



Volume 10, nomor 2, tahun 2025

Biogenerasi

Jurnal Pendidikan Biologi

<https://e-journal.my.id/biogenerasi>



PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAHU SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR DAN PEMBERIAN PUPUK ANORGANIK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.) DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM HIDROPONIK WICK

Emma Karina Marcella Br Sebayang, M. Idris, Irda Nila Selvia, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

*Corresponding author E-mail: emmasebayang17@gmail.com, midris@uinsu.ac.id, irdanilaselvia@gmail.com

Abstract

Liquid tofu waste is one type of organic fertilizer as a waste product from the tofu industry that functions as a supplier of nutrients such as nitrogen, phosphorus and potassium, and also easily releases these nutrients for use by plants. NPK fertilizer has a fairly high nitrogen, phosphorus and potassium content so that it can contribute macro nutrients that are very much needed. This research method uses a Randomized Block Design (RAK) with 6 treatments consisting of 3 treatments of liquid tofu waste poc and 3 treatments of inorganic NPK fertilizer and 3 repetitions. The first treatment on liquid tofu waste poc is (P0) 0% which consists of 5000 ml of distilled water or, the second treatment is P1 45% (POC 2,250 ml + 2,750 ml of distilled water) and the third treatment is P2 55% (POC 2,750 ml + 2,250 ml of distilled water). The first NPK treatment was (N0) 0 g NPK fertilizer, the second treatment was N1 (1 g NPK fertilizer) and the second treatment was N2 (1.5 g NPK fertilizer). The results showed that the combination of liquid tofu waste POC and NPK fertilizer gave significant results in increasing the growth of mustard greens (*Brassica juncea* L.). The conclusion obtained from this study was the best treatment P2N2 (POC 45% + NPK 1.5 g).

Keywords: Liquid Tofu Waste POC, NPK Inorganic Fertilizer, Mustard Greens, Hydroponics

Abstrak

Limbah cair tahu merupakan salah satu jenis pupuk organik sebagai hasil buangan dari industri tahu yang berfungsi sebagai penyuplai hara seperti nitrogen, fosfor dan kalium, juga mudah melepaskan hara tersebut untuk dipakai oleh tanaman. Pupuk NPK memiliki kandungan nitrogen, fosfor dan kalium yang cukup tinggi sehingga dapat menyumbangkan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan yang terdiri 3 perlakuan poc limbah cair tahu dan 3 perlakuan pupuk anorganik NPK dan 3 pengulangan. Perlakuan pertama pada poc limbah cair tahu yaitu (P0) 0% yaitu terdiri dari 5000 ml aquades atau, perlakuan kedua yaitu P1 45% (POC 2.250 ml+2.750 ml aquades) dan perlakuan ketiga yaitu P2 55% (POC 2.750 ml+2.250 ml aquades). Perlakuan NPK yang pertama yaitu (N0) 0 g pupuk NPK, perlakuan kedua yaitu N1 (1 g pupuk NPK) dan perlakuan kedua yaitu N2 (1,5 g pupuk NPK). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi POC limbah cair tahu dan pupuk NPK memberikan hasil yang signifikan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Kesimpulan yang didapati dari penelitian ini adalah perlakuan terbaik P2N2 (POC 45%+NPK 1,5 g).

Kata Kunci: POC Limbah Cair Tahu, Pupuk Anorganik NPK, Sawi, Hidroponik

© 2025 Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Correspondence Author :
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

p-ISSN 2573-5163
e-ISSN 2579-7085

PENDAHULUAN

Sawi merupakan sayuran yang biasa dikonsumsi di lingkungan sekitar. Zat besi, fosfor, magnesium, kalsium, kalium, folat, vitamin, dan kandungan serat yang tinggi semuanya ditemukan dalam sawi hijau. Ada beberapa manfaat sawi hijau, termasuk menurunkan radikal bebas, menghindari kanker, mencegah kerusakan sel, meningkatkan kekebalan tubuh, meningkatkan nutrisi, dan membantu pencernaan. Karena pertumbuhan populasi dan meningkatnya kesadaran akan pentingnya mengonsumsi sayuran padat nutrisi, permintaan sawi hijau pun meningkat (Yusuf *et al.*, 2024).

Masalah dengan menanam sawi hijau di ladang adalah bahwa sawi hijau membutuhkan banyak perawatan, rentan terhadap hama dan penyakit, menggunakan nutrisi secara tidak efisien, ditumbuhi gulma, dan tumbuh kurang terkendali. Produksi tidak memenuhi harapan karena beberapa masalah ini (Darmawan *et al.*, 2013). Oleh karena itu, pemberian pupuk merupakan salah satu cara untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara.

Pemupukan ialah strategi untuk meningkatkan hasil panen. Pupuk dapat diklasifikasikan sebagai organik atau anorganik tergantung pada tujuan penggunaannya (Purnomo *et al.*, 2013). Pupuk organik adalah pupuk yang mengandung bahan baku utama seperti kotoran hewan, limbah tanaman, atau sampah rumah tangga yang telah mengalami proses penguraian oleh mikroorganisme (Amin *et al.*, 2017).

Bahan organik yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahu cair yang merupakan hasil samping pengambilan sampel industri tahu dan mengandung bahan organik. Selain pengaruh fisik dan biologi, pupuk organik juga berpengaruh terhadap kimia tanah yaitu berfungsi sebagai penyuplai hara seperti nitrogen, fosfor dan kalium, juga mudah melepaskan hara tersebut untuk dipakai oleh tanaman. Limbah cair tahu mengandung banyak zat anorganik yang dibutuhkan tanaman, termasuk fosfat (P), zat besi (Fe), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan molekul karbon organik (C), yang dapat meningkatkan kesuburan tanah. Pencemaran lingkungan dapat terjadi akibat pekerja yang membuang limbah produksi tahu ke lingkungan tanpa mengolahnya dengan benar. Salah satu cara untuk mengelola limbah cair tahu adalah dengan mengubahnya menjadi pupuk organik cair melalui fermentasi (Aprilia

et al., 2023)

Berdasarkan penelitian Aprilia *et al.* (2023) penerapan limbah tahu cair POC secara signifikan meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas permukaan daun, berat basah tajuk dan akar, dan berat kering tajuk dan akar, di antara metrik terkait pertumbuhan lainnya, serta kandungan klorofil dari sawi hijau (*B. juncea*). Selanjutnya hasil penelitian Nindy dan Idris (2022) menunjukkan Perlakuan T1(150 ml) dan T2(300 ml) berpengaruh sangat nyata terhadap bobot basah buah dan berpengaruh sangat nyata terhadap laju asimilasi bersih pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis L.*)

Dari hasil penelitian Tambunan *et al.* (2013) selama penelitian, konsentrasi pupuk NPK yang diberikan adalah 0, 2,5, 5, 7,5, dan 10 (g/l air). Tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, skala kehijauan daun, panjang akar, berat akar, berat biomassa tanaman, berat segar saat dijual, dan indeks panen semuanya dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan pupuk NPK tanaman sawi (*Brassica Juncea L.*)

Selain penggunaan pupuk untuk meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman, teknik budidaya juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Salah satu teknik budidaya yang saat ini sudah banyak digunakan adalah hidroponik. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Sebagai Pupuk Organik Cair dan Pemberian Pupuk Anorganik NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*) Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik Wick.

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah netpot, kain flannel, tray semai, wadah hidroponik, pH meter, gelas ukur, timbangan analitik, oven dan alat-alat lain yang diperlukan. Bahan yang digunakan yaitu pupuk NPK, rockwool, EM4, benih sawi, ampas tahu, gula merah, dan berbagai perlengkapan lain yang dibutuhkan.

Pembuatan POC Limbah Cair Tahu

Pembuatan pupuk cair dilakukan dengan mengisi tong berisi 70 liter limbah tahu cair, 500 mililiter aktivator, dan dua liter larutan gula merah seberat dua kilogram. Tutup tong dengan rapat agar udara tidak masuk dan tercampur merata. Diamkan tong selama 15 hari. Angkat tutup tong dan saring pupuk cair hingga menjadi

larutan bening tanpa padatan. Pupuk cair siap digunakan setelah disaring (Saenab *et al*, 2018). Pengujian analisis POC dilakukan dengan menggunakan data parameter yang diperoleh sensor pada saat pengujian untuk mengamati variasi nilai TDS dan EC ppm tinggi dan rendah, berdasarkan penelitian (Putra *et al*, 2022).

Penyemaian benih sawi

Langkah awal dalam penanaman sistem hidroponik yaitu penyemaian benih sawi. Dimana dalam penyemaian benih sawi ini dilakukan pada tray semai dengan media rockwol. Benih disemai pada tray semay dengan cara melubangi rockwol dengan menggunakan tusuk gigi dibagian tengah, lubang digunakan untuk meletakkan benih. Kemudian masukkan 1 benih lalu basahi rockwol dengan air (Firmana *et al*, 2024). Benih disemai selama 10 hari terlebih dahulu sebelum ditanam. Pada saat tanaman berumur 10 hari, tanaman sawi dapat dipindahkan tanam ke netpot (Handayani *et al*, 2023).

Pindah tanam

Pindah tanam dilakukan dengan menggunakan wadah hidroponik. Benih sawi disemai terlebih dahulu selama 10 hari. Setelah tanaman sawi berumur 10 hari maka tanaman sawi dapat dipindahkan ke dalam netpot kemudian netpot ditaruh kedalam sistem hidroponik (Handayani *et al*, 2023).

Pemberian VOC

Setelah tanaman dipindahkan ke netpot, dilakukan pemberian POC. Sesuai dengan tingkat terapi, dilakukan pemberian suplemen nutrisi POC. Jika nutrisi hidroponik habis atau konsentrasi PPM dalam nutrisi turun, maka akan dilakukan pengisian nutrisi; jika tidak, maka tidak akan dilakukan sampai pengamatan selesai (Purtiwi *et al*, 2023).

Pemberian Pupuk NP

Pemberian pupuk NPK dilakukan ketika benih sawi sudah di pindah tanam ke netpot atau benih sawi sudah berdaun 3. Sebelum pengaplikasian pupuk terlebih dahulu dilarutkan dengan air sebanyak 5 liter dalam ember, kemudian dituang pada wadah hidroponik wick sesuai konsentrasi perlakuan (Tambunan *et al*, 2013).

Pemeliharaan Bibit

Selain melakukan pengelolaan hama dan penyakit secara fisik, pemeliharaan melibatkan penyediaan nutrisi yang berkurang dan pengaturan larutan nutrisi untuk menjaga ketersediaan nutrisi dan stabilitas konsentrasi larutan udara. (Ernita dan Rosnina, 2022).

Parameter Pengamatan

Tinggi tanaman, jumlah daun, volume akar, laju pertumbuhan relatif, dan laju asimilasi bersih adalah pengukuran yang dicatat.

Analisis Data

Informasi yang diamati dicoba menggunakan uji ANOVA dengan bantuan SPSS dan apabila uji ANOVA tampak pengaruhnya nyata atau kritis maka dilakukan uji pemeriksaan lanjutan dengan Duncan (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Daun (Helai)

Hasil rata-rata jumlah daun tanaman sawi dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Rata-rata jumlah daun tanaman sawi 2-6 MST yang diberi POC Limbah Cair Tahu dan Pupuk NPK

Perlakuan	Waktu Pengamatan				
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
POC Limbah Cair Tahu	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,001)	<i>p</i> (0,000)
P0 (0% POC)	4.44 ^a	5.33 ^a	6.22 ^a	6.89 ^a	7.67 ^a
P1(45% POC)	5.44 ^b	6.11 ^b	6.89 ^b	7.56 ^a	8.22 ^a
P2(55% POC)	6.44 ^c	6.89 ^c	7.11 ^b	8.44 ^b	9.44 ^b
Pupuk NPK	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,258)	<i>p</i> (0,021)
N0 (0g)	4.67 ^a	5.33 ^a	6.22 ^a	7.33 ^a	8.00 ^a
N1(1 g)	5.44 ^b	6.11 ^b	6.89 ^b	7.89 ^a	8.44 ^{ab}
N2(1.5 g)	6.22 ^c	6.89 ^c	7.11 ^b	7.67 ^a	8.89 ^b
Kombinasi POC Limbah	<i>p</i> (0,006)	<i>p</i> (0,123)	<i>p</i> (0,001)	<i>p</i> (0,196)	<i>p</i> (0,022)

Cair Tahu dan Pupuk NPK					
P0N0	6 ^a	7	8	9.5	11 ^a
P1N0	7.5 ^{bc}	8.5	10.5 ^a	11.5	12.5 ^{ab}
P2N0	7.5 ^{bc}	8.5	9.5 ^b	12.1	12.5 ^{ab}
P0N1	6.5 ^{ab}	8	10.5 ^b	11	11.5 ^a
P1N1	8 ^c	9	10 ^b	12	12.5 ^{ab}
P2N1	10 ^e	10.5	10.5 ^b	12.5	14 ^b
P0N2	7.5 ^{bc}	9	9.5 ^b	10.5	12 ^a
P1N2	9 ^d	10	10.5 ^b	10.5	12 ^a
P2N2	11.5 ^f	12	12 ^c	13.5	16 ^c

Keterangan: Menurut uji DMRT, angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda secara substansial pada tingkat 5%.

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa jumlah daun pada umur 2 MST, 3 MST, 4 MST, 5 MST, dan 6 MST sangat dipengaruhi ($p < 0,05$) oleh perlakuan dengan POC Limbah Tahu Cair. Umur 6 MST menghasilkan temuan pengamatan terbesar. Tidak ada perbedaan yang nyata antara P1 (12,5) dan P2 (12,5). Oleh karena itu, diketahui bahwa ketika POC Limbah Tahu Cair P1 dan P2 diperlakukan pada umur 6 MST, mereka memiliki jumlah daun rata-rata terbesar (12,5 helai) dibandingkan dengan ketika mereka diperlakukan pada umur 2 MST.

Dampak signifikan ($p < 0,05$) dari perlakuan pupuk NPK terlihat pada jumlah daun pada 2 MST, 3 MST, 4 MST, dan 6 MST. Usia saat temuan pengamatan terbaik dicapai adalah 6 MST. Karena tidak ada perbedaan yang jelas antara perlakuan N1 (11,5) dan N2 (12), diketahui bahwa perlakuan pupuk nutrisi NPK memiliki jumlah rata-rata daun terbesar (12 helai), sedangkan jumlah rata-rata daun terendah (6,5 helai) ditemukan pada perlakuan ini. Kurangnya oksigen dan nutrisi yang diserap tanaman dapat menghambat fotosintesis dan transpirasi daun, itulah sebabnya jumlah daun pada tanaman sangat sedikit.

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa tanaman sawi terbaik yang berada pada perlakuan P2N2 memiliki jumlah daun sebanyak 16 helai pada umur 6 MST, sedangkan pada perlakuan P0N1 memiliki jumlah daun rata-rata paling sedikit, yaitu 6,5 helai. Hal ini merupakan hasil dari kombinasi POC Ampas Tahu Cair dengan pupuk NPK. Hal

Volume Akar

Tabel 4.2 Rata-rata volume akar usia 6 MST yang diberi POC Limbah Cair Tahu dan Pupuk NPK disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Rataan Volume akar tanaman ssawi umu 6 MST

Perlakuan	Waktu pengamatan 6 MST
------------------	-----------------------------------

ini dikarenakan pada umur dua MST, tanaman masih dalam masa penyesuaian dan perakarannya belum sempurna sehingga akar belum dapat menyerap unsur hara secara optimal.

Perlakuan kombinasi POC limbah cair tahu dan NPK menghasilkan lebar dan panjang daun yang lebih tinggi dari perlakuan tanpa nutrisi yaitu P0N0. Pertumbuhan daun yang baik akan menghasilkan bobot produksi tanaman yang lebih baik terutama pada tanaman sayuran daun seperti sawi. Daun adalah salah satu organ vegetative tanaman yang jumlahnya mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena daun merupakan organ tempat terjadinya fotosintesis. Kandungan N yang tinggi dapat membantu proses pembentukan klorofil pada daun. Produksi klorofil, yang memengaruhi fotosintesis, memerlukan konsentrasi nutrisi N yang tinggi selama proses pembentukan daun vegetatif. Adenosin trifosfat (ATP) sebagian dibentuk oleh nutrisi P. ATP adalah energi yang dibutuhkan tanaman untuk semua fungsi sel, termasuk perkembangan dan pembesaran batang, yang dapat meningkatkan tinggi tanaman. Selain N dan P, unsur hara K juga berfungsi sebagai aktivator enzim yang terlibat dalam fotosintesis dan produksi fotosintat, yang meningkatkan jumlah daun pada tanaman. Unsur hara kalium tidak berfungsi sebagai aktivator berbagai enzim penting yang terlibat dalam reaksi respirasi, fotosintesis, dan sintesis protein dan pati (Yati dan Sumiahadi, 2023)

POC Limbah Cair Tahu	<i>p</i> (0,000)
P0(0% POC)	5.44 ^a
P1(45% POC)	6.00 ^b
P2(55% POC)	6.67 ^c
Pupuk NPK	<i>p</i> (0,000)
N0 (0g)	5.00 ^a
N1 (1g)	6.00 ^b
N2 (1,5g)	7.11 ^c
Kombinasi POC Limbah Cair Tahu dan Pupuk NPK	<i>p</i> (0,003)
P0N0	7.5 ^a
P1N0	7.5 ^a
P2N0	7.5 ^a
P0N1	7.5 ^a
P1N1	9 ^b
P2N1	10.5 ^c
P0N2	9.5 ^{bc}
P1N2	10.5 ^c
P2N2	12 ^d

Keterangan: Menurut uji DMRT, angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda secara substansial pada tingkat 5%.

Berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian nutrisi POC limbah cair tahu berpengaruh nyata terhadap volume akar tanaman sawi pada usia 6 MST. Perlakuan P1 (7.5) dan P2 (7.5) berbeda tidak nyata. Sehingga rata-rata volume akar pada perlakuan POC Limbah Cair Tahu yaitu 7.5 ml. Hal ini disebabkan oleh akar yang lebih kuat dan memiliki volume yang lebih besar, yang menunjukkan sistem perakaran yang lebih efektif dan juga memiliki kapasitas yang lebih besar untuk penyerapan nutrisi. Karena akar mengurangi kemampuan untuk melakukan penyerapan nutrisi, yang digunakan untuk fotosintesis, panjang dan volumenya merupakan faktor penting dalam perkembangan tanaman.

Total Luas Daun

Hasil rata-rata luas daun tanaman sawi dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa parameter luas daun pada umur 2, 3, 5, dan 6 MST dipengaruhi secara signifikan ($p < 0,05$) oleh perlakuan POC Limbah Tahu Cair. Dengan perlakuan P2 (277.350) dan P1 (220.136), hasil pengamatan terbaik dicapai pada umur 6 MST dan tidak bervariasi secara substansial. Perlakuan nutrisi POC Limbah Tahu Cair P2 dilaporkan memiliki rata-rata jumlah daun terbesar (277.350 cm), sedangkan perlakuan

Perkembangan akar dipengaruhi oleh faktor lingkungan tanah baik secara langsung maupun tidak langsung. Faktor rizosfer, suhu, kelembaban, kandungan nutrisi, bahan beracun, kekuatan tanah, dan agen biologis adalah contoh faktor di atas tanah yang dapat berdampak signifikan pada pertumbuhan akar dan memengaruhi pertumbuhan tunas, khususnya pengangkutan karbohidrat ke akar (Kartika *et al*, 2016)

Pada umur enam bulan, volume akar sawi hijau sangat dipengaruhi oleh pemberian pupuk NPK. Antara perlakuan N1 (7,5) dan N2 (9,5), tidak ada perbedaan yang nyata. Dengan demikian, perlakuan N2 (9,5) memiliki rata-rata volume akar sawi hijau terbesar, sedangkan pemberian pupuk NPK, yaitu N1 (7,5), memiliki rata-rata terendah.

POC Limbah Tahu Cair P1 memiliki rata-rata jumlah daun terkecil (220.136 cm).

Hal ini disebabkan akar tanaman sawi tumbuh dengan baik. Berkat pupuk NPK yang diberikan, kebutuhan nutrisi makro tanaman terpenuhi dengan baik oleh akar tanaman, sehingga pertumbuhan akar tanaman pun berjalan lancar. Jumlah hari akan menunjukkan pertumbuhan akar tanaman. Jumlah fotosintesis yang dihasilkan oleh proses fotosintesis meningkat seiring dengan jumlah daun, sehingga semua bagian tanaman akan terlihat seiring berjalannya waktu. Hal ini menyebabkan daun dan batang tumbuh lebih

besar dan secara terus-menerus menghambat kemampuan tanaman untuk tumbuh (Hasibuan *et al*,2020)

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa ketidakpastian ketersediaan unsur hara menentukan pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman, maka kombinasi pemberian POC ampas tahu cair dan pupuk NPK pada parameter volume akar terbaik adalah pada umur 6 MST dengan perlakuan P2N2 (12), sedangkan pada perlakuan P0N0 (7,5) tidak terdapat perbedaan yang nyata dengan perlakuan P2N2. Pemberian

unsur hara yang tepat dapat meningkatkan distribusi, pemanjangan, dan kekompakan akar tanaman sehingga penyerapan unsur hara dan pembentukan asimilat menjadi tinggi, yang selanjutnya dimanfaatkan oleh akar tanaman sehingga pertumbuhan dan perkembangan akar menjadi lebih baik. Proses pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman akan dipengaruhi oleh udara dan ketersediaannya, serta oleh distribusi, pemanjangan, dan jumlahnya. (Alphiani *et al*, 2018)

Tabel 4.3 Rata-rata total luas daun usia 2-6 MST yang diberi POC Limbah Cair Tahu dan Pupuk NPK

Perlakuan	Waktu Pengamatan				
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
POC Limbah Cair Tahu	<i>p</i> (0,005)	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,0010)
P0(0% POC)	42.811 ^a	63.764 ^a	84.009 ^a	102.463 ^a	129.970 ^a
P1(45% POC)	66.468 ^b	101.844 ^b	135.608 ^b	177.074 ^b	199.359 ^b
P2(55% POC)	61.051 ^b	103.227 ^b	121.020 ^b	200.291 ^b	219.421 ^b
Pupuk NPK	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,001)	<i>p</i> (0,025)	<i>p</i> (0,0010)	<i>p</i> (0,032)
N0 (0g)	30.327 ^a	65.240 ^a	108.127 ^a	142.077 ^a	149.739 ^a
N1 (1g)	61.824 ^b	96.940 ^b	105.405 ^a	190.109 ^b	209.328 ^b
N2 (2g)	78.178 ^c	106.655 ^b	127.106 ^b	147.643 ^a	189.683 ^{ab}
Kombinasi POC Limbah Cair Tahu dan Pupuk NPK	<i>p</i> (0,024)	<i>p</i> (0,721)	<i>p</i> (0,001)	<i>p</i> (0,070)	<i>p</i> (0,536)
P0N0	27.587 ^a	43.991	59.970 ^a	81.378 ^a	117.560
P1N0	35.768 ^a	78.591	147.402 ^{cd}	161.899 ^{cd}	146.757
P2N0	27.627 ^a	73.139	117.009 ^{bc}	182.953 ^{de}	184.9
P0N1	37.083 ^a	67.988	96.871 ^b	108.029 ^{ab}	130.306
P1N1	87.851	115.62	130.458 ^{cd}	223.938 ^{ef}	224.78
P2N1	60.539 ^b	107.213	88.888 ^b	238.360 ^e	263.9
P0N2	63.764	80.313	95.187 ^b	117.983 ^{abc}	133.043
P1N2	75.785	111.322	128.966 ^{cd}	145.385 ^{bcd}	226.541
P2N2	94.986	129.331	157.165 ^d	179.560 ^{de}	209.464

Keterangan: Angka pada kolom yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Perlakuan Pupuk NPK berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap parameter luas daun tanaman sawi pada umur 2,3,4,5 dan 6 MST. Hasil pengamatan terbaik didapati pada umur 6 MST. Perlakuan N1 (208.960) berbeda tidak nyata dengan N2 (199.566). Sehingga diketahui bahwa perlakuan nutrisi Pupuk NPK N1 memiliki nilai rata-rata luas daun tertinggi yaitu 208.960 cm sedangkan rata-rata luas daun terendah N2 yaitu 199.566 cm.

Penyerapan nutrisi yang sempurna, terutama nitrogen dan kalium, yang baik untuk luas daun sawi, menyebabkan luas daun sawi meluas semaksimal mungkin. Hal ini menghasilkan penyerapan unsur N terbaik oleh akar, yang berdampak pada luas daun. Selain itu, pupuk NPK memiliki kandungan N yang tinggi, yang menjamin tersedianya cukup nutrisi bagi pertumbuhan tanaman. Hal ini karena tanaman sawi membutuhkan nutrisi N untuk memperluas luas daunnya. Kemampuan

akar untuk menyerap nutrisi yang tersedia terutama unsur nitrogen, yang sangat penting bagi pertumbuhan daun memungkinkan daun menyebar dan bertambah luas.

Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan bahwa pada umur 2, 4, dan 5 MST, kombinasi perlakuan POC limbah tahu cair dan pupuk NPK memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter luas daun; pada umur 3 dan 6 MST, pengaruhnya tidak nyata. Kombinasi PIN2 menghasilkan rata-rata luas daun

tertinggi (226.541), sedangkan kombinasi P0N0 menghasilkan rata-rata luas daun terendah (27.587).

Hal ini terjadi akibat nitrogen, yaitu nutrisi yang juga memengaruhi perkembangan daun tanaman. Salah satu nutrisi makro yang penting bagi perkembangan atau pertumbuhan komponen vegetatif tanaman adalah nitrogen. Kuantitas fotosintesis sangat erat kaitannya dengan luas daun dan jumlah klorofil; semakin lebar daun, semakin banyak sinar matahari yang diterima tanaman.

Tabel 4.4 Rata-rata laju pertumbuhan relatif usia 3-2, 4-3, 5-4 dan 6-5 MST yang diberikan POC Limbah Cair Tahu dan Pupuk NPK

Perlakuan	Waktu pengamatan			
	3-2 MST	4-3 MST	5-4 MST	6-5 MST
POC Limbah Cair Tahu	<i>p</i> (0,876)	<i>p</i> (0,856)	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,000)
P0 (0% POC)	0.8959 ^{ns}	5.1065 ^{ns}	09793 ^b	1.5982 ^a
P1 (45% POC)	0.9128 ^{ns}	3.8715 ^{ns}	0.7360 ^a	2.0252 ^b
P2 (55% POC)	0.9174 ^{ns}	4.3432 ^{ns}	07450 ^a	2.3261 ^c
Pupuk NPK	<i>p</i> (0,193)	<i>p</i> (0,177)	<i>p</i> (0,001)	<i>p</i> (0,000)
N0 (0g)	0.9371 ^{ns}	5.0967 ^{ns}	0.7990 ^a	1.8385 ^a
N1 (1g)	0.9283 ^{ns}	2.0121 ^{ns}	0.9223 ^b	2.0552 ^b
N2 (1,5g)	08608 ^{ns}	6.2124 ^{ns}	0.7390 ^a	2.0557 ^b
Kombinasi POC Limbah Cair Tahu dan Pupuk NPK	<i>p</i> (0,725)	<i>p</i> (0,633)	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,000)
P0N0	0.1419 ^{ns}	0.1513 ^{ns}	0.1383 ^b	0.2452 ^a
P1N0	0.1368 ^{ns}	1.0457 ^{ns}	0.1099 ^a	0.2393 ^a
P2N0	0.143 ^{ns}	5.513 ^{ns}	0.1113 ^a	0.3428 ^{bc}
P0N1	0.1444 ^{ns}	0.6007 ^{ns}	0.1929 ^c	0.2361 ^a
P1N1	0.1395 ^{ns}	5.514 ^{ns}	0.1104 ^a	0.3351 ^b
P2N1	0.1338 ^{ns}	0.1457 ^{ns}	0.1117 ^a	0.3536 ^c
P0N2	0.1245 ^{ns}	5.518 ^{ns}	0.1095 ^a	0.2378 ^a
P1N2	0.1268 ^{ns}	0.5375 ^{ns}	0.1108 ^a	0.3369 ^b
P2N2	0.136 ^{ns}	6.130 ^{ns}	0.1122 ^a	0.3503 ^c

Keterangan : Angka pada kolom yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Berdasarkan tabel 4.4 menunjukkan bahwa parameter laju pertumbuhan relatif pada umur 5-4 MST dan 6-5 MST dipengaruhi secara signifikan ($p < 0,05$) oleh perlakuan POC Limbah Cair Tahu. Pada umur 6-5 MST, hasil pengamatan terbaik dicapai, dan tidak ada perbedaan signifikan antara perlakuan P2 (0,3428) dan P1 (0,2393). Oleh karena itu, diketahui bahwa perlakuan nutrisi POC Limbah Cair Tahu P2 memiliki laju pertumbuhan relatif

rata-rata tertinggi (0,3428), sedangkan perlakuan POC Limbah Cair Tahu P1 memiliki laju pertumbuhan relatif rata-rata terendah (0,2393).

Perlakuan Pupuk NPK berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap parameter laju pertumbuhan relatif tanaman sawi pada umur 5-4 dan 6-5 MST sedangkan pada usia 3-2 dan 4-3 MST berpengaruh tidak nyata. Hasil pengamatan terbaik didapati pada umur 6-5 MST. Perlakuan

N1 (0.2361) berbeda tidak nyata dengan N2 (0.2378). Sehingga diketahui bahwa perlakuan nutrisi Pupuk NPK N2 memiliki nilai rata-rata laju pertumbuhan relatif tertinggi yaitu 0.2378 sedangkan rata-rata laju pertumbuhan relatif terendah N1 yaitu 0.2361.

Peningkatan laju pertumbuhan relatif tanaman porang yang diukur dari berat kering pada setiap periode pengamatan disebabkan oleh tersedianya unsur hara dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tanaman melalui

perbaikan pH tanah dan pemupukan NPK yang dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan jaringan tanaman seperti akar, batang, dan daun karena aktivitas fotosintesis yang terjadi secara maksimal dan akan meningkatkan berat kering tanaman. Namun demikian, tinggi rendahnya berat kering tanaman tergantung pada besarnya penyerapan unsur hara yang terjadi selama proses pertumbuhan tanaman (Ikayanti *et al*,2021)

Laju Asimilasi Bersih

Tabel 4.5 Rata-rata laju asimilasi bersih usia 3-2, 4-3, 5-4 dan 6-5 MST yang diberi POC Limbah Cair Tahu dan Pupuk NPK

Perlakuan	Waktu pengamatan			
	3-2 MST	4-3 MST	5-4 MST	6-5 MST
POC Limbah Cair Tahu	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,137)
P0 (0% POC)	0.0054 ^a	0.0096 ^a	0.0145 ^a	0.0244 ^{ns}
P1 (45% POC)	0.0141 ^b	0.0294 ^b	0.0516 ^b	0.0262 ^{ns}
P2 (55% POC)	0.0280 ^c	0.0535 ^c	0.0804 ^c	0.0204 ^{ns}
Pupuk NPK	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,000)	<i>p</i> (0,000)
N0 (0g)	0.0125 ^a	0.0242 ^a	0.0380 ^a	0.0160 ^a
N1 (1g)	0.0152 ^b	0.0304 ^b	0.0485 ^b	0.0178 ^a
N2 (1,5g)	0.0197 ^c	0.0380 ^c	0.0601 ^c	0.0372 ^b
Kombinasi POC Limbah Cair Tahu dan Pupuk NPK	<i>p</i> (0,178)	<i>p</i> (0,578)	<i>p</i> (0,306)	<i>p</i> (0,151)
P0N0	0.0005 ^{ns}	0.0006 ^{ns}	0.001 ^{ns}	0.0020 ^{ns}
P1N0	0.0015 ^{ns}	0.0036 ^{ns}	0.0058 ^{ns}	0.0027 ^{ns}
P2N0	0.0036 ^{ns}	0.0067 ^{ns}	0.0108 ^{ns}	0.0024 ^{ns}
P0N1	0.0009 ^{ns}	0.0012 ^{ns}	0.0025 ^{ns}	0.0025 ^{ns}
P1N1	0.0018 ^{ns}	0.0043 ^{ns}	0.0077 ^{ns}	0.0029 ^{ns}
P2N1	0.0041 ^{ns}	0.0081 ^{ns}	0.0122 ^{ns}	0.0026 ^{ns}
P0N2	0.0010 ^{ns}	0.0025 ^{ns}	0.0042 ^{ns}	0.0064 ^{ns}
P1N2	0.0029 ^{ns}	0.0053 ^{ns}	0.0097 ^{ns}	0.0061 ^{ns}
P2N2	0.0049 ^{ns}	0.0092 ^{ns}	0.0131 ^{ns}	0.0042 ^{ns}

Keterangan : Angka pada kolom yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Berdasarkan tabel 4.5 menunjukkan bahwa parameter laju penyerapan bersih pada umur 3-2, 4-3, 5-4, dan 6-5 MST dipengaruhi secara signifikan ($p < 0,05$) oleh perlakuan POC Limbah Cair Tahu. Pada umur 5-4 MST, hasil pengamatan terbaik dicapai, dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan P2 (0,0108) dan P1 (0,0058). Oleh karena itu, diketahui bahwa perlakuan nutrisi POC Limbah Cair Tahu P2 memiliki laju asimilasi bersih

rata-rata tertinggi (0,0108), sedangkan perlakuan POC Limbah Cair Tahu P1 memiliki laju asimilasi bersih rata-rata terendah (0,0058).

Perlakuan Pupuk NPK berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap parameter laju pertumbuhan relatif tanaman sawi pada umur 5-4 dan 6-5 MST sedangkan pada usia 3-2 dan 4-3 MST berpengaruh tidak nyata. Hasil pengamatan terbaik didapati pada umur 6-5 MST. Perlakuan N2 (0.0064) berbeda tidak nyata dengan N1

(0.0009). Sehingga diketahui bahwa perlakuan nutrisi Pupuk NPK N2 memiliki nilai rata-rata laju pertumbuhan relatif tertinggi yaitu 0.0064 sedangkan rata-rata laju pertumbuhan relatif terendah N1 yaitu 0.0009.

Laju Asimilasi bersih (LAB) merupakan produksi bahan kering pada tanaman per satuan luas per satuan waktu. Laju asimilasi bersih menunjukkan bahwa cahaya dan daun menentukan hasil asimilasi tanaman; semakin lebar daun tanaman, semakin banyak cahaya yang diserapnya untuk fotosintesis, sehingga menghasilkan hasil asimilasi yang lebih tinggi; jika sebagian tanaman ternaungi, jumlah daun yang dapat menyerap cahaya akan lebih sedikit, yang akan menurunkan LAB (Nugroho dan Setiawan, 2022).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap pemanfaatan limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair dan pemberian pupuk npk terhadap pertumbuhan tanaman sawi dengan menggunakan sistem hidroponik wick dapat disimpulkan bahwa: Pemberian POC limbah tahu terbukti memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman sawi secara hidroponik wick. Pemberian POC mampu meningkatkan parameter penelitian Jumlah daun, total luas daun dan Volume akar tanaman sawi. Konsentrasi POC 55 %(P2) menghasilkan rata-rata jumlah daun terbanyak yaitu 9.44 helai, rata-rata total luas daun terluas yaitu 219.421 cm² dan volume akar terbesar yaitu 6.67 ml pada umur pengamatan 6 MST. Pemberian Pupuk NPK memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman sawi secara hidroponik. Pemberian Pupuk NPK mampu meningkatkan volume akar dan Laju asimilasi bersih tanaman sawi. Konsentrasi NPK 1,5 g (N2) menghasilkan rata-rata volume akar terbesar yaitu 7.11 ml pada umur pengamatan 6 MST dan rata-rata laju asimilasi bersih tertinggi yaitu 0.0601 pada umur pengamatan 5-4 MST. Ada dampak yang nyata ketika POC limbah tahu cair dan pupuk NPK diberikan bersamaan. Ketika POC limbah tahu cair dan pupuk NPK diberikan bersamaan, laju pertumbuhan relatif sawi, jumlah daun, volume akar, dan luas daun total dapat meningkat. Konsentrasi POC dan NPK P2N2 menghasilkan rata-rata jumlah daun terbanyak yaitu 16 helai pada umur pengamatan 6 MST, rata-rata total luas daun terluas yaitu 395.850 cm² dengan konsentrasi P2N1 pada umur pengamatan 6

MST, volume akar terbesar yaitu 12 ml pada konsentrasi P2N2 pada umur pengamatan 6 MST dan rata-rata laju pertumbuhan relatif tertinggi yaitu 0.3369 dengan konsentrasi P1N2 dengan umur tanaman 6 MST. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan untuk mencoba menggunakan kombinasi POC Limbah Tahu dengan Pupuk NPK terhadap jenis tumbuhan lainnya.. Limbah tahu sangat berlimpah di Masyarakat terutama pada produsen dan selama ini dibuang begitu saja dan terkadang mencemari Sungai.

DAFTAR RUJUKAN

- Ali, Mahrus, Yeni Ika Pratiwi, dan Nurul Huda. 2022. *Budidaya Tanaman Sayur-Sayuran*. Rena Cipta Mandiri.
- Al Amin, Ahmad, Arnis En Yulia, dan Nurbaiti Nurbaiti. 2017. "Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Untuk Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*)" *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian* 4(2).
- Anggraini, SP. Abrina, Susy Yuniningsih, dan Mauritsius Melkysedes Sota. 2017. "Pengaruh PH Terhadap Kualitas Produk Etanol Dari Molasses Melalui Proses Fermentasi." *Jurnal Reka Buana* 2(2): 99–105.
- Aprilia, Andhini, Elvi Rusmiyanto Pancaning Wardoyo, dan Mukarlina Mukarlina. 2023. "Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Tahu Dalam Media Hidroponik Rakit Apung Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Juncea L.*)" *Ziraa'Ah Majalah Ilmiah Pertanian* 48(2): 225.
- Bunga, Nurfihi Ilma. 2020. "Nutrisi Organik Sistem Hidroponik Wick Pada Tanaman Sawi Dan Kangkung." *Jurnal Riset Unkrit* 3(1): 1–13.
- Dendi, Supriyono, dan Bela Putra. 2019. "Pengaruh Pemberian Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Rumput Meksiko (*Euchlaena Mexicana*) Pada Tanah Ultisol." *Jurnal Stock Peternakan* 1(1): 1–10.
- Embarsari, Riana Pradina, Ahmad Taofik, dan Budy Frasetya Taufik Qurrohman. 2015. "Pertumbuhan Dan Hasil Seledri (*Apium Graveolens L.*) Pada Sistem Hidroponik Sumbu Dengan Jenis Sumbu Dan Media Tanam Berbeda." *Jurnal Agro* 2(2): 41–48.

- Ernita, dan Rosnina Ag. 2022. "Efek Penggunaan Jenis Media Dan Konsentrasi Nutrisi Pada Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*) Secara Hidroponik Effects of Using Type of Media and Nutrition Concentration on Hydroponic Growth of Celery (*Apium Graveolens L.*)." *Jurnal Agrista* 26(2): 75–85.
- Felix, Bram, Bastaman Syah, dan Rika Yuyu Agustini. 2023. "Pengaruh Kombinasi Media Tanam Dan Nutrisi Pada Sistem Hidroponik Wick Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Samhong (*Brassica Rapa L.*)." *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 9(1): 56–66.
- Firmana, Firmina Murniati, Nurjani Nurjani, dan Purwaningsih Purwaningsih. 2024. "Respon Pertumbuhan Dan Hasil Seledri Terhadap Pemberian Kombinasi Nutrisi Ab-Mix Dan Rebung Bambu Secara Hidroponik." *Jurnal Sains Pertanian Equator* 13(2): 786.
- Hamzah, F, V Vandalisna, dan ... 2017. "Pengaruh Beberapa Jenis Media Tanam Hidroponik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*)." *Jurnal Agrisistem* 13(2): 129–37.
- Handayani, Fitrianti, Fitrah Adelina, Maretik Maretik, Djunarlin Tojang, dan Essa Annisa Syadiah. 2023. "Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*) Dengan Aplikasi Nutrisi Organik Melalui Sistem Hidroponik." *Jurnal Sumberdaya Hayati* 9(4): 134–37.
- Hanum, Chairani. 2008. *Teknik Budidaya Tanaman Padi (*Oryza Sativa L.*)*.
- Hasibuan, Poso Alam Nauli, T. Rosmawaty, dan Sulhaswardi. 2019. "Pengaruh Pupuk NPK 16:16:16 Dan Zat Pengatur Tumbuh Harmonik Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*)." *Jurnal Prosiding Webinar Nasional Series: Sistem Pertanian Terpadu dalam Pemberdayaan Petani di Era New Normal. ISSN 9786239504915*: 250–64.
- Istiqomah, Istiqomah, Mella Mutika Sari, dan Maya Istyadi. 2022. "Pengaruh Pemberian Limbah Cair Tahu Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) Secara Hidroponik." *JUSTER : Jurnal Sains dan Terapan* 1(3): 158–70.
- Lestari, Dina, Armaini, dan Gusmawartati. 2020. "Effects of Nutrition and Multiple Media Concentration on Growth and Yield Planting Plant Celery (*Apium Graveolens L.*) with the Hydroponics Wick System." *Jurnal Hortikultura Indonesia* 11(3): 183–91.
- Mahadi, Imam, Nursal Nursal, Desta Manulang, dan Bakhendri Solfan. 2023. "Pemanfaatan Fermentasi Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Selada Merah (*Lactuca Sativa L. Var. Red*) Dengan Teknik Hidroponik Sistem Rakit Apung." *Jurnal Agroteknologi* 13(2): 69.
- Mahmudi, Iwan Sasli, dan Tris Haris Ramadhan. 2022. "Response of Growth Relative Rate and Net Assimilation Rate of Rice Plants to Ground Water Level with the Application Mycorrhizae." *Jurnal Pertanian Agros* 24(2): 988–96.
- Maulida, Karima Nur, R Budiasih, dan Lia Sugiarti. 2021. "Efektifitas Berbagai Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Alami Pada Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*)." *OrchidAgro* 1(2): 19.
- Nindi F. dan M, Idris. The Effect Of Liquid Tofu Waste And Growing Media On The Growth And Yield Of Long Beans (*Vigna Sinensis L.*). *JURNAL BIOTEKNOLOGI & BIOSAINS INDONESIA. VOLUME 9 NOMOR 2 DECEMBER 2022*
- Purba, Tioner. 2021. 1 Yayasan Kita Menulis *Tanah Dan Nutrisi Tanaman*.
- Purnomo, Rudi, Mudji Santoso, dan Suwasono Heddy. 2013. "Pengaruh Berbagai Macam Pupuk Organik Dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus L.*)." *Jurnal Produksi Tanaman* 1(3): 93–100.
- Putra, Chrystia Aji, Dicky Rachmadi, Rizki Anggoro Restio Widodo, and Shevina Alana Devanty. 2022. "Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair." *Jurnal Pengabdian Masyarakat* 2(2): 195–202.
- Putro, Bambang Eddi Susanto, Benediktus Ege, dan Markus Iyus Supiandi. 2018. "Teknik Budidaya Tanaman Seledri Organik Menggunakan Ampas Teh Dan Ampas Tebu." : 1–7.
- Rana, Adhitiya, Mieke Rochimi Setiawati, dan Abraham Suriadikusumah. 2018.

- “Pengaruh Pupuk Hayati Dan Anorganik Terhadap Populasi.” *Jurnal Biodjati* 3(1): 15–22.
- Saenab, Sitti, Mimien Henie Irawati Al Muhdar, Fatchur Rohman, dan Arifah Novia Arifin. 2018. “Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Guna Mendukung Program Lorong Garden (Longgar) Kota Makassar.” *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Megabiodiversitas Indonesia* (April): 31–38.
- Saputra, Irvan, Indra Purnama, dan Sri Utami Lestari. 2024. “Interaksi Media Tanam Dan Pupuk Organik Cair Azzola Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Seledri (*Apium graveolens* L.) Dengan Sistem Sumbu.” *Jurnal Agrotela* 5(1): 13–18.
- Sitorus, Robby Jesie Felix, Ni Made Titiaryanti, dan Erick Firmansyah. 2023. “Pengaruh Komposisi Media Tanam Dan Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum* L.)” *Jurnal Agroforetech* 1(1): 161–66.
- Suhairin, Suhairin, Muanah Muanah, dan Earlyna Sinthia Dewi. 2020. “Pengolahan Limbah Cair Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair Di Lombok Tengah Ntb.” *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan* 4(1): 374.
- Susilawati. 2019. *Dasar – Dasar Bertanam Secara Hidroponik*.
- Tambunan, Marnangon Alfa, Asil Barus, dan Jasmani Ginting. 2013. “Respons Pertumbuhan Dan Produksi Saawi (*Brassica Juncea*. L) Terhadap Interval Penyiraman Dan Konsentrasilarutan Pupuk Npk Secara Hidroponik.” *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara* 1(3): 95517.
- Ulfa, Maria, Hadi Pranoto, dan SusyLOWATI SusyLOWATI. 2021. “Respons Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium Graveolens* L.) Terhadap Media Tanam Dan Konsentrasi Larutan Nutrisi Yang Berbeda Pada Wick System.” *Ziraa’ah Majalah Ilmiah Pertanian* 46(2): 232–40.