

Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L*) Secara Hidroponik

Istiqomah^{1*}, Mella Mutika Sari², Maya Istyadji³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Brigjen H. Hasan Basri, Banjarmasin, Indonesia 70123.

Email Correspondent*: istiqomahisty2906@gmail.com

Abstrak

Limbah cair tahu dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan, dan pencetakan tahu sangat tinggi. Limbah cair tahu banyak mengandung bahan organik sehingga berpotensi sebagai pupuk organik. Hal ini perlu dilakukan pengolahan atau pemanfaatan limbah tersebut, yaitu dijadikan sebagai nutrisi pertumbuhan tanaman pakcoy dengan sistem tanam hidroponik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah cair tahu sebagai nutrisi terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L*) secara hidroponik. Penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan metode pengumpulan data yaitu eksperimen, pengukuran, dan dokumentasi. Penelitian ini dilakukan dengan 5 perlakuan 1 kontrol dan 4 kali ulangan yaitu L0 (100% AB Mix), L1 (20%), L2 (35%), L3 (50%), L4 (65%), L5 (80%). Data dianalisis secara statistik melalui ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan L2 (35%). Hal ini dibuktikan dengan rata-rata hasil tertinggi pemberian pupuk organik cair limbah cair tahu pada tinggi tanaman: 16,7 cm, jumlah daun: 15,25 berat basah: 20,25. Sedangkan pada panjang akar rata-rata tertinggi pada perlakuan L5 (80%) yaitu 7,775. Dengan demikian, penggunaan limbah cair tahu sebagai nutrisi pertumbuhan tanaman pakcoy memberikan pengaruh yang efektif.

Kata Kunci: Hidroponik, Limbah Cair Tahu, Tanaman Pakcoy

Abstract

Tofu liquid waste generated from the process of washing, boiling, pressing, and printing tofu is very high. Tofu liquid waste contains a lot of organic matter so it has the potential as organic fertilizer. It is necessary to treat or utilize the waste, which is used as a nutrient for the growth of pakcoy plants with a hydroponic planting system. Therefore, this study aims to determine the effect of giving tofu liquid waste as a nutrient on the growth of pakcoy (*Brassica rapa L*) hydroponically. This study used RAL (Completely Randomized Design) with data collection methods namely experiment, measurement, and documentation. This study was conducted with 5 treatments 1 control and 4 replications, namely L0 (100% AB Mix), L1 (20%), L2 (35%), L3 (50%), L4 (65%), L5 (80%). Data were analyzed statistically through ANOVA and continued with Duncan's 5% test. The results showed that the best treatment was in the L2 treatment (35%). This is evidenced by the highest average yield of liquid organic fertilizer tofu liquid waste at plant height: 16.7 cm, number of leaves: 15.25 wet weight: 20.25. While the highest average root length in the L5 treatment (80%) was 7.775. Thus, the use of tofu liquid waste as a nutrient for pakcoy plant growth has an effective effect.

Keywords: Hidroponik, Limbah Cair Tahu, Tanaman Pakcoy.

PENDAHULUAN

Limbah tahu merupakan limbah industri yang belum banyak dimanfaatkan, sedangkan limbah ini banyak mengandung unsur hara yang dapat dimanfaatkan dalam budidaya tanaman. Limbah cair ini banyak

mengandung zat-zat seperti protein, kalori, lemak, karbohidrat, mineral, kalsium, fosfor serta zat besi. Menurut Azmin (2015), bahan-bahan organik tersebut dapat didaur ulang oleh mikrobia dengan cara difermentasi, sehingga didapatkan unsur

hara seperti N, P dan K yang potensial bagi pertumbuhan dan hasil tanaman budidaya. Limbah cair tahu dapat digunakan sebagai pupuk organik cair karena nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman tersedia dalam limbah ini (Harati dkk, 2020).

Kalimantan sendiri pada umumnya produktivitas tanaman sayuran terutama pakcoy masih tergolong sangat rendah. Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu teknik budidaya yang dilakukan petani yang belum intensif, faktor iklim dan tingkat kesuburan tanah yang rendah. Usaha untuk meningkatkan produksi pakcoy dapat dilakukan dengan cara menerapkan budidaya yang baik seperti melakukan pemberian pupuk organik. Pemupukan dilakukan dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman, sehingga dapat memberikan hasil yang tinggi.

Pemanfaatan limbah cair tahu sebagai pupuk organik dikarenakan kebutuhan AB mix mahal sehingga dibutuhkan nutrisi tambahan untuk nutrisi hidroponik, seiring dengan meningkatnya kebutuhan pangan bagi manusia seperti sayuran dan buah-buahan. Namun hal tersebut tidak dibarengi dengan pertumbuhan lahan pertanian yang justru semakin sempit. Solusi untuk mengatasi hal ini dapat digunakan alternatif lain dalam penanaman sayuran yaitu dengan sistem hidroponik (Roidah, 2014).

Hidroponik adalah lahan budidaya pertanian tanpa menggunakan media tanah, hidroponik merupakan aktivitas pertanian yang dijalankan dengan menggunakan air sebagai medium untuk menggantikan tanah. Sehingga sistem bercocok tanam secara hidroponik dapat memanfaatkan lahan yang sempit (Subandi *et al*, 2015).

Limbah tahu yang biasanya dipandang tidak dapat digunakan lagi ternyata dapat dimanfaatkan sebagai bahan nutrisi untuk pertumbuhan suatu tanaman. Limbah cair tahu tersebut dapat dijadikan sebagai pupuk cair atau larutan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Setelah diketahui beberapa kandungan nutrisi di dalam limbah cair tahu tersebut, maka dalam penelitian ini dicoba untuk mengaplikasikan limbah tersebut sebagai nutrisi bagi pertumbuhan suatu tanaman.

Berdasarkan latar belakang dan kajian yang telah dilakukan, maka tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah cair tahu sebagai nutrisi terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) secara hidroponik dan untuk mengetahui konsentrasi terbaik limbah cair tahu sebagai nutrisi terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) secara hidroponik.

Adapun manfaat yang diharapkan peneliti menambah wawasan dan pengetahuan mengenai pengaruh limbah cair

tahu pada pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) secara hidroponik. Manfaat lain yang diharapkan adalah menjadi pengetahuan tambahan bagi masyarakat, karena pemberian pupuk limbah cair tahu dapat memberikan daya guna bagi pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*).

Hipotesis dalam penelitian ialah terdapat pengaruh pemberian limbah cair tahu dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) secara hidroponik.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan ± 2 bulan dimulai dari bulan Maret hingga bulan April 2022. Pada penelitian ini dilakukan di dua tempat yang berbeda, untuk pembuatan pupuk organik cair limbah cair tahu dilaksanakan di Laboratorium IPA Terpadu dan untuk tahap uji coba dilaksanakan di Laboratorium Bioproduk FKIP ULM Banjarmasin. Jenis penelitian merupakan penelitian eksperimen dengan Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Teknik dalam penelitian menggunakan acak lengkap dengan pemberian konsentrasi limbah cair tahu yang berbeda. Eksperimen dilakukan dengan memberikan perlakuan yang berbeda. Pada perlakuan perbedaan konsentrasi dilakukan pemberian limbah cair tahu dengan konsentrasi 20%, 35%,

50%, 65% dan 80% yang diberikan pada tanaman pakcoy.

Persiapan alat dilakukan meliputi alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital, gelas ukur, blender, pisau, ember plastik, corong plastik, jirigen, saringan, nampan, gergaji besi, binder clips, instalasi hidroponik, netpot, TDS meter dan penggaris. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu limbah cair tahu, batang pisang, gula merah, EM4, Rockwol, kain flanel, nutrisi AB mix, benih pakcoy, plastik hitam dan air. Prosedur pada pembuatan pupuk organik cair limbah cair tahu yaitu, pertama menyiapkan limbah cair tahu, batang pisang, gula merah dan EM4, setelah itu memotong batang pisang dengan pisau menjadi beberapa bagian kemudian dimasukkan kedalam blender hingga halus, lalu menimbang limbah cair tahu, batang pisang, gula merah dan EM4 dengan timbangan digital sesuai dengan yang tercantum pada tabel, kemudian memasukkan limbah cair tahu, batang pisang yang sudah halus, larutan gula merah dan cairan aktivator (EM4) kedalam ember. Kemudian aduk sampai rata lalu memindahkan bahan yang sudah siap tadi kedalam wadah fermentasi dan diamkan selama 14 hari. Setelah proses fermentasi selesai, menyaring hasil fermentasi hingga ampas dan cairan terpisah. Lalu filtrat siap digunakan, kemudian mengulangi langkah kerja untuk

membuat konsentrasi yang berbeda. Pengaplikasian pupuk organik cair limbah cair tahu ke tanaman pakcoy dengan konsentrasi sesuai perlakuan. Parameter pertumbuhan diukur berdasarkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan panjang akar yang dilakukan setiap 1 kali seminggu selama 1 bulan sebanyak 4 kali pengamatan.

Tabel 1. Komposisi formulasi bahan POC Limbah Cair Tahu yang diolah

No	Bahan	Perlakuan				
		20%	35%	50%	65%	80%
1	Limbah Cair	1.650	1.725	1.800	1.875	1.950
2	Batang Pisang	750	750	750	750	750
3	Gula Merah	250	250	250	250	250
4	EM4	350	275	200	125	50
	Total (gr)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan data tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan panjang akar. Data di bawah ini menunjukkan perhitungan tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan panjang akar.

1. Tinggi Tanaman Pakcoy

Tinggi tanaman diukur diukur setiap 1 kali dalam seminggu. Dari 6 perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Sehingga didapatkan data tinggi tanaman pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Data Rerata Hasil Pengamatan Tinggi Tanaman

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
L ₀	18,7	19,1	17,2	16,5	71,5	17,875
L ₁	12,4	12,3	14,3	13,6	52,6	13,150
L ₂	16,8	17,7	16	16,3	66,8	16,700
L ₃	17,1	16,2	15,1	16,1	64,5	16,125
L ₄	15,5	15,9	16,8	11,8	60	15,000
L ₅	15,2	15,7	12,8	11,9	55,6	13,900
Jumlah					371	92,75

Berdasarkan jumlah keseluruhan tinggi tanaman di atas dapat terlihat bahwa tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan L₂ pada pemberian POC.

Data diolah dengan perhitungan statistik guna membuktikan hipotesis yang telah diajukan sebelumnya. Data tinggi tanaman memenuhi syarat uji asumsi berupa normalitas dan homogenitas. Oleh karena itu data bisa dilanjutkan ke uji hipotesis berupa uji *one way anova*. Hasil uji *one way anova* ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Anova Terhadap Tinggi Tanaman

SK	DB	JK	KT	F _{Hitung}	F _{Tabel} 5%
Perlakuan	5	63,173	12,635	6,37	2,77
Galat	18	35,685	1,983		
Total	23	-	-		

Tabel 3 diatas menunjukkan bahwa F hitung = 6,37 dan Sig. = 0,001 < 0,05 artinya signifikan atau terdapat pengaruh pemberian POC terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Hasil analisis perhitungan statistik diperoleh bahwa pada perlakuan L₂ dengan konsentrasi 35% memberikan pengaruh paling efektif.

Tinggi tanaman pakcoy tertinggi pada perlakuan pemberian POC adalah pada perlakuan L₂ (35%), karena kandungan unsur hara makro yang terdapat pada pupuk tersebut telah mencukupi sesuai dengan yang dibutuhkan tanaman pakcoy. Adanya perbedaan tinggi tanaman pakcoy ini juga dapat disebabkan karena bedanya kandungan

unsur hara yang terdapat pada pupuk organik cair limbah cair tahu yang mengandung nitrogen, fosfor dan kalium. Menurut Rossalina (2008) limbah cair tahu mengandung unsur hara nitrogen yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan tinggi tanaman.

Dari hasil analisis ANOVA diketahui terdapat yang signifikan terhadap tinggi tanaman pakcoy. Hal ini berarti H_1 diterima dan H_0 ditolak, maka analisis dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5%.

Tabel 4. Hasil Uji Duncan Tinggi Tanaman Pakcoy

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman
L ₀	17,875 c
L ₁	13,150 a
L ₂	16,700 bc
L ₃	16,125 bc
L ₄	15,000 ab
L ₅	13,900 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Berdasarkan hasil Uji Duncan taraf 5%, menunjukkan bahwa pupuk organik cair limbah cair tahu memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap tinggi tanaman pakcoy. Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah cair tahu pada pengamatan selama 28 HST, perlakuan L₀ berbeda nyata dengan perlakuan L₁, L₄ dan L₅. Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan L₂ dan L₃. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anindita *et al.* (2015) bahwa

pemberian limbah cair tahu memberikan pengaruh berbeda nyata pada tanaman.

2. Jumlah daun pada tanaman pakcoy

Pengamatan pada jumlah daun tanaman pakcoy yaitu dengan cara mengamati daun pakcoy yang sudah membuka sempurna.

Tabel 5. Data Rerata Hasil Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Pakcoy

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
L ₀	17	17	14	14	62	15,50
L ₁	10	10	12	11	43	10,75
L ₂	14	15	17	15	61	15,25
L ₃	14	15	13	14	56	14,00
L ₄	14	15	15	11	55	13,75
L ₅	13	12	11	10	46	11,50
Jumlah					323	80,75

Tabel 5 diatas dapat terlihat bahwa perlakuan pemberian POC limbah cair tahu dengan konsentrasi yang berbeda terhadap jumlah helai daun pada tanaman pakcoy menunjukkan jumlah rata tertinggi dihasilkan pada perlakuan L₂ yaitu pemberian POC limbah cair tahu dengan konsentrasi 35% dan perlakuan L₂ memberikan hasil terbaik. Hal ini dapat membuktikan bahwa pemberian POC limbah cair tahu berpengaruh pada pertumbuhan tanaman pakcoy.

Berdasarkan data rata-rata jumlah daun maka dianalisislah data tersebut menggunakan *One-Way* ANOVA dan didapatkanlah nilai signifikan dari jumlah daun tanaman pakcoy. Berikut data hasil analisis tersebut tersaji pada tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Hasil Uji Anova Terhadap Jumlah Daun

SK	DB	JK	KT	F _{Hitung}	F _{Tabel}
Perlakuan	5	75,71	15,14	7,96	2,77
Galat	18	34,25	1,90		
Total	23	-	-		

Tabel 6 diatas dapat dilihat bahwa pada taraf 5% $F_{hitung} = 7,96$ Sig. $0,000 < 0,05$ artinya signifikan atau ada pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah cair tahu terhadap jumlah helai daun tanaman pakcoy.

Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lesti Triani (2017) tentang pemanfaatan limbah cair tahu terhadap pertumbuhan tanaman seledri menunjukkan bahwa pemberian limbah tahu cair pada pengamatannya berpengaruh nyata terhadap jumlah helai daun yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan perubahan kandungan unsur hara dalam limbah cair tahu tidak terlepas dari peran berbagai mikroorganisme, jadi mikroorganisme tersebut menggunakan senyawa kompleks yang terdapat pada limbah cair tahu sebagai bahan nutrisi dalam proses metabolisme mikroorganisme itu sendiri sehingga terbentuk senyawa yang lebih sederhana dan meningkatkan unsur hara.

Berdasarkan hasil analisis anova diketahui terdapat pengaruh yang signifikan terhadap jumlah helai daun tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L). Hal ini berarti H_1 diterima dan H_0 ditolak, maka analisis dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5%.

Tabel 7. Hasil Uji Duncan Jumlah Daun Tanaman Pakcoy

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun
L_0	15,50 b
L_1	10,75 a
L_2	15,25 b
L_3	14,00 b
L_4	13,75 b
L_5	11,50 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Tabel 6 menunjukkan bahwa jumlah daun pada umur 28 HST perlakuan L_1 dan L_5 berbeda nyata dengan L_0 , namun L_2 , L_3 dan L_4 tidak berbeda nyata dengan L_0 .

Hasil penelitian pada pemberian pupuk organik cair limbah cair tahu yang paling efektif terhadap jumlah daun yaitu pemberian konsentrasi 35% sama seperti pada pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 35% mengandung unsur nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) sesuai dengan kebutuhan tanaman pakcoy bila dibandingkan dengan konsentrasi lain. Hal ini sesuai dengan pendapat Harati dkk (2019) menyatakan bahwa bila nitrogen diberikan cukup pada tanaman, kebutuhan akan hara lain seperti fosfor meningkat untuk mengimbangi laju pertumbuhan tanaman yang cepat. Terjadinya peningkatan jumlah daun pada tanaman juga berhubungan dengan penambahan tinggi tanaman. Apabila tanaman semakin tinggi, maka jumlah titik tumbuh daun semakin banyak, sehingga daun semakin banyak.

3. Berat basah pada tanaman pakcoy

Pengamatan pada berat basah yaitu dengan menimbang berat basah pada saat tanaman masih hidup dan ditimbang secara langsung setelah panen. Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata berat tanaman yang telah dipanen pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L) adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Data Rerata Hasil Pengamatan Berat Basah Tanaman Pakcoy

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
L ₀	28	25	21	17	91	22,75
L ₁	11	9	12	9	41	10,25
L ₂	23	23	19	16	81	20,25
L ₃	19	16	15	19	69	17,25
L ₄	16	17	20	9	62	15,50
L ₅	15	12	11	9	47	11,75
Jumlah					391	97,75

Berdasarkan jumlah keseluruhan berat tanaman diatas dapat terlihat bahwa pada perlakuan L₂ menunjukkan berat tanaman terbaik pada pemberian POC limbah cair tahu. Berdasarkan data rata-rata hasil pengamatan berat basah tanaman maka di analisislah data tersebut menggunakan *One-Way ANOVA* guna mendapatkan nilai signifikan. Data hasil analisis tersebut tertera pada tabel 9 berikut ini.

Tabel 9. Hasil Uji Anova Terhadap Berat Basah

SK	DB	JK	KT	F _{Hitung}	F _{Tabel} 5%
Perlakuan	5	464,208	92,842	8,08	2,77
Galat	18	206,750	11,486		
Total	23	-	-		

Tabel 9 diatas menunjukkan bahwa pada taraf 5% F hitung = 8,08 atau Sig. 0,000 < 0,05 artinya signifikan atau ada pengaruh pemberian POC limbah cair tahu

terhadap berat tanaman pakcoy. Hasil analisis perhitungan statistik diperoleh bahwa perlakuan L₂ menunjukkan berat tertinggi pada pemberian pupuk organik cair limbah cair tahu dibandingkan dengan perlakuan lainnya pada pemberian pupuk organik cair limbah cair tahu. Hal ini artinya memberikan pengaruh yang cukup baik jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ainurrohmi (2010) & Lubis (2015) yang menemukan bahwa pemberian limbah cair tahu berpengaruh pada berat basah.

Berdasarkan hasil analisis anova diketahui terdapat pengaruh yang signifikan terhadap berat tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L). Hal ini berarti H₁ diterima H₀ ditolak, maka analisis dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5%.

Tabel 10. Hasil Uji Duncan Berat Basah Tanaman Pakcoy

Perlakuan	Rerata Berat Basah
L ₀	22,75 c
L ₁	10,25 a
L ₂	20,25 bc
L ₃	17,25 b
L ₄	15,50 ab
L ₅	11,75 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Tabel 10 menunjukkan bahwa L₀ memberikan pengaruh berbeda nyata dengan perlakuan L₁, L₃, L₄ dan L₅ namun

L0 menunjukkan tidak berbeda nyata dengan L2.

Hasil perhitungan uji Duncan pada taraf 5% tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap berat tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L) pada perlakuan L2 (35%) menunjukkan tingkatan tertinggi berat yang berbedadengan perlakuan yang lain dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (L0), hal ini disebabkan setiap tanaman memiliki batas jumlah nutrisi kebutuhan unsur hara yang berbeda-beda sehingga dapat mengalami perbedaan berat yang berbeda antara yang diberikan perlakuan dengan perlakuan kontrol (L0). Berat basah tanaman dipengaruhi oleh kandungan air dalam tanaman tersebut.

Semakin meningkatnya limbah cair tahu yang diberikan tidak meningkatkan berat basah tanaman. Menurut Myer (1994) penyediaan unsur hara yang tidak sesuai akan menyebabkan terjadinya kelebihan unsur hara, meskipun jumlah total penyediaan sama dengan jumlah total kebutuhan. Apabila penyediaan unsur hara melebihi kebutuhan tanaman maka akan terjadi resiko unsur hara hilang menjadi bentuk yang tidak tersedia.

4. Panjang akar tanaman pakcoy

Pengamatan terhadap panjang akar tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L) dilakukan setelah panen. Tanaman pakcoy yang sudah di cabut dari netpot dibedakan setiap perlakuan dan pengulangan yang kemudian

setiapmasing-masing diukur panjang akarnya dengan menggunakan penggaris/mistar.

Tabel 11. Data Rerata Hasil Pengamatan Panjang Akar Tanaman Pakcoy

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
L ₀	8,9	9,5	9	8,4	35,8	8,950
L ₁	7	7,3	7,8	7,2	29,3	7,325
L ₂	7,4	6,4	7,9	6,9	28,6	7,150
L ₃	7,5	5,3	8,1	6,9	27,8	6,950
L ₄	6,9	7	8,4	6,6	28,9	7,225
L ₅	7,5	8,3	8,4	6,9	31,1	7,775
Jumlah					181,5	45,375

Berdasarkan tabel 11 maka dapat dijelaskan bahwa jumlah keseluruhan panjang akar diatas dapat terlihat bahwa jumlah akar terpanjang pada perlakuan pemberian pupuk organik cair terdapat pada konsentrasi 80%. Berdasarkan data rata-rata hasil pengamatan panjang akar maka dianalisislah data tersebut menggunakan *One-Way ANOVA* guna mendapatkan nilai signifikan. Data hasil analisis tersebut tertera pada tabel 12 berikut ini.

Tabel 12. Hasil Uji Anova Terhadap Panjang Akar

SK	DB	JK	KT	F _{Hitung}	F _{Tabel} 5%
Perlakuan	5	10,744	2,149	3,87	2,77
Galat	18	9,993	,555		
Total	23	-	-		

Tabel 12 diatas dapat dilihat bahwa pemberian perlakuan dengan konsentrasi yang berbeda telah menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf signifikan 5% yaitu $3,87 > 2,77$ atau $Sig. < 0,05$ artinya signifikan atau ada pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah cair tahu terhadap pengaruh panjang akar tanaman pakcoy. Hasil analisis anova diketahui terdapat

pengaruh yang signifikan terhadap panjang akar tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L). Hal ini berarti H1 diterima H0 ditolak, maka analisis dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5%.

Tabel 13. Hasil Uji Duncan Panjang Akar Tanaman Pakcoy

Perlakuan	Rerata Panjang Akar
L ₀	8,950 b
L ₁	7,325 a
L ₂	7,150 a
L ₃	6,950 a
L ₄	7,225 a
L ₅	7,775 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Tabel 12 menunjukkan bahwa L₀ berbeda nyata dengan perlakuan L₁, L₂, L₃, L₄ dan L₅. Adapun penyebab terlalu panjangnya akar pada perlakuan L₅ tersebut yaitu minimnya kandungan nutrisi yang ada pada perlakuan L₅ tersebut, hal ini dapat dilihat pada tabel hasil analisis pupuk cair. Jika nutrisi yang dibutuhkan tumbuhan kurang tersedia bagi tumbuhan, maka akan menyebabkan akar berusaha untuk selalu mencari nutrisi yang dibutuhkan oleh tumbuhan tersebut. Hal ini disebabkan setiap tanaman memiliki batas jumlah nutrisi kebutuhan unsur hara yang berbeda-beda sehingga dapat mengalami perbedaan panjang akar yang berbeda. Hartati dkk (2021), menyatakan bahwa pemberian larutan hara yang teratur sangatlah penting pada hidroponik.

Hasil Analisa Pupuk Organik Cair

Berdasarkan hasil Analisa pupuk organik cair kandungan makronutrien nitrogen (N), phosphor (P) dan kalium (K) pada pupuk organik cair limbah cair tahu dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 14. Kandungan Makronutrien Pupuk Organik Cair Limbah Cair Tahu

No.	Kode Sampel	N-total	P ₂ O ₅ ---%---	K ₂ O
1	L1	0,02	0,02	0,05
2	L2	0,02	0,03	0,04
3	L3	0,01	0,02	0,03
4	L4	0,01	0,03	0,01
5	L5	0,01	0,03	0,01

1. Uji nitrogen (N)

Pemberian pupuk organik cair limbah cair tahu pada perlakuan L₂ dengan konsentrasi 35% memberikan tinggi tanaman, jumlah daun dan berat basah yang tinggi. Berdasarkan hasil Analisis pupuk cair, diketahui bahwa pada pupuk organik cair pada perlakuan L₂ dengan konsentrasi 35% memiliki kandungan N-total sebesar 0,02%, P₂O₅ sebesar 0,03%, dan K₂SO₄ sebesar 0,04%.

Semakin bertambahnya umur tanaman maka semakin meningkat pula pertumbuhan tanamannya. Mulyono (2014), menyatakan bahwa manfaat unsur nitrogen (N) yaitu meningkatkan pertumbuhan tanaman, memproduksi klorofil, meningkatkan kadar protein, dan mempercepat tumbuh daun. Kandungan nitrogen dari hasil pengujian pupuk organik cair menunjukkan bahwa kandungan nitrogen rendah. Faktor yang

menyebabkan rendahnya kandungan nitrogen tersebut adalah kadar nitrogen yang dihasilkan lepas ke udara dalam bentuk gas NH_3 . Perubahan kadar nitrogen menjadi gas amonia (NH_3) terjadi saat fermentasi. Selama proses pembuatan, tutup botol pupuk cair dibuka setiap hari. Menurut Hartati dkk (2020) pembukaan tempat pembuatan pupuk cair dalam waktu tertentu dimaksudkan agar pupuk cair mendapatkan sirkulasi udara. Hal ini sesuai dengan penelitian Wulandari (2015) bahwa faktor yang dapat menyebabkan penurunan kandungan nitrogen dikarenakan nitrogen dalam oksigen bentuk amonia sebagai hasil dari dekomposisi bahan organik yang lepas ke udara, kemudian tidak masuk secara merata pada tumpukkan sehingga oksigen yang ada jumlahnya terbatas yang mengakibatkan amonia tidak dapat diubah ke dalam bentuk nitrat dan selanjutnya nitrogen hilang dalam bentuk gas NH_3 .

2. Uji Phospor (P)

Kadar phosphor (P_2O_5) yaitu pada perlakuan L2 dengan konsentrasi 35% adalah 0,03% menunjukkan bahwa kadar P rendah. Lingga & Marsono (2008), menerangkan bahwa fosfor (P) berfungsi membantu asimilasi dan pernapasan serta mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah. Rendahnya kandungan phosphor dalam pupuk organik cair limbah cair tahu dapat disebabkan karena aktivitas mikroorganisme

dari bioaktivator EM4. Rendahnya kandungan unsur hara yang dihasilkan disebabkan karena bahan organik tidak sepenuhnya dirombak menjadi unsur hara melainkan digunakan juga untuk proses metabolisme hidupnya. Fitria *et al.* (2008) menambahkan bahwa dalam penelitiannya terjadi penurunan kandungan unsur hara pada pupuknya akibat aktivitas mikroorganisme dimana selain merombak phosphor dan kalium juga menggunakannya untuk aktivitas metabolisme hidupnya. Rendahnya kandungan unsur hara juga bisa disebabkan karena mikroba pengurai telah mencapai fase statis (fase kematian) sebelum variabel yang ditentukan. Jika proses fermentasi diteruskan maka hasil yang didapatkan akan lebih sedikit dari sebelumnya (Santi, 2010).

3. Uji kalium (K)

Berdasarkan hasil analisis pupuk cair, kandungan unsur K pada pupuk organik cair limbah cair tahu memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan unsur N dan P. Tingginya kandungan kalium ini disebabkan karena unsur Kalium (K) merupakan katalisator bagi mikroba atau mikroorganisme untuk mempercepat proses fermentasi (Hidayati dkk, 2011). Selain itu penambahan bioaktivator dalam pembuatan pupuk cair juga mempengaruhi tingginya kalium dalam pupuk. Seperti pada hasil penelitian L1 yaitu 0,05% memiliki kandungan kalium (K) tertinggi

dibandingkan pada perlakuan lain ini, hal sesuai dengan banyak pemberian EM4 pada saat pembuatan POC. Artinya, jika proses fermentasi yang berjalan dengan cepat dan diiringi dengan bahan baku pendukung yang tepat maka kandungan kalium juga akan meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Hartati dkk (2019) yang menyatakan bahwa unsur kalium dalam senyawa kalium dioksida (K_2O) yang digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan substrat sebagai katalisator, akan mempengaruhi keberadaan bakteri dan aktivitasnya dalam proses fermentasi. Kalium diikat dan disimpan dalam sel oleh bakteri dan jamur, jika di degradasi kembali maka kalium akan tersedia kembali (Mirwan & Rosariawan, 2012).

Kadar kalium (K_2O) yaitu pada perlakuan L2 dengan konsentrasi 35% adalah 0,04% menunjukkan bahwa kadar K rendah. Rendahnya kandungan kalium ini disebabkan oleh terjadinya endapan pada pupuk organik cair sehingga unsur K (kalium) tidak terdeteksi secara sempurna selain itu konsentrasi pada bahan dalam pembuatan pupuk organik cair membuat unsur kalium menjadi rendah (Azmin, 2015). Dalam penelitian ini terdapat perbedaan kandungan kalium pada setiap perlakuan. Hal ini juga disebabkan oleh perbedaan kecepatan mikroorganisme dalam mengurai bahan organik saat fermentasi (Azmin dan Hartati, 2020).

Perbedaan kandungan kalium pada setiap perlakuan disebabkan oleh perbedaan konsentrasi bahan pembuatan pupuk cair. Kandungan kalium dalam pupuk cair ini tergolong rendah dan belum memenuhi standar mutu pupuk organik cair. Standar mutu kandungan nitrogen dan kalium masing-masing 3-6%. Sedangkan pupuk organik cair dari hasil penelitian ini mengandung kalium <1%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian pupuk organik cair limbah cair tahu memberikan pengaruh pada semua parameter pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*). Perlakuan pemberian pupuk organik cair limbah cair tahu pada perlakuan L2 dengan konsentrasi 35% terhadap tanaman pakcoy merupakan perlakuan terbaik terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan berat basah. Pada perlakuan L5 dengan konsentrasi 80% memberikan pengaruh pada parameter panjang akar.
2. Konsentrasi terbaik untuk mempercepat pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) dalam penelitian ini adalah konsentrasi pada perlakuan L2 yaitu dengan konsentrasi 35%.

DAFTAR PUSTAKA

Ainurrohmi, R. (2010). Pengaruh pemanfaatan limbah tahu terhadap

- serapan N, P dan K serta pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada tanah vertisol. Skripsi: Universitas Brawijaya.
- Azmin, N. (2015). Pertumbuhan Carica (*Carica pubescens*) Dengan Perlakuan Dosis Pupuk Fospor Dan Kalium Untuk Mendukung Keberhasilan Transplantasi Di Lereng Gunung Lawu. *EL-VIVO*, 3(1).
- 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
- Anindita, K., Yulia, N., & Syekhfani. (2015). Pengaruh kecepatan dekomposisi pupuk organik cair limbah tahu terhadap serapan N dan S tanaman jagung pada alfisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 2(2), 227-235.
- Hidayati, Y. A., T. Benito, A., Kurnani, E. T., Marlina., & Harlia, E. (2011). Kualitas pupuk cair hasil pengolahan feses sapi potong menggunakan *Saccharomyces cereviceae*. *Jurnal Ilmu Ternak*, 11(2), 104-107.
- Hartati, H., Azmin, N., Andang, A., & Hidayatullah, M. E. (2019). Pengaruh Kompos Limbah Kulit Kopi (*Coffea*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 6(2), 71-78.
- Hartati, H., Azmin, N., Nasir, M., Bakhtiar, B., & Nehru, N. (2020). Penggunaan Media Tanam Hidroponik Terhadap Produktivitas Pertumbuhan Tanaman Terong (*Solanum melongena*). *Oryza: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 14-20.
- Hartati, H., Emi, C., Azmin, N., Bakhtiar, B., Nasir, M., & Andang, A. (2021). Pengaruh Penambahan Arang Sekam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*). *Oryza: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), 1-7
- Lesti triani. (2017). Pemanfaatan limbah tahu terhadap pertumbuhan tanaman seledri (*Apium Graveolens* L) sebagai penunjang praktikum fisiologi tumbuhan. Skripsi.
- Lubis, A. (2015). Upaya peningkatan kualitas limbah tahu cair untuk meningkatkan pH tanah, pertumbuhan, serapan N dan residu N tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada alfisol Jatikerto, Malang. Skripsi: Universitas Brawijaya.
- Mirwan, M., & Rosariawari, F. (2012). Optimasi pematangan kompos dengan penambahan campuran lindi dan bioaktivator stardec. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 4(2), 150-154.
- Myer, R. J. K., Palm, C. A., Cueves, E., Guantilleke, L.U., & Brossard, M. (1994). The sincorinization of natrient mineralization and plant nutrient demand. In *Biologycal Management of Tropical Soil Fertility*.
- Roidah, I. S. (2014). Pemanfaatan lahan dengan menggunakan sistem hidroponik. *Jurnal Universtas Tulungagung BONOROWO*, 1(2), 43-50.
- Rosallina, N. (2008). Pengaruh konsentrasi dan frekuensi penyiraman air limbah tempe sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). skripsi. Malang:

- Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Malang.
- Rosliana, R. & Sumarni, N. (2005). Budidaya tanaman sayuran dengan sistem hidroponik. Balai Penelitian Tanaman Sayur. ISBN: 979-8043 36-2.
- Santi, S. S. (2010). Kajian pemanfaatan limbah nilam untuk pupuk cair organik dengan proses fermentasi. *Jurnal Teknik Kimia*, 4(2).
- Subandi, M., Salam, N. P. S., & Frasetya, B. (2015). Pengaruh berbagai nilai ec (Electrical Conductivity) terhadap pertumbuhan dan hasil bayam (*Amaranthus sp.*) pada hidroponik sistem rakit apung (Floating Hydroponics System). Hal. 137. ISSN 1979-8911.
- Wulandari., Linda, M., Junus, & Endang, S. (2015). Pengaruh aerasi dan penambahan silika dengan pemeraman yang berbeda terhadap kandungan N, P, dan K pupuk cair unit gas bio. Skripsi: Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya
- .
- .