

**PENGARUH PENYIRAMAN AIR LIMBAH TEMPE SEBAGAI PUPUK ORGANIK TERHADAP
PERTUMBUHAN TOMAT (*Solanum lycopersicum*)**

**THE EFFECT OF WATERING TEMPEH WASTEWATER AS AN ORGANIC FERTILIZER ON
TOMATO GROWTH (*Solanum lycopersicum*)**

Andreas Neok¹, St. Humaerah Syarif^{2*}

¹Program Studi Pendidikan Biologi, PMIPA STKIP Pembangunan Indonesia Makassar, Indonesia

^{2*}Program Studi Tadris IPA, Fakultas Tarbiyah Institut Agama Islam Negeri Parepare, Indonesia

*Email: st.humaerahsyarif@iainpare.ac.id

Diterima: 28 Mei 2022. Disetujui: 02 Juli 2022. Dipublikasikan: 10 Agustus 2022

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk organik (air limbah tempe) terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). Penelitian ini bersifat eksperimental, disusun dengan pola rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga perlakuan dan tiga ulangan. Data analisis dengan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyiraman air limbah tempe pada takaran 400 ml menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman tomat sebesar 17,35% dan jumlah helai daun sebesar 10,33%. Sedangkan pada takaran 600 ml sebesar 23,18% dan jumlah helai daun sebesar 13%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penyiraman air limbah tempe sebagai pupuk organik berpengaruh sangat nyata pada pertumbuhan tomat.

Kata Kunci : *Limbah tempe, pupuk organik cair, pertumbuhan, tanaman tomat.*

Abstract: This study aims to determine the effect of organic fertilizer (tempeh wastewater) on the growth of tomato plants (*Solanum lycopersicum*). This study was experimental, compiled with a completely randomized design (RAL) pattern consisting of three treatments and three tests. Data analysis with variance analysis (ANOVA) and continued with the smallest real difference test (BNT). The results showed that watering tempeh wastewater at a dose of 400 ml showed growth in tomato plant height by 17.35% and the number of leaf blades by 10.33%. While at a dose of 600 ml it is 23.18% and the number of leaf blades is 13%. Based on the results of the study, it can be concluded that watering tempeh wastewater as an organic fertilizer has a very noticeable effect on the growth of tomatoes.

Keywords : *Limbah tempe, pupuk organik cair, pertumbuhan, tanaman tomat.*

PENDAHULUAN

Manusia untuk bertahan hidup membutuhkan makanan sebagai sumber energi dalam tubuh untuk melakukan berbagai aktivitas. Adapun makanan yang dikonsumsi manusia disebut pangan [1]. Indonesia adalah negara yang cukup mampu untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakatnya karena Indonesia merupakan negara berkembang yang kaya akan sumber daya alam di antaranya sumber daya alam hayati. Kondisi alam Indonesia yang cukup subur disebabkan letak geografis yang dilewati oleh garis khatulistiwa, dan memiliki iklim tropis yang sangat cocok bagi tumbuh dan berkembangnya berbagai tanaman, salah satunya adalah tanaman tomat.

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L*) merupakan tanaman hortikultura yang banyak dikembangkan oleh para petani di Indonesia. Tanaman tomat dibudidayakan petani karena memiliki nilai yang tinggi, baik dari segi ekonomi maupun ditinjau dari nilai gizinya. *Association for Cancer Research* menemukan bahwa mengkonsumsi buah tomat matang setiap hari dapat mencegah kanker fostat, menyusutkan tumor dan memperlambat penyebarannya, serta dapat

menurunkan resiko terkena kanker payudara dan kanker rahim karena mengandung likopin. Tomat juga mengandung asam sitrat, tetapi bereaksi basa ketika masuk dalam aliran darah. Sayuran ini sangat baik digunakan sebagai pembersih hati dan kaya akan vitamin yang berguna baik untuk pembersih darah dan pemulih pada kesehatan [2]. Tomat kaya akan nutrisi dan menjadi paling banyak digemari dan dikonsumsi serta semakin tingginya permintaan pasar sehingga banyak orang yang membudidayakan tanaman tomat [3].

Kandungan dan komposisi buah tomat dalam tiap 100 gram bahan makanan mengandung kalori 20,00 kal, protein 1,00 g, karbohidrat 4,20 g, vitamin A 1.500 S.I, vitamin B 0,60 mg, vitamin C 440,00 mg, kalsium 5,00 mg, fosfor 26,00 mg, zat besi 0,50 mg, dan air 94 g. Tomat merupakan jenis buah sayuran yang bermanfaat bagi tubuh, karena mengandung vitamin dan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan [4].

Budidaya tomat di lapangan masih banyak mengalami masalah yang dapat menyebabkan produksi tanaman tomat menjadi rendah baik secara kuantitas maupun kualitas [5]. Budidaya tomat yang

dilakukan sebagian besar petani masih tergantung pada pupuk anorganik dan pestisida kimia, pupuk organik berbeda dengan pupuk anorganik yang pembuatannya menggunakan bahan baku sintesis. Penggunaan pupuk anorganik mampu meningkatkan hasil pertanian, namun tanpa disadari penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus berdampak pada sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Hal ini menyebabkan kemampuan tanah untuk mendukung ketersediaan air, hara dan kehidupan mikroorganisme dalam tanah menjadi berkurang. Penggunaan pupuk anorganik (N,P,K) secara terus-menerus dan tidak bijaksana, tidak diimbangi dengan penggunaan pupuk organik atau pupuk hayati dapat menyebabkan tanah menjadi keras dan produktivitasnya menurun [6].

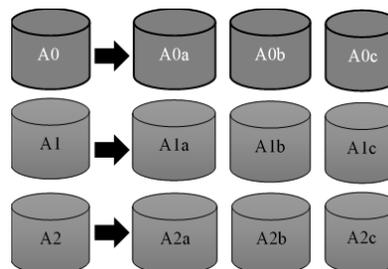
Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari bahan-bahan makhluk hidup atau makhluk hidup yang sudah mati, meliputi kotoran (hewan, manusia), sisa hasil pertanian, limbah pengolahan hasil pertanian, limbah rumah tangga, limbah perkotaan, dan limbah produksi. Limbah secara umum merupakan kasus pencemaran lingkungan yang dapat menimbulkan permasalahan lingkungan dan memburuknya kesehatan bagi masyarakat. Hal ini diakibatkan oleh limbah cair yang didapat dari berbagai kegiatan industri, rumah sakit, pasar, rumah tangga, terutama pada limbah industri pangan, karena dalam prosesnya masih menyisakan unsur-unsur yang dapat menjadi ikutan air proses dan dibuang kelingkungan. Pemanfaatan berbagai limbah menjadi pupuk organik merupakan salah satu upaya untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan, dengan bahan organiknya yang tinggi, limbah dapat bertindak sebagai sumber organik makanan oleh pertumbuhan mikroba.

Limbah tempe adalah salah satu limbah produksi yang memiliki kandungan organik tinggi, karena dalam limbah tempe terdapat unsur hara makro dan mikro, sehingga limbah tempe memiliki potensi untuk dijadikan pupuk organik [7]. Pemberian pupuk organik (cairan limbah tempe) dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pupuk organik perlu ditambahkan kedalam tanah, karena pupuk organik yang telah mengalami dapat memperkaya zat hara tanah, juga berperan sebagai perbaikan sifat fisik tanah, tata ruang udara tanah, mempertinggi daya ikat tanah terhadap zat hara sehingga tidak mudah larut oleh air hujan dan meningkatkan daya agregat tanah [8]. Pemanfaatan limbah tempe dapat menjadi solusi mengatasi masalah pencemaran lingkungan karena penggunaan pupuk anorganik. Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh penyiraman air limbah tempe sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan tomat (*Solanum lycopersicum*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana

pengaruh penyiraman air limbah tempe sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan tomat (*Solanum lycopersicum*). Desain penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan tiga (3) perlakuan dan tiga (3) kali ulangan. Desain penelitian ini dalam bentuk Rancangan Acak Lengkap dengan tiga (3) perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain Rancangan Penelitian Secara RAL

Keterangan:

- A₀= Tanpa limbah tempe
- A₁= Limbah tempe 400ml/polibag
- A₂= Limbah tempe 600ml/polibag

Prosedur penelitian dilakukan melalui lima tahapan, yaitu tahapan persiapan, pelaksanaan, penanaman dan penyulaman, pemupukan dan pemeliharaan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman tomat dan menghitung jumlah daun. Pengaruh dari setiap perlakuan terhadap variabel dilakukan menggunakan analisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan apabila terdapat perbedaan yang nyata pada taraf 5% akan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

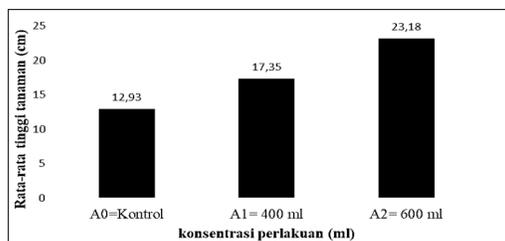
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan untuk melihat pengaruh penyiraman air limbah tempe sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan tomat (*Solanum lycopersicum*) selama 26 hari memberikan nilai rata-rata tinggi dan jumlah helai daun tomat. Rata-rata tinggi tanaman tomat dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Laju Pertumbuhan Rata-Rata Tinggi Tomat (*Solanum lycopersicum*)

Perlakuan	Pertumbuhan rata-rata jumlah daun (helai/12 HST)	Pertumbuhan rata-rata jumlah daun (helai /19 HST)	Pertumbuhan rata-rata jumlah daun (helai/26 HST)	Total	Rata-rata
Kontrol A0	10,7	12,46	15,63	38,79	12,93
A1	14,43	17,43	20,02	52,06	17,35
A2	21	23	25,55	69,55	23,18
Jumlah	24	29	35	88	29



Gambar 2. Laju Pertumbuhan Rata-Rata Tinggi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*)

Tabel 1 dan Gambar 1 menunjukkan bahwa tingkat rata-rata pertumbuhan tomat (*Solanum lycopersicum*) mengalami peningkatan pada setiap takaran yang diberikan. Semakin besar takaran air limbah tempe yang diberikan, maka semakin besar pula tingkat pertumbuhan tomat tersebut. Tingkat pertumbuhan *Solanum lycopersicum* setelah pemberian air limbah tempe pada takaran 600 ml (A2) yaitu sebesar 23,18%, takaran 400 ml (A1) dan kontrol (A0) secara berurutan sebesar 17,35% dan 12,93%. Untuk melihat pengaruh dari setiap perlakuan terhadap variabel dilakukan menggunakan analisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan diperoleh data pada Tabel 2.

Tabel 2. ANOVA Laju Pertumbuhan Rata-Rata Tinggi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*)

Tinggi	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	158.686	2	79.343	12.040	.008
Within Groups	39.541	6	6.590		
Total	198.226	8			

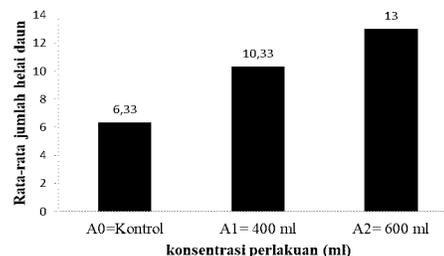
Keterangan: Berbeda nyata

Hasil perhitungan dengan menggunakan ANOVA diperoleh nilai F hitung sebesar 0,008. Nilai F hitung tersebut < 0,05. Hal ini menunjukkan ada perbedaan nilai rata-rata setelah penyiraman air limbah tempe yang berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*).

Selain nilai rata-rata tinggi, diperoleh pula data pertumbuhan rata-rata helai daun tomat. Laju pertumbuhan rata-rata jumlah helai daun tomat dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 3.

Tabel 3. Laju Pertumbuhan Rata-Rata Jumlah Helai Daun Tomat(*Solanum lycopersicum*)

Perlakuan	Pertumbuhan rata-rata jumlah daun (helai/12 HST)	Pertumbuhan rata-rata jumlah daun (helai /19 HST)	Pertumbuhan rata-rata jumlah daun (helai/26 HST)	Total	Rata-rata
Kontrol A0	5	6	8	19	6
A1	8	10	12	30	10
A2	11	13	15	39	13
Jumlah	24	29	35	88	29



Gambar 3. Laju Pertumbuhan Rata-Rata Tinggi Tanaman Tomat(*Solanum lycopersicum*)

Tabel 3 dan Gambar 3 memperlihatkan bahwa tingkat rata-rata pertumbuhan jumlah helai daun tomat (*Solanum lycopersicum*) mengalami peningkatan yang berbeda-beda pada setiap takaran yang diberikan. Semakin besar takaran air limbah tempe yang diberikan pada tanaman tomat, maka semakin besar pula tingkat pertumbuhan jumlah daun tomat tersebut. Tingkat pertumbuhan daun *Solanum lycopersicum* setelah pemberian air limbah tempe pada takaran 600 ml (A2) sebesar 13%, takaran 400 ml (A1) dan kontrol (A0) secara berurutan sebesar 10,33% dan 6,33%. Untuk melihat pengaruh dari setiap perlakuan terhadap variabel dilakukan menggunakan analisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan diperoleh data pada Tabel 4.

Tabel 4. ANOVA Laju Pertumbuhan Rata-Rata Jumlah Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*)

ANOVA					
Helai Daun					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	67.556	2	33.778	11.692	.009
Within Groups	17.333	6	2.889		
Total	84.889	8			

Keterangan: Berbeda sangat nyata

Hasil perhitungan dengan menggunakan ANOVA diperoleh nilai F hitung sebesar 0,009. Nilai F hitung tersebut < 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan rata-rata jumlah helai daun setelah penyiraman air limbah tempe yang sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah helai daun tomat (*Solanum lycopersicum*).

Pembahasan

Hasil pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) menunjukkan bahwa setiap takaran air limbah tempe yang diberikan dapat menyebabkan pertumbuhan tinggi dan jumlah helai daun pada tanaman *Solanum lycopersicum*. Pengamatan pertumbuhan tinggi dan jumlah helai daun dilakukan selama 26 HST.

Takaran yang menunjukkan rata-rata tertinggi dalam pertumbuhan tinggi dan jumlah helai daun terdapat pada takaran 600 ml (A2), yaitu tinggi tanaman sebesar 23,18% dan jumlah helai daun sebesar 13%. Tingkat pertumbuhan terendah

diperoleh pada takaran (A0) kontrol yaitu dengan rata-rata tinggi tanaman 12,93% dan jumlah helai daun sebesar 6,33%.

Hasil diatas menggambarkan bahwa pertumbuhan tinggi, dan jumlah daun tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) semakin tinggi dengan bertambahnya pemberian pupuk air limbah tempe, dan sebaliknya pertumbuhan tinggi dan jumlah daun tanaman (*Solanum lycopersicum*) semakin rendah dengan berkurangnya pemberian pupuk air limbah tempe. Hal ini disebabkan karena pupuk dari limbah air tempe menambah unsur hara pada tanah sebagai media tanam.

Ketersediaan unsur hara bagi tanaman merupakan salah satu faktor penting untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena unsur hara ini mempunyai peranan penting sebagai sumber energi dan penyusun struktural tanaman sehingga tingkat kecukupan hara berperan dalam mempengaruhi tinggi, panjang daun dan lebar daun dan suatu tanaman. Tanpa tambahan suplai unsur hara dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu sehingga tinggi, panjang daun dan lebar daun suatu tanaman menjadi lebih rendah [9].

Limbah air tempe adalah pupuk organik yang dapat menambah kesuburan tanah. Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan kebutuhan akan unsur hara serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pemupukan dengan pupuk organik akan meningkatkan kehidupan organisme dalam tanah karena memanfaatkan bahan organik sebagai nutrisi yang dibutuhkan organisme tersebut [10].

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain faktor internal yang melibatkan hormon yang mengontrol pertumbuhan dan perkembangan tanaman, faktor lingkungan yang merupakan faktor luar yang erat sekali hubungannya dengan proses perkembangan seperti suhu, panjang pendeknya hari, nutrisi dan lain-lain. Pemupukan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, walaupun pengaruhnya terhadap tanaman ada yang nyata dan ada pula yang tidak nyata.

Pada setiap parameter pertumbuhan yang diamati, kadangkala dijumpai pertumbuhan yang berbeda pada setiap perlakuan. Hal ini disebabkan karena setiap parameter menggambarkan sesuatu yang berbeda dan jarang ada hubungan sederhana antara organisme yang sedang tumbuh. Hal ini disebabkan pertumbuhan sering terjadi dalam arah dan kadar cepat yang berbeda dan satu sama lain tidak ada keterkaitan, sehingga perbandingan linear antara luas dan volume tidak terjadi pada waktu yang bersamaan. Pada suatu pertumbuhan tertentu, suatu parameter boleh bertambah sementara yang lain berkurang [11].

Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan

atau perlakuan yang diterapkan. Pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih tinggi terjadi karena dengan pengolahan tanah sempurna menjadikan tanah semakin gembur sehingga akar tanaman lebih mudah masuk kedalam tanah dan lebih mudah menyerap unsur hara yang terdapat didalam tanah yang dipergunakan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Pemberian pupuk kandang yang sesuai dan struktur tanah yang baik menjadikan perakaran berkembang dengan baik sehingga semakin luas bidang serapan terhadap unsur hara [12].

Daun merupakan bagian tanaman yang mempunyai fungsi sangat penting, karena semua fungsi yang lain tergantung pada daun secara langsung atau tidak langsung. Dan proses fotosintesis pada daun akan dihasilkan energi yang dapat digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan daun. Banyaknya daun akan mempengaruhi jumlah asimilat yang dihasilkan yang pada akhirnya berpengaruh pula pada pembentukan daun dan organ tanaman yang lain. Faktor yang dapat mempercepat laju pertumbuhan daun adalah adanya unsur hara nitrogen, kalsium dan kalium. Apabila ketiga unsur itu kurang maka laju pertumbuhan daun akan menjadi terhambat [13].

Tiga perlakuan yang berbeda yang telah dilakukan menunjukkan hasil bahwa perlakuan A2 dengan volume limbah air tempe sebesar 600 mL memperlihatkan hasil yang terbaik dari semua perlakuan, diikuti dengan kontrol limbah tempe A1 dengan volume 400 mL dan yang paling lambat pertumbuhannya adalah A0 (tanpa pemberian air limbah tempe). Hal ini menandakan bahwa unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetative dan generatifnya terdapat secara optimal didalam kosentrasi A2. Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh salah satu penelitian yang menunjukkan bahwa POC air limbah tempe dan limbah buah pepaya berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy dan konsentrasi memberikan hasil optimal sebesar 30% [7].

Limbah tempe dengan kandungan protein merupakan salah satu limbah yang masih memiliki nilai ekonomis karena kandungan senyawa dan organik dan nutrient yang terdapat di dalamnya masih relatif tinggi jika dibandingkan dengan yang ekstrak. Pemanfaatan limbah cair tempe dari proses perebusan dan perendaman dapat dibuat pupuk cair. Pupuk cair berisi bakteri yang bermanfaat untuk menyuburkan tanah dan tanaman. Peran bakteri bermanfaat dalam pupuk cair ini adalah mengikat nitrogen (N), Fosfor (F), Kalium (K) dan unsur lain untuk kebutuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan produktifitas tanaman [15].

Unsur hara N merupakan penyusun asam amino, juga protein, asam nukleat, klorofil, dan senyawa-senyawa yang penting untuk metabolisme. Klorofil sangat mempengaruhi terjadinya proses fotosintesis ini akan diangkut kembali oleh floem ke meristem, ke bakal daun, dan bagian lain dan

tumbuhan yang memerlukan hasil fotosintesis, sehingga tanaman akan lebih cepat bertumbuh dan berdiferensiasi sehingga tanaman dapat bertambah tinggi, memiliki daun yang lebar dan banyak, batang yang besar, dari lain-lain. Akibatnya tanaman perlakuan memiliki pertumbuhan dan produksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kontrol. Selain nitrogen, magnesium juga berperan penting bagi proses fotosintesis.

Pertumbuhan generatif tanaman diawali dengan munculnya bunga pada tanaman. Kecepatan berbunga suatu tanaman dipengaruhi oleh unsur hara fosfor (P). Jika tanaman kekurangan fosfor maka bunga yang muncul jumlahnya akan sedikit dan kadangkala mengalami kerontokan. Bunga tersebut lama-kelamaan akan membentuk bakal buah.

Selain unsur fosfor (P), unsur Kalium (K) pun berperan penting bagi pertumbuhan dan produksi tanaman karena unsur kalium (K) berfungsi dalam pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga, dan buah tidak mudah gugur, dan merupakan sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan dan penyakit [16]. Penelitian yang telah dilakukan dan diperkuat beberapa penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penyiraman pupuk organik cair limbah tempe sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tempe sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). Pemberian takaran air limbah tempe yang paling berpengaruh untuk pertumbuhan tanaman tomat terdapat pada takaran 600 ml sebesar 23,18%, 400 ml sebesar 17,35% dan kontrol sebesar 12,93%. Jumlah helai daun sebesar 13%, 10% dan 6%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lestari, H. S. (2020). Pertanian Cerdas sebagai Upaya Indonesia Mandiri Pangan. *Agri (AGri)*, 2(1), 55-59.
- [2] Dalimartha, S. & Adrian, F. (2011). *Khasiat Buah dan Sayur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [3] Azmin, N. N., & Hartati, H. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Daun Kersen terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L). *Oryza: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 8-14.
- [4] Lystyarini, T., & Harianto, B. (2007). *Panduan Lengkap Budidaya Tomat*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- [5] Annura, R. P., Syamsuddin, S., & Halimursyadah, H. (2021). Karakterisasi Rizobakteri Sebagai Agens Biokontrol serta Uji In Vitro terhadap Patogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc.) Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) dan Perannya sebagai

Pemacu Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Agrista*, 25(2), 50-59.

- [6] Priambodo, S. R., Susila, K. D., & Soniari, N. N. (2019). Pengaruh Pupuk Hayati dan Pupuk Anorganik terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah serta Hasil Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus Tricolor*) di Tanah Inceptisol Desa Pedungan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology)*, 8(1), 149-160.
- [7] 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.
- [8] Marsono, P. S. (2001). *Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [9] Harjadi, S. S. 1991. *Pengantar Agronomi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [10] Haryadi, D., Yetti, H., & Yoseva, S. (2015). *Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L.)* (Doctoral dissertation, Riau University).
- [11] Sasmitamihardja, D. & Siregar, A. 1996. *Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: Jurusan Biologi FPMIPA ITB.
- [12] Falahuddin, I., Raharjeng, A. R., & Harmeni, L. (2016). Pengaruh Pupuk Organik Limbah Kulit Kopi (*Coffea arabica* L.) terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi. *Jurnal Bioilmi*, 2(02).
- [13] Sayow, F., Polii, B. V. J., Tilaar, W., & Augustine, K. D. (2020). Analisis Kandungan Limbah Industri Tahu dan Tempe Rahayu di Kelurahan Uner Kecamatan Kawangkoan Kabupaten Minahasa. *Agri-Sosioekonomi*, 16(2), 245-252.
- [14] Lingga, P & Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.