah tahu serta pengaruh interval waktu pemberian POC dan interaksi antara perlakuan dan interval waktu pemberian POC terhadap pertumbuhan tanaman kedelai.

II. METODE

Penelitian ini dilakukan di Lahan percobaan yang terletak di desa Penambangan kecamatan Balongbendo dan untuk bagian laboratorium terletak di agroteknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Desember hingga Januari. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah tahu, *Trichoderma* sp., benih kedelai, air, aerator, botol aqua, batu aerator spon, selang kecil, saringan, kompor.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor perlakuan yang berbeda, yang terdiri atas. Faktor pertama adalah limbah cair tahu bahan pembawa biofertilizer yang terdiri atas: tanpa disterilisasi (P0), disterilisasi dengan pemanasan hingga mendidih (P1), dan disterilisasi melalui penyaringan (P3). Faktor kedua adalah interval waktu penyemprotan lewat tajuk tanaman, terdiri atas: 8 hari (L1), 10 hari (L2), dan 12 hari (L3). Dari Sembilan kombinasi perlakuan masing-masing diulang tiga kali, sehingga dihasilkan 27 satuan percobaan. Tiap satuan percobaan mengandung 20 tanaman kedelai yang ditumbuhkan dalam satu petakan berukuran $100 \times 220 \text{ cm}^2$.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pembuatan Menyiapkan drum/jirigen ukuran 20 liter lalu memasukkan limbah tahu dan air mineral sebesar 8 liter, lalu menambahkan tricoderma sebanyak 300 ml dan memasukkan gula bubuk sebanyak 87 gram. Kemudian menyiapkan botol aqua dengan ukuran 1,5 liter sebanyak 4 bij. 1 botol diisi air sebesar 500 mili dan menambahkan permanganas kalium (PK) sebanyak 1 sendok kecil sebesar 9 gram 1 botol lagi diisi air mineral sebanyak 7,5 liter, PK ini digunakan untuk menetralsir udara agar tidak terjadinya kontaminasi. 2 botol nya disambung jadi satu dan juga didalamnya dikasih busa untuk penyaring. Secara skematis rangkaian biorediator mini perbanyak agen hayati disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. biofertilizer limbah tahu untuk perbanyak agen hayati

Langkah selanjutnya melubangi tutup botol dan jirigen seperti Gambar 2, lalu memasang selang seperti gambar tersebut untuk selang yang ada pada drum/jirigen menambahkan batu aerator. Langkah terakhir mencolokan aerator dan fermentasi dimulai, proses ini berlangsung 1 minggu.

Selanjutnya yakni pembibitan, yang di mana benih kedelai varietas Deca direndam dahulu sebelum ditanam perendaman dilakukan selama kurang lebih 3 sampai 8 jam. Perendaman ini dilakukan menggunakan air hangat. Proses penyemaian dilakukan menggunakan tray dengan perbandingan pupuk kompos 2:1. Benih ditanam dalam tray dengan kedalaman kurang lebih 1 cm dengan 1 benih per lubang tanaman. Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore sampai umur 1 minggu. Setelah itu pengolahan lahan yang dimana lahan dibersihkan terlebih dahulu dari gulma yang ada. Pengolahan lahan dilakukan dengan cara menyingkal lahan dan membuat bedengan/petakan. Setelah itu pembuatan aliran air agar kalo hujan kedelainya tidak tenggelam.

Setelah lahan siap dan bibit sudah tumbuh maka waktunya pemindahan bibit yang sudah semai ke lahan. satu petak di isi 20 tanaman dengan jarak tanam 40×20 . Untuk pemeliharaannya sendiri dilakukan dengan penyiraman 1 kali sehari dan pengendalian gulma dilaksanakan 1 minggu sekali dengan cara mencabut gulma yang ada disekitar taaman kedelai, pengendalian hama penyakit dilakukan sesuai dengan kondisi dan pemupukan. Sedangkan untuk pemanenan dilakukan pada waktu pembungahan atau pada umur 42 hari setelah tanam.

Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun, panjang akar (cm), berat basah (g) dan berat kering (g) berangkasan yang ditentukan dengan mengambil nilai rata-rata hasil pengukuran tanaman dalam tiap petaknya. Semua data dari hasil pengamatan diolah menggunakan analisis ragam (ANOVA) jika terdapat hasil yang berbeda nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji BNJ.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi tanaman

Hasil analisis ragam pengaruh interaksi biofertilizer yang diformulasi dengan pupuk organik cair limbah tahu dan interval waktu pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Sementara itu masing-masing factor berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tinggi tanaman kedelai. Rata-rata pengaruh masing-masing faktor perlakuan tersaj pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata pengaruh formula biofertilizer dan interval pemupukan lewat tajuk terhadap tinggi tanaman 14-42 HST dengan bahan pembawa air limbah tahu

Perlakuan	Tinggi HST Tanaman		
	14 HST	28 HST	42 HST
Biofertilizer limbah tahu tanpa sterilisasi	19,54 b	34,48	53,63 b
Biofertilizer limbah tahu disterilisasi dengan cara dipanaskan	16,93 a	32,21	48,23 a
Biofertilizer limbah tahu disterilisasi dengan cara penyaringan	19,36 b	33,96	49,53 a
BNJ 5%	1,03	tn	3,16
Interval pemupukan tajuk 8 hari	19,29 b	34,42	53,07
Interval pemupukan tajuk 10 hari	18,52 ab	33,3	49,13
Interval pemupukan tajuk 12 hari	18,02 a	32,92	49,20
BNJ 5%	0,98	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan pengaruh berdasarkan uji BNJ 5%.

Aplikasi biofertilizer yang diformulasi dalam bahan pembawa limbah tahu tanpa sterilisasi menunjukkan tinggi tanaman terbesar yaitu 19,54 cm. Hal ini diduga karena pengaruh dari nitrogen (N) dan Fosfor (P) pada POC limbah tahu. Pertumbuhan ini dikarenakan tanaman kedelai dapat menyerap kandungan nutrisi limbah tahu secara optimal. Kandungan nutrisi limbah tahu ini dapat membantu mempercepat pembentukan sel-sel baru sehingga tinggi tanaman dan ekstensi akar lebih optimal, maka penyerapan unsur hara dalam tanah juga akan maksimal [10]. Pemberian POC berpengaruh terhadap tinggi tanaman kedelai karena kandungan fosfor yang terkandung dalam POC [11]. Kandungan POC Limbah tahu dengan adanya tricoloroderma dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, dengan adanya tricoloroderma yang dimana dapat membunuh mikro organisme yang kurang baik kalo diserap oleh tanaman sehingga tanaman dapat menyerap nutrisi secara optimal.

B. Jumlah Daun

Pengaruh interaksi di antara kedua factor tidak nyata terhadap jumlah daun; akan tetapi beda formula biofertilizer dan interval penyemprotan pada tajuk masing-masing berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kedelai ($p < 0,05$). Rata-rata respons tanaman terhadap masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa perlakuan biofertilizer limbah tahu tanpa sterilisasi dan pemupukan 8 hari sekali menunjukkan hasil yang lebih besar dari pada perlakuan dari yang lainnya. Pada umur 28 dan 42 HST pada perlakuan biofertilizer limbah tahu tanpa limbah tahu itu cenderung naik dari rata-rata 26,33 sampai 46,56 dan pada pemberian pupuk atau bisa disebut dengan interval waktu 8 hari sekali memberikan hasil lebih naik dari pada interval waktu lainnya yang dimana mencapai rata-rata 26,33 sampai 45,11. Sedangkan hasil yang kurang baik pada perlakuan biofertilizer limbah tahu yang di sterilkan dengan cara dipanaskan menunjukkan hasil 21,89 sampai dengan 39,33.

Pemberian pupuk pada perlakuan 12 hari sekali menunjukkan hasil yang kurang yaitu dengan rata-rata 23,33 sampai dengan 42,11.

Tabel 2. Rata-rata pengaruh formula biofertilizer dan interval pemupukan lewat tajuk terhadap jumlah daun tanaman kedelai 14-42 HST

Perlakuan	Jumlah Daun HST Tanaman			
	14 HST	28 HST	42 HST	
Biofertilizer limbah tahu tanpa sterilisasi	9,44	26,33 b	46,56 b	
Biofertilizer limbah tahu disterilisasi dengan cara dipanaskan	7,11	21,89 a	39,33 a	
Biofertilizer limbah tahu disterilisasi dengan cara penyaringan	8,33	24,78 ab	44,33 b	
BNJ 5%	tn	3,16	3,42	
Interval pemupukan tajuk 8 hari	9,11	26,33 b	45,11 b	
Interval pemupukan tajuk 10 hari 7,44	7,44	23,33 a	43,00 ab	
Interval pemupukan tajuk 12 hari 8,33	8,33	23,33 a	42,11 a	
K e	BNJ 5% tn	tn	3,01	3,31

terangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan pengaruh berdasarkan uji BNJ 5%.

Dengan hasil ini dapat diduga bahwa tanaman kedelai dapat menyerap pupuk limbah tahu dengan baik. Terlihat bahwa biofertilizer yang tanpa perlakuan strilisasi lebih tinggi dibandingkan dengan yang lain hal ini dapat diduga dikarenakan pada perlakuan yang lain ada mikroorganisme yang baik untuk tanaman terurai atau hancur dikarenakan proses dari sterilisasi ini. Pada peningkatan jumlah daun yang optimal pada tanaman menunjukkan bahwa unsur hara dan mikro yang dibutuhkan tanaman berada dalam kondisi optimal sehingga tanaman dapat bertumbuh dengan optimal [12].

C. Panjang Akar

Aplikasi formula biofertilizer dan interval penyemprotan tajuk masing-masing berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap Panjang akar, sedangkan interaksi di antara kedua faktor tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap respons tanaman dalam bentuk Panjang akar. Rata-rata panjang akar sebagai respons tanaman kedelai terhadap aplikasi biofertilizer dan interval pemupukan ajuk diperlihatkan pada Table 3.

Pada parameter panjang akar tanaman dilakukan sebanyak 1 kali, yaitu pada umur 42 HST. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan alat berupa penggaris setelah tanaman dicabut. Hasil tersebut menunjukkan perlakuan biofertilizer limbah tahu tanpa sterilisasi 19,44 dan biofertilizer limbah tahu disterilisasi dengan cara disaring 19,57 cm tidak berbeda jauh dibandingkan limbah tahu disterilisasi dengan cara dipanaskan yaitu sebesar 17,07 cm. Dengan demikian dapat dibuktikan bahwa aplikasi biofertilizer memberikan pengaruh nyata terhadap tanaman kedelai. Pupuk organik apabila diberikan kepada tanaman akan bisa memperbaiki pertumbuhan tanaman [13]. Selain itu pemanfaatan Tricoderma sebagai jamur tanah berfungsi sebagai pemecah bahan-bahan organik seperti N yang terdapat dalam senyawa kompleks [14]. Dengan demikian nitrogen ini akan dimanfaatkan tanaman dalam merangsang pertumbuhan tanaman.

Tabel 3. Rata-rata pengaruh formula biofertilizer dan interval pemupukan lewat tajuk terhadap panjang akar tanaman kedelai 14-42 HST

Perlakuan	Panjang akar (cm)
Biofertilizer limbah tahu tanpa sterilisasi	19,44 ab
Biofertilizer limbah tahu disterilisasi dengan cara dipanaskan	17,07 a
Biofertilizer limbah tahu disterilisasi dengan cara penyaringan	19,57 b
BNJ 5%	3,42
Interval pemupukan tajuk 8 hari	19,80 b
Interval pemupukan tajuk 10 hari	16,70 a
Interval pemupukan tajuk 12 hari	19,58 b
BNJ 5%	3,01

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan pengaruh berdasarkan uji BNJ 5%.

D. Bobot basah dan kering tanaman

Pengaruh kombinasi antara formula biofertilizer dan interval pemupukan lewat daun tidak nyata terhadap bobot basah dan bobot kering brangkasan tanaman kedelai pada 42 HST. Namun demikian masing-masing faktor menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap bobot basah dan bobot kering brangkasan tanaman. Rerata pengaruh aplikasi formula biofertilizer dan interval waktu penyemprotan tajuk disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata pengaruh formula biofertilizer dan interval pemupukan lewat tajuk terhadap bobot basah dan bobot kering brangkasan tanaman kedelai 14-42 HST

Perlakuan	Bobot basah (g)	Bobot kering (g)
Biofertilizer limbah tahu tanpa sterilisasi	57,86	17,90
Biofertilizer limbah tahu disterilisasi dengan cara dipanaskan	49,57	13,40
Biofertilizer limbah tahu disterilisasi dengan cara penyaringan	54,62	15,31
BNJ 5%	tn	tn
Interval pemupukan tajuk 8 hari	58,50	17,88
Interval pemupukan tajuk 10 hari	56,24	14,81
Interval pemupukan tajuk 12 hari	47,30	13,92
BNJ 5%	tn	tn

Keterangan: tn (tidak berbeda nyata)

Seperti terlihat pada Tabel 4, bobot basah dan bobot kering brangkasan tertinggi adalah pada perlakuan biofertilizer limbah tahu adalah yang tanpa sterilisasi masing-masing adalah 57,86 dan 17,90 g, sedangkan pada perlakuan interval pemupukan tajuk adalah pada periode tiap 8 hari yaitu sebesar 58,50 dan 17,88 g. Pemupukan pada 8 hari dan pupuk biofertilizer limbah tahu tanpa sterilisasi menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap bobot tanaman kedelai. Semakin tinggi tanaman, semakin besar diameter batang dan semakin banyak jumlah daun semakin berat juga

bobot tanaman [15]. Hal ini juga sesuai dengan variabel yang lain dimana pertumbuhan terbaik diperoleh dari pengaplikasian limbah tahu tanpa sterilisasi dan pemupukan 8 hari. Bobot segar tanaman sangat berhubungan dengan penyimpanan fotosintat dan kandungan air dalam tanaman. Penyerapan air oleh akar berperan besar dalam meningkatkan bobot tanaman [16].

IV. KESIMPULAN

Aplikasi biofertilizer yang diformulasi dengan beberapa macam limbah cair tahu dan interval pemupukan lewat tajuk tanaman kedelai masing-masing berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetative tanaman kedelai varietas deca, namun pengaruh interaksi kedua faktor perlakuan tersebut tidak nyata dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Biofertilizer yang diformulasi dengan limbah tahu tanpa sterilisasi menunjukkan hasil yang terbaik dibandingkan dengan yang disterilisasi dengan cara pemanasan hingga mendidih dan yang dengan cara penyaringan menggunakan kertas saring. Formulasi biofertilizer ini memberikan respons tanaman berupa tinggi tanaman, jumlah daun, Panjang akar, bobot basah, dan bobot kering tertinggi masing-masing yaitu : 53,63 cm, 46,56 helai, 19,44 cm, 57,86 g, dan 17,90 g pada 42 hari setelah tanam. Interval pemupukan lewat tajuk tanaman 8 hari memberikan respons tanaman yang paling tinggi dibandingkan 10 dan 12 hari pada tinggi tanaman, jumlah daun, Panjang akar, bobot basah brangkasan, dan bobot kering brangkasan tanaman kedelai masing-masing sebesar 53,07 cm, 45,11 helai, 19,80 cm, 58,50 g, dan 17,88 g pada 42 hari setelah tanam. Biofertilizer dengan bahan pembawa limbah tahu tanpa sterilisasi yang diaplikasikan dengan cara penyemprotan tajuk memiliki potensi untuk diaplikasikan di lapangan pada masa mendatang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kepada Allah SWT karena rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Pada kesempatan ini peneliti ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Tim peneliti Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi (PDUPT-skema hibah DIKTI-kemendikbudikti 2023) Prodi Agroteknologi atas fasilitas yang diberikan untuk mendukung penelitian ini.
2. Iswanto, ST., M.MT. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
3. Ketua Program Studi Agroteknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
4. Teman-teman dan rekan sepejuangan.

REFRENSI

- [1] R. A. Nugraha, J. Alda, C. Widjaya, R. Sakit, M. Kalitidu, and U. M. Malang, "Ekstraksi dan Manajemen Data," vol. 4, no. 1, 2019.
- [2] A. Rahmawati and D. Fitrianiingsih, "Aplikasi Bioteknologi pada Tanaman sebagai Alternatif Pencegahan Krisis Pangan," vol. 1, pp. 57–63, 2023.
- [3] A. Siahaan, M. Hannats, H. Ichsan, and H. Fitriyah, "Implementasi Fuzzy K-Nearest Neighbor dalam Sistem Klasifikasi Kualitas Tanah pada Tanaman Kedelai berdasarkan Kelembapan dan pH Tanah menggunakan Arduino," vol. 7, no. 5, pp. 2554–2558, 2023.
- [4] D. Susilawati, D. P. Diwanti, and E. R. Ningsih, "Pengolahan limbah tahu menjadi pupuk organik cair untuk ecogreen dan optimalisasi pemasaran melalui rebranding umkm tahu," vol. 7, no. 5, pp. 1–10, 2023.
- [5] A. Daniarsih, M. S. Amrilah, D. R. N. Putra, R. Hilman, and I. Ardiansyah, "Innovation of Mycoparasites *Trichoderma harzianum* as a Catalyst in the Manufacture of Biofertilizers and Biopesticides in Anthracnose of Chili Plants," *BIO Web Conf.*, vol. 117, pp. 1–13, 2024, doi: 10.1051/bioconf/202411701038.
- [6] P. S. Agroteknologi, F. Pertanian, and U. Khairun, "Kata kunci : pertumbuhan, produksi, tanaman cabai rawit, *Trichoderma sp.*," vol. 12, no. 2, pp. 182–190, 2024.
- [7] M. Meika, A. Asrul, and R. Rosmini, "UJI ANTAGONIS *Trichoderma sp.* dan BAKTERI *Bacillus sp.* DB12 TERHADAP *Alternaria porri* PENYEBAB BERCAK UNGU PADA BAWANG WAKEGI (*Allium x wakegi*)

- Araki) SECARA IN VITRO,” *Agrotekbis E-Jurnal Ilmu Pertan.*, vol. 11, no. 3, pp. 573–580, 2023, doi: 10.22487/agrotekbis.v11i3.1728.
- [8] J. S. Vira Irma Sari, Eko Pangestu, “(*Elaeis guineensis* Jacq .) DI PEMBIBITAN AWAL UTILIZATION OF VEGETABLE , FOOD WASTE , AND RICE STRAW WASTE AS A GROWING MEDIA FOR OIL PALM NURSERY (*Elaeis guineensis* Jacq .) IN PRE NURSERY,” vol. 6, no. 2, 2023.
- [9] Endriani and A. Indra Purnama, “Peningkatan Produksi Pare (*Momordhica charantia* L) dengan Pemberian Konsentrasi dan Interval Pupuk Organik cair Limbah Tahu,” *J. Agrotela*, vol. 3, no. 1, pp. 72–78, 2023.
- [10] F. K. Nisa and Y. S. Rahayu, “Pengaruh Pupuk Organik Cair Nabati dan Silika Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine Max*) Yang Mengalami Cekaman Air,” *LenteraBio Berk. Ilm. Biol.*, vol. 11, no. 1, pp. 80–88, 2021, doi: 10.26740/lenterabio.v11n1.p80-88.
- [11] C. K. Sukaesih and Lusiana, “Efektivitas Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill),” *J. Agrotek*, vol. 5, no. 1, pp. 17–23, 2018.
- [12] L. Anggraeni, N. A. Anwar, and T. Zubaidi, “Pengaruh Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah dan Daun Sebagai Substitusi Pupuk Kimia Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai,” *Vegetalika*, vol. 13, no. 2, pp. 145–157, 2024.
- [13] R. NURBAITI, “PENGARUH BIOCHAR SEKAM PADI DAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.),” vol. 9, no. 1, pp. 1–7, 2023.
- [14] Nawaridah, Murniati, and S. I. Saputra, “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dengan NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.),” *Jom faperta*, vol. 2, no. 2, pp. 1–11, 2015, [Online]. Available: <https://digilib.uinsgd.ac.id/78038/>
- [15] C. Adila, H. Hifnalisa, and S. Sufardi, “Perubahan Fraksi Humus Tanah Andisols Setelah Aplikasi Amademen Organik dan *Trichoderma* pada Penanaman Kedelai Edamame,” *J. Ilm. Mhs. Pertan.*, vol. 9, no. 1, pp. 534–544, 2024, doi: 10.17969/jimfp.v9i1.27534.
- [16] M. Zaki, A. Gazali, and A. Sofyan, “e ISSN 2775-5738 PENGARUH BIOURINE DAN *Trichoderma* sp . TERHADAP (*Glycine max* (L .) Merr) EFFECT OF BIOURINE AND *Trichoderma* sp . ON THE GROWTH AND PRODUCTION OF EDAMAME SOYBEAN (*Glycine max* (L .) Merr) PENDAHULUAN Edamame didefinisikan sebagai jeni,” vol. 20, no. April, 2024.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.