

*The Effect of Applying Liquid Organic Fertilizer (POC) from Tofu Liquid Waste on the Growth and Yield of Green Mustard Plants (*Brassica juncea* L.)*

Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Dari Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)

***¹Maretik, ¹Mursida, ¹Yanti, ²Fitrianti Handayani, ³Sutrisnawati Mehora**

¹ Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka

² Program Studi Agroteknologi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka

³ Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka

Email*: maretik237@gmail.com

Abstract: *This study aims to determine the effect of tofu liquid waste on the growth of mustard greens (*Brassica juncea* L.). The method used in this study was a Randomized Block Design (RAK) which consisted of 5 treatment levels and 3 replications to obtain 15 experimental polybags. The results of the ANOVA test for the group showed that the height growth of the mustard greens did not have a significant effect, namely $F_{Count} (0.52) < F_{Tabel} (4.46)$ and for the treatment did not have a significant effect, namely $F_{Hitung} (0.27) < F_{Tabel} (4,46)$, It is suspected that excess nitrogen will produce young shoots that are soft/weak and vegetative, acidify soil reactions, lower soil pH, and be detrimental to plants because it will bind other nutrients so that it will be difficult for plants to absorb them and fertilization will become less effective and inefficient. The results of the ANOVA test on the number of leaves showed that the treatment of liquid organic fertilizer from tofu liquid waste for groups had a significant effect, namely $F_{Hitung} (5.39) > F_{Tabel} (4.46)$, it was suspected that the amount of nutrients absorbed by plants had an effect on the process of leaf formation because the process of forming new cells is very closely related to the availability of nutrients needed by plants. the results of the ANOVA test on the fresh weight of mustard greens showed that the treatment of liquid organic fertilizer from tofu liquid waste for the group had a significant effect, namely $(7,69) > F_{Tabel} (4,46)$, as well as treatment had a significant effect $(22,83) > F_{Tabel} (4,46)$, It is suspected that fertilizer is absorbed optimally so that it can support plant metabolic processes and have a good effect on the growth of fresh weight in mustard greens.*

Keywords: *Effect, Tofu Liquid Waste, Fertilizer, Brassica juncea.*

Pendahuluan

Sawi hijau (*Brassica juncea* L.) merupakan tanaman hortikultura yang banyak digemari oleh masyarakat karena rasanya enak, mudah ditemukan diberbagai tempat dan budidayanya tidak

sulit. Sawi termasuk jenis sayuran ekonomi tinggi serta kaya akan zat esensial (protein, karbohidrat dan lemak) mineral Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B dan Vitamin C (Haryanto, (2006) *dalam* Saban dkk., (2018). Menurut Haryanto, (2007) sawi hijau selain sebagai bahan pangan, juga dipercaya dapat menghilangkan rasa gatal ditenggorokan pada penderita batuk, menyembuhkan sakit kepala, mampu menstabilkan tekanan darah, memperbaiki fungsi ginjal dan memperlancar pencernaan.

Menurut Data BPS Sulawesi Tenggara (2021), produksi sawi dari tahun ketahun mengalami fluktuasi. Pada tahun 2018 produksi sawi mencapai 1.047 ton/ha, kemudian tahun 2019 mengalami penurunan mencapai 1.001 ton/ha, dan tahun 2020 masih menurun mencapai 929,00 ton/ha, dan pada tahun 2021 mulai meningkat dari sebelumnya mencapai 1.192 ton/ha.

Budidaya sawi hijau membutuhkan media tanam yang baik. Media tanam yang baik adalah media tanam yang mengandung unsur-unsur yang mendukung pertumbuhan tanaman. Hal ini didukung oleh pendapat Zuhaida & Kurniawan, (2018) bahwa unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tumbuhan ada dua, yaitu zat-zat organik (C, H, O dan N) dan garam anorganik Fe^{2+} , Ca^{2+} . Selain itu, salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas tumbuhan sawi adalah dengan cara penggunaan pupuk organik yang aman bagi lingkungan (Rosada, 2018). Salah satunya adalah memanfaatkan limbah cair tahu dari produksi pembuatan tahu menjadi pupuk organik cair.

Berdasarkan hasil observasi awal di Kabupaten Kolaka banyak terdapat industri rumah tangga dalam pembuatan tahu. Hasil pengamatan awal peneliti menemukan masih banyak industri yang membuang limbah cair tahunya langsung melalui saluran air yang bermuara di sungai, hal ini tentunya dapat menimbulkan pencemaran. Alasan yang menarik dari para produsen tersebut yaitu tidak adanya pengetahuan mengenai cara pemanfaatan limbah tersebut, sehingga dibuang langsung di sungai yang membuat air sungai tersebut tercemar.

Air limbah industri tahu memiliki berbagai kandungan bahan organik yang sangat tinggi, hal ini jika tidak dikelola dengan baik akan dapat memberikan pengaruh negatif terhadap lingkungan. Menurut Makiyah, (2013) limbah cair tahu mengandung bahan-bahan organik yang masih sangat tinggi seperti karbohidrat, protein, lemak, kalium dan sebagainya. Apabila limbah cair tersebut langsung dibuang tanpa adanya proses pengolahan lebih lanjut maka akan menimbulkan pencemaran, seperti menimbulkan bau yang tidak sedap serta berkurangnya oksigen yang terlarut dalam air sehingga dapat mengakibatkan organisme yang hidup di dalam air terganggu karena kehidupannya tergantung pada lingkungan sekitar. Secara umum air limbah industri tahu memiliki kadar BOD (Biological Oxygen Demand), COD (Chemical Oxygen Demand), N, P dan K yang sangat tinggi. Kadar N total, P dan K dalam air limbah tahu mencapai 43,37 mg/L, 114,36 mg/L dan 223 mg/L (Kusumawati dkk., 2015). Salah satu dampak akibat tingginya kadar N dan P bagi perairan adalah terjadinya eutrofikasi yang mengakibatkan tidak terkendali dan terkontrolnya alga yang tumbuh (*algae blooming*) (Widyastuti dkk., 2015).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengelola limbah tahu yaitu dengan memanfaatkan kembali air limbah industri tahu tersebut, misalnya untuk kegiatan pertanian.

Pemberian air limbah tahu dapat dianggap sebagai pengganti pupuk cair organik sehingga dapat memberikan hasil yang positif terhadap pertumbuhan tanaman uji. Perpaduan pupuk cair organik dan pupuk cair anorganik dapat memberikan hasil yang paling optimal terhadap pertumbuhan tanaman uji (Yap, (2012) *dalam* Anggriani dkk., 2012).

Pemanfaatan pupuk limbah cair tahu tidak hanya penting dalam bidang pertanian akan tetapi dapat juga dimanfaatkan dalam bidang pendidikan yaitu digunakan sebagai sumber belajar biologi. Pemanfaatan tersebut didasari oleh banyaknya sumber belajar berbasis penelitian kini kurang diimplementasikan, sehingga rendahnya tingkat pemahaman konsep, sikap ilmiah dan keterampilan sains pada siswa. Oleh karena itu, salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan cara memanfaatkan sumber belajar dengan sebaik mungkin, sebagaimana menurut Fidiastuti & Rozhana, (2016) yang menyatakan bahwa adanya sumber belajar berupa modul dapat mengakomodasi siswa dalam mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Sumber belajar sendiri dimanfaatkan dalam pembelajaran untuk memberikan informasi dan pengetahuan kepada siswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh limbah cair tahu yang dapat menambah unsur hara tanaman untuk pertumbuhan vegetatif tanaman sawi hijau dengan judul “Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)” Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh yang terjadi pada pemberian pupuk organik cair dari limbah cair tahu dalam berbagai konsentrasi pada pertumbuhan dan hasil tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.).

Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen (percobaan) yang bertujuan untuk mengetahui jenis variabel yang digunakan dalam pertumbuhan tanaman sawi hijau. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan juli sampai agustus 2022 dan bertempat di Kelurahan Balandete Kec. Kolaka. Kab. Kolaka. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah : ember, selang bening, *polybag* ukuran 35 x 40, cangkul, alat tulis, spidol, mistar, kertas label, timbangan analitik, *sprayer*, pengukur suhu tanah, gelas ukur dan kamera HP, pengukur suhu dan kelembaban, pengukur intensitas cahaya, plastic bening untuk naungan, botol ukuran 1,5 L, paku, palu, jaring hitam. Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah : bibit sawi hijau, air limbah cair tahu, cairan gula merah, *Effective microorganism* (EM-4) air biasa sebagai kontrol, tanah.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini ada 3 variabel yaitu: Variabel control meliputi benih sawi hijau, media tanam, umur tanaman, waktu penyiraman. Variabel bebas meliputi konsentrasi limbah cair tahu, yaitu 10%, 20%, 30%, dan 40%. Variabel terikat meliputi pertumbuhan tanaman sawi hijau meliputi tinggi tanaman, jumlah helai daun dan berat basah tanaman. Adapun penjelasan dari ketiga hal tersebut sebagai berikut.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK), yang terdiri dari 5 taraf perlakuan. Masing-masing taraf diulang 3 kali sehingga diperoleh 15 *polybag* percobaan. Setiap satu *polybag* percobaan terdiri dari 1 tanaman sehingga diperoleh total bibit yang digunakan sebanyak 15 tanaman. Adapun rancang percobaannya adalah:

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Perlakuan	Ulangan		
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
T ₀ (Kontrol)	T _{0₁}	T _{0₂}	T _{0₃}
T ₁ (10%)	T _{1₁}	T _{1₂}	T _{1₃}
T ₂ (20%)	T _{2₁}	T _{2₂}	T _{2₃}
T ₃ (30%)	T _{3₁}	T _{3₂}	T _{3₃}
T ₄ (40%)	T _{4₁}	T _{4₂}	T _{4₃}

Berdasarkan perlakuan yang telah ditetapkan, yakni dengan cara sebagai berikut:

T₀: Konsentrasi 0% (Kontrol), hanya menggunakan air sebanyak 500 ml.

T₁: Konsentrasi 10%, (40 ml pupuk cair tahu + air sebanyak 360 ml).

T₂: Konsentrasi 20%, (80 ml pupuk cair tahu + air sebanyak 320 ml).

T₃: Konsentrasi 30%, (120 ml pupuk cair tahu + air sebanyak 280 ml).

T₄: Konsentrasi 40%, (160 ml pupuk cair tahu + air sebanyak 240 ml).

Pada penelitian ini, peneliti mencoba melakukan penelitian dengan metode tahapan sebagai berikut:

1. Penyiapan Limbah Cair Tahu

Limbah cair tahu yang akan digunakan berasal dari limbah pabrik tahu yang lokasinya berada di Kecamatan Wundulako, Kabupaten Kolaka.

2. Pembuatan Pupuk Berbahan Baku Limbah Cair Tahu

Limbah cair tahu sebagai bahan utama lalu EM4 dan gula merah sebagai bahan pendukung. EM4 pertanian untuk mempercepat fermentasi dan gula merah sebagai pembangkit energi EM4. Setelah alat dan bahan siap, limbah cair tahu sebanyak 4500 ml dimasukan dalam ember lalu ditambahkan gula 160 gram yang sudah dicairkan dan EM4 sebanyak 40 ml. setelah itu menutup ember rapat-rapat hingga tidak hingga udara tidak bisa masuk. Kemudian membuat pipa pengeluaran gas dengan melubangi tutup ember kemudian dimasukan selang untuk dihubungkan dengan ember berisi air. Biarkan selama 15 hari. Pembuatan pupuk cair dikatakan berhasil apabila saat dibuka telah berbau seperti urea atau bau busuk yang menandakan proses fermentasi berhasil dan siap digunakan untuk tanaman (Broto dkk., 2021)

3. Persiapan Bibit Tanaman Sawi

Benih sawi hijau yang digunakan adalah benih berkualitas baik yang ditandai pada saat proses perendaman selama 3 jam apabila benih tidak mengapung atau tetap berada dibawah.

Kemudian benih yang sudah direndam disemaikan kedalam wadah semai yang disiapkan berisi tanah.

4. Persiapan Media Tanam Untuk Penaburan Bibit

Persiapan media tanam yang digunakan yaitu media tanah, sebelum dimasukan ke dalam *polybag* tanah harus dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran yang dapat mengganggu proses pertumbuhan tanaman didalam *polybag* kemudian media tanah yang sudah siap dimasukan ke dalam *polybag* yang berukuran 20×30 cm.

5. Penyemaian

Benih yang ditabur didalam satu *polybag* yang telah disediakan dan telah diisi tanah sebelumnya yaitu sebanyak 3 benih.

6. Penyiraman

Kegiatan penyiraman pada tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) setiap hari pada waktu pagi dan sore hari. Hal ini bertujuan untuk menunjang pertumbuhan tanaman sawi hijau dengan baik.

7. Pembuatan Naungan

Naungan dibuat dengan plastik. Pembuatan naungan ini bertujuan agar tanaman tidak terkena air hujan. Pemasangan naungan terbuat dari plastik transparan yang diberi penyangga kayu. Dilakukan sebelum proses penanaman agar tidak mengganggu dan merusak tanaman yang ditanam di *polybag*.

8. Penanaman Bibit Dan Pemberian Limbah Cair Tahu

Bibit sawi yang telah berumur 7 hari dipersemaikan, kemudian dipindahkan kedalam *polybag*. Pemberian limbah cair tahu diberikan pada saat umur bibit dua minggu setelah penyapihan. Pemberian limbah cair tahu dilakukan setiap seminggu sekali dengan konsentrasi/dosis yang akan digunakan pada setiap *polybag* yang telah ditanami sawi hijau.

9. Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan bertujuan untuk membebaskan tanaman dari tanaman pengganggu, dan untuk mencegah datangnya hama dan penyakit yang biasanya menjadikan rumput atau gulma lainnya sebagai tempat persembunyiannya.

10. Pengukuran Pertumbuhan Tanaman

Pengukuran pertumbuhan tinggi dan jumlah helai daun tanaman sawi dilakukan dengan waktu yang bersamaan. Pengukuran dilakukan setiap satu minggu sekali pada setiap hari minggu.

11. Pemanenan

Pemanenan dilakukan setelah tanaman sawi berusia kurang lebih 5 minggu, hal ini dapat terlihat dengan kondisi tanaman yang sudah mulai berwarna hijau tua dan helai daun yang lebar.

Pengumpulan Data

1. Data Parameter Pertumbuhan

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah helai daun atau jumlah daun (helai) dan berat basah sawi hijau (g).

2. Data Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan yang diamati meliputi pH tanah, suhu dan kelembaban, dan intensitas cahaya.

Teknik Analisis Data

Analisis data dari penelitian ini menggunakan analisis of varian (ANOVA) untuk melihat pengaruh pemberian pupuk limbah cair tahu terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). Apabila hasil analisis uji ANOVA menginformasikan adanya perbedaan yang signifikan antara F hitung dengan F tabel ($F_{hitung} > f_{tabel}$). Maka akan diuji lanjutan dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Hasil Penelitian

Data hasil pengamatan terhadap parameter yang diamati (tinggi tanaman, jumlah daun dan berat basah) pada tanaman sawi hijau kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis ANOVA. Dapat dilihat pada Tabel 2. sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Analisis ANOVA Parameter yang Diamati (Tinggi Tanaman, Jumlah Daun dan Berat Basah) pada Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.)

Tinggi Tanaman (Cm)							
Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F_{Hitung}	F_{Tabel}		
					0,05	0,01	
Kelompok	2	9,380	4,690	0,52ts	4,46	8,65	
Perlakuan	4	9,657	2,414	0,27ts	3,84	7,01	
Galat/sisa	8	72,807	9,101				
Total	14	91,844	-				
kk : 13%							
Jumlah Daun (Helai)							
SK	DB	JK	KT	F_{Hitung}	F_{Tabel}		
					0,05	0,01	
Kelompok	2	3,3583	1,6792	5,39*	4,46	8,65	
Perlakuan	4	2,4333	0,6083	2,15ts	3,84	7,01	
Galat/sisa	8	2,2667	0,2833				
Total	14	8,0583	-				
kk : 6,81%							
Berat Basah (Gram)							
SK	DB	JK	KT	F_{Hitung}	F_{Tabel}		
					0,05	0,01	

Kelompok	2	68,133	34,067	7,69*	4,46	8,65
Perlakuan	4	394,266	98,566	22,83*	3,84	7,01
Galat/sisa	8	34,534	4,317	*		
Total	14	496,933	-			

kk : 7,45%

Keterangan :

ts : tidak signifikan ** : sangat signifikan
 * : signifikan Kk : koefisien koreksi

Tabel 3. Parameter lingkungan

No	Minggu pengamatan	Suhu (°C)		Kelembaban (%)		Intensitas Cahaya		pH Tanah
		Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore	
1	2 mst	27°C	30°C	89	80	3882 lux	6916 lux	4,5 - 7,0
2	3 mst	26°C	29°C	64	75	5062 lux	8425 lux	
3	4 mst	24°C	28°C	83	84	4133 lux	4099 lux	
4	5 mst	27°C	31°C	75	67	4274 lux	4133 lux	

Pembahasan

Pengamatan untuk dosis pemberian pupuk cair tahu terhadap pertumbuhan tinggi tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) ini dilakukan 3 kali pengulangan artinya dalam pemberian dosis pupuk limbah cair tahu dilakukan dengan tahap yang sama dengan jumlah konsentrasi pupuk limbah cair yang sama tanpa mengurangi ukuran yang diberikan pada tanaman sawi hijau.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan bahwa pada pemberian pupuk limbah cair tahu ada yang tidak berpengaruh signifikan dan ada yang berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah helai daun dan berat basah tanaman sawi hijau. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah lingkungan tumbuh tanaman, menurut Sungkawa, (2014) dalam Mardhiana dkk., (2021) menyatakan bahwa pertumbuhan suatu tanaman akan dipengaruhi oleh faktor internal yaitu tanaman sendiri seperti anatomi dan fisiologi tanaman, sedangkan faktor eksternal yaitu lingkungan seperti tanah, temperatur, kelembaban, penetrasi sinar matahari dan sebagainya. Menurut Suwarsono, (1980) dalam Ngantung dkk., (2018) menyatakan setiap perlakuan pupuk akan memberikan dampak terhadap pertumbuhan tanaman, karena tumbuhan akan memberikan tanggapan dengan bermacam-macam cara terhadap perubahan disekelilingnya yang mampu mempengaruhi ketiga parameter pengamatan tersebut.

Tinggi Tanaman (*Brassica juncea* L.)

Pengukuran tinggi tanaman sawi hijau dilakukan pada saat 2 Minggu Setelah Tanam (MST) yang telah dipindahkan pada *polybag* yang terhitung 0 minggu atau sebagai masa pertumbuhan awal yang belum dilakukan pemberian perlakuan pupuk limbah cair tahu kemudian dilanjutkan pengukuran setiap minggu sekali yang telah dilakukan pemberian perlakuan pupuk limbah cair

tahu sampai 6 minggu setelah tanam. Pengukuran tinggi dilakukan dengan cara menggunakan penggaris yang dimulai dari atas permukaan tanah sampai dengan ujung daun tertinggi.

Berdasarkan Tabel 2. Diperoleh informasi bahwa perlakuan pemberian pupuk limbah cair tahu memberikan pengaruh yang tidak signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman sawi hijau. Hal ini disebabkan karena pupuk limbah cair tahu yang berbeda-beda jumlah konsentrasi perlakuan sehingga yang diberikan pada tanaman sawi hijau yang tidak tumbuh secara optimum. Salah satu faktor eksternal yang diduga mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman sawi hijau adalah faktor kelembaban (Tabel 3), kelembaban yang terukur pada lokasi penelitian hanya berkisar 64%-75% dan belum mencapai syarat tumbuh yang dibutuhkan. Menurut Cahyono, (2003) kelembaban udara yang sesuai untuk pertumbuhan sawi hijau yang optimal berkisar antara 80% - 90%. Menurut Haryanto, (2001) derajat keasaman (pH) tanah yang optimal untuk pertumbuhan tanaman sawi hijau adalah pH 6 sampai pH 7. Hal ini sejalan dengan pendapat Nasution, (2014) yakni kemasaman tanah sangat berpengaruh terhadap ketersediaan hara dalam tanah, aktifitas kehidupan jasad renik tanah dan jasad renik pupuk yang diberikan ke dalam tanah.

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil pengamatan jumlah helai daun tanaman sawi hijau dengan terdapat perbedaan yang ada pada jumlah helai daun tanaman sawi hijau, pada umur 2 minggu setelah tanam (MST) sampai panen dengan berbagai macam konsentrasi pemberian pupuk limbah cair tahu yang berbeda.

Berdasarkan Tabel 2. hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pemberian perlakuan pupuk limbah cair tahu memberikan pengaruh signifikan terhadap penambahan jumlah daun tanaman sawi hijau pada kelompok, hal ini diduga banyaknya unsur hara yang diserap oleh tanaman berpengaruh terhadap proses pembentukan daun karena proses pembentukan sel-sel baru sangat erat hubungannya dengan ketersediaan unsur hara yang diperlukan tanaman. Menurut Novizan (2002), unsur hara yang diberikan melalui pemupukan akan memberikan efek fisiologis sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Pemberian limbah cair tahu dapat meningkatkan bahan organik dalam tanah dan dapat membantu aktivitas mikroorganisme di dalam tanah. Menurut Nyakpa *dalam* Rohmah dkk., (2016) proses pembentukan daun tidak terlepas dari peran unsur hara seperti nitrogen dan fosfor yang tersedia bagi tanaman, kedua unsur ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman seperti asam amino, asam nukleat, klorofil, ADP dan ATP. Apabila tanaman defisiensi untuk kedua unsur hara tersebut, maka metabolisme tanaman akan terganggu dan menyebabkan proses pembentukan daun menjadi terhambat. Selain itu juga kondisi lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun dalam penelitian ini diantaranya cahaya matahari, suhu dan kelembaban. Berdasarkan pengamatan selama penelitian berlangsung, pada siang hari terjadi peningkatan intensitas cahaya matahari yang tinggi sehingga suhu naik dan kelembaban menjadi menurun sesuai penelitian yang dilakukan oleh Rohmah dkk., (2016) pada pemberian limbah cair

tahu terhadap pertumbuhan kangkung darat menunjukkan pada pengukuran parameter jumlah daun tidak berpengaruh nyata diduga karena faktor lingkungan yang mempengaruhi pertambahan jumlah daun sehingga menyebabkan daun tanaman kangkung darat menjadi layu karena kehilangan air lewat transpirasi. Menurut Campbell dkk., (2008) suhu tinggi dan transpirasi yang berlebihan dapat menyebabkan penutupan stomata untuk beberapa saat pada siang hari. Pada keadaan ini laju fotosintesis tanaman sawi hijau menjadi menurun menyebabkan pembentukan karbohidrat menjadi berkurang, sehingga menghambat proses pembentukan daun.

Berat Basah Tanaman

Berdasarkan hasil pengamatan berat basah tanaman sawi hijau dapat diukur dengan menggunakan alat ukur timbangan digital (pocket scale) kapasitas 500 gr dengan akurasi 0,1 gr, pengukuran dilakukan setelah panen dengan berbagai macam konsentrasi pemberian pupuk limbah cair tahu yang berbeda dari 2 MST sampai 5 MST dan terdapat perbedaan yang sangat signifikan pada berat basah tanaman sawi hijau

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah cair tahu memberikan pengaruh sangat signifikan terhadap berat basah tanaman sawi hijau. Hal ini diduga, kandungan hara N, P dan K pada limbah cair tahu sangat penting bagi pertumbuhan tanaman, N berperan dalam pembentuk klorofil. Semakin tinggi kandungan klorofil yang terdapat pada daun maka penyerapan cahaya matahari yang diterima oleh daun semakin tinggi. Dengan demikian fotosintesis akan semakin maksimal yang menghasilkan fotosintat yang digunakan sebagai energi untuk pertumbuhan tanaman. Unsur nitrogen, fosfat dan kalium termasuk kedalam unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman terutama sayuran. Pernyataan ini sesuai dengan Moerhasrianto, (2011) yang menyatakan bahwa unsur hara utama yang dibutuhkan oleh sayuran adalah nitrogen fosfat dan kalium. Menurut Soepardi, (1983) dekomposisi bahan organik tanah akan melepaskan unsur hara yang tersedia bagi tanaman. Unsur hara yang tersedia bagi tanaman merupakan salah satu faktor yang menunjang kegiatan fisiologis tanaman, seperti proses fotosintesis. Semakin banyak proses dekomposisi oleh mikroorganisme dekomposer maka ketersediaan unsur hara dalam media tanaman akan meningkat sehingga akan berpengaruh terhadap produksi tanaman. Dwijoseputro, (1988) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara dalam keadaan cukup maka proses fotosintesis akan dapat berjalan dengan lancar, sehingga dapat ditranslokasikan keseluruhan bagian tanaman dan pada akhirnya terjadi peningkatan berat basah tanaman. Terjadinya peningkatan berat basah tanaman berhubungan erat dengan pertambahan jumlah daun yang cenderung lebih banyak. Semakin banyak jumlah daun maka jumlah klorofil juga meningkat klorofil berperan dalam proses fotosintesis sehingga fotosintesis akan berjalan dengan lancar dan fotosintat yang dihasilkan juga meningkat. Hasil fotosintat ditranslokasikan keseluruhan jaringan tanaman sehingga berpengaruh terhadap peningkatan berat basah tanaman. Menurut Nyakpa dkk., (1988) terdapatnya klorofil yang cukup pada daun memiliki kemampuan untuk menyerap cahaya matahari, sehingga akan meningkatkan proses fotosintesis. Peningkatan laju fotosintesis

dipengaruhi oleh pembukaan stomata yang optimal. Dimana, pembukaan stomata yang optimal berpengaruh pada proses fotosintesis melalui peningkatan serapan gas CO₂. Meningkatnya CO₂ yang dapat diserap oleh tanaman akan meningkatnya laju fotosintesis (Salisbury & Ross, 1992).

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa: Pupuk organik limbah cair tahu berpengaruh tidak nyata pada parameter tinggi tanaman sawi dan jumlah helai daun saat dilakukan uji ANOVA. Tetapi pada berat basah tanaman sawi hijau berpengaruh sangat nyata pada pemberian limbah cair tahu.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diucapkan kepada semua pihak yang telah memberi bantuan pikiran, materi, waktu dan tenaga untuk dapat menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Rujukan

- Alifah, M. sri. (2019). Respon Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Terhadap Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Organik Cair Daun Gamal (*Gliricidia sepium*). (Skripsi tidak dipublikasikan). Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.
- Anggriani, S., Aji, S., & Sitorus, B. (2012). Impact of different fertilization methods on the soil, yield and growth performance of black pepper (*Piper Nigrum L.*). *Malaysian Journal of Soil Science*, 16(1), 71–87.
- Broto, W., Arifan, F., Supriyo, E., Pudjihastuti, I., Vira Safitri, E., Aziz Shulthoni Prodi S-Tr Teknologi Rekayasa Kimia Industri, M., Vokasi, S., Diponegoro Jalan Sudarto, U., Semarang, K., & Tengah, J. (2021). Nomor 1 (Oktober) Halaman 60-62 Inisiatif. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 60–63.
- Dhaniaputri, R., & Irawati, H. (2018). Pertumbuhan organ vegetatif tomat merah (*Lycopersicum esculentum*, L. var commune) dan Tomat ungu (*Lycopersicum esculentum*, L. var indigo rose) Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas XII. *Bioeduscience*, 2(1), 88–95. <https://doi.org/10.29405/j.bes/87-94121383>
- Fahrudin, F. (2019). Respon tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) terhadap pupuk organik cair (POC) kulit pisang dan bonggol pisang. *Jurnal 5*, Issue 1).
- Farhana, D., & Wijaya, Y. R. P. (2021). Pemanfaatan limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair untuk berbagai tanaman di Kampung Lengkon, Kota Langsa. *Pros. Seminar Nasional. Peningkatan Mutu Pendidikan*, 2(1), 83–87.
- Fidiastuti, H. R., & Rozhana, K. M. (2016). Pengembangan modul matakuliah mikrobiologi melalui biodegradasi memanfaatkan potensi bakteri indigen. *Pendidikan Biloogi Indonesia*, 2(2), 125–132.

- Gustianta, E. (2021). Penanganan Limbah Organik Sebagai Bahan Baku Media Pupuk. *Mecha Jurnal Teknik Mesin*, 4(1), 19–22.
- Haryanto, E. (2007). *Sawi & Selada*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Idrus, M., Suprpto, & Sy, E. M. (2008). *Rancang Bangun Irigasi tetes Sederhana untuk Produksi Sayuran Semusim di Lahan Kering*. 4–5.
- Kusumawati, K., Muhartini, S., & Rogomulyo, R. (2015). Pengaruh konsentrasi dan frekuensi pemberian limbah tahu terhadap pertumbuhan dan hasil bayam (*Amaranthus tricolor* L.) pada media pasir pantai. *Vegetalika*, 4(2), 48–62. <https://doi.org/10.22146/veg.9274>
- Makiyah, M. (2013). Analisis kadar N, P dan K pada pupuk cair limbah tahu dengan penambahan tanaman matahari meksiko (*Thitonia diversivolia*). Universitas Negeri Semarang.
- Mardhiana, M., Murtalaksono, A., & Simon, H. (2021). Pengaruh pupuk limbah cair tahu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.). *J-PEN Borneo : Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(2), 1–6. <https://doi.org/10.35334/jpen.v4i2.2146>.
- Montolalu, I. (2011). Respon pertumbuhan dan produksi sawi hijau (*Brassica Juncea* L) Terhadap pemberian Em-4. *Jurnal Ilmiah Unklab*, 15(1), 10–20.
- Munajah, & Susilo, M. J. (2015). Potensi sumber belajar biologi SMA kelas X materi keanekaragaman tumbuhan tingkat tinggi di Kebun Binatang Gembira Loka. *Jupemasi-Pbio*, 1(2), 184–187. <http://jupemasipbio.uad.ac.id>.
- Muzayyanah. (2009). Pengaruh pemberian pupuk bokashi terhadap pertumbuhan tanaman sawi. In *Skripsi*. Islam Negeri Maulana Nalik Ibrahim Malang.
- Nana, S. A. B. P., & Salamah, Z. (2014). Pertumbuhan tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.) dengan penyiraman air kelapa (*Cocos nucifera* L.) sebagai sumber belajar biologi SMA Kelas XII. *Jupemasi-Bio*, 1(1), 82–86.
- Nasution, Asmara Sari, dan A., & Siregar. (2014). Pemberian pupuk ABG (*Amazing Bio Growth*) dan pupuk kompos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica Juncea* L. Coss). *Agrium*, 18(3), 260–268. <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/agrium/article/view/202>.
- Ngantung, J. A. B., Rondonuwu, J. J., & Kawuluan, R. I. (2018). Respon tanaman sawi hijau (*brassica juncea* l.) Terhadap pemberian pupuk organik dan anorganik di Kelurahan Rurukan Kecamatan Tomohon Timur. *Eugenia*, 24(1), 44–52. <https://doi.org/10.35791/eug.24.1.2018.21652>.
- Nurlisan, Rasyad, A., & Yoseva, S. (2004). Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). *Jompaferta*, 1(1), 1–8.

- Rahmawati. (2014). Penyiraman air limbah pembuatan tahu terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Lentera*, 14(11), 15–23.
- Rani, H., Zulfahmi, & Widodo, Y. R. (2013). Optimasi proses pembuatan bubuk (tepung) kedelai optimization process soybean flouring. *Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung*, 13(3), 188–196.
- Rohmah, Y. S., Nurlaelah, I., & Prianto, A. (2016). Pengaruh limbah cair tahu terhadap pertumbuhan kangkung darat (*Ipomoea Reptans* Poir) secara hidroponik pada konsentrasi yang berbeda. *Quangga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 8(2), 1–9.
- Rosada, A. (2018). Pengaruh pemberian limbah cair tahu terhadap pertumbuhan tanaman swi hijau (*Brassica juncea* L.). *Skripsi [Uin Sultan Thaha Saifuddin JAMBI]*.
- Rukmana, R. (1994). *BERTANAM Pestai & Sawi*. Yogyakarta : Kanisius.
- Saban, R., Kesaulya, H., & Nendissa, J. I. (2018). Pengaruh aplikasi biostimulan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Budidaya Pertanian*, 14(1), 41–46.
- Supriadi. (2015). Pemanfaatan sumber belajar dalam proses pembelajaran. *Lantanida Journal*, 3(2), 127–139.
- Tim KBM, I. (2020). *Ensiklopedasi Sawi Deskripsi, Filosofi, Manfaat, Budidaya, dan Peluang Bisnisnya*. Penerbit Karya Bakti (KBM) Indonesia, Jogjakarta.
- Widyastuti, E., Sukanto, S., & Setyaningrum, N. (2015). Pengaruh limbah organik terhadap status tropik, rasio N/P serta kelimpahan fitoplankton di waduk panglima besar soedirman kabupaten banjarnegara. *Biosfera*, 32(1), 35. <https://doi.org/10.20884/1.mib.2015.32.1.293>
- Yunita Salma Sari. 2015. Pengaruh volume pupuk organik cair berbahan dasar sabut kelapa (*Cocos nucifera*) terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). (Skripsi tidak dipublikasikan). Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta
- Zuhaida, A., & Kurniawan, W. (2018). Deskripsi saintifik pengaruh tanah pada pertumbuhan tanaman: studi terhadap QS. Al A'raf Ayat 58. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 1(2), 61–69.
- Zulkarnain, H. (2013). *Buku Budidaya Sayuran Tropis* (Suryani (ed.); Cet.1). Bumi Aksara. [https://repository.unja.ac.id/4052/1/Buku Budidaya Sayuran Tropis.pdf](https://repository.unja.ac.id/4052/1/Buku_Budidaya_Sayuran_Tropis.pdf). Diakses 13 april 2022