

Pengaruh Air Ekstrak Limbah Udang dan Nutrisi AB Mix terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*) dengan Sistem Budidaya Hidroponik Sistem Sumbu (*wick*)

The Effect of Shrimp Waste Water Extract and AB Mix Nutrition on the Growth and Production of Pagoda Mustard Plants (*Brassica narinosa*) With a Wick Hydroponic Cultivation System

Muhamad Budiwansah, Maizar

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau

Jl. Kaharuddin Nasution No.113 Pekanbaru-Riau

E-mail: maizaruir@agr.uir.ac.id

Abstract. *The aim of this study was to determine the effect of interaction of shrimp waste extract concentration and AB mix nutrition dose on the growth and production of pagoda mustard using a wick hydroponic system. This study used a Factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of 2 factors, where the first factor was the concentration of shrimp waste extract which consisted of 4 levels, namely: 0, 50, 100, and 150 ml/L and the second factor was dose of AB mix nutrition consisted of 4 levels, namely: 0, 700, 1000, and 1200 ppm/plant, so that 16 treatment combinations were obtained. The parameters observed were plant height (cm), number of leaves (strands), leaf area (cm²), economic wet weight (g), and root volume (cm³) of pagoda mustard plants. Observational data were analyzed statistically and further tested by BNJ at the 5% level. The Result of this research show that the interaction of shrimp waste extract and AB mix nutrient dose did not have a significant effect on plant height (cm), number of leaves (strands), leaf area (cm²), economic wet weight (g), and root volume (cm³) Pagoda mustard plant. However, shrimp waste extract water and AB mix nutrients showed significant effects on plant height (cm), number of leaves (strands), leaf area (cm²), economic wet weight (g), and root volume (cm³) of pagoda mustard plants. The best treatment was the concentration of shrimp waste extract as much as 150 ml/l of water, and the dose of AB mix nutrition was 1200 ppm.*

Keywords: *Shrimp Waste Water, AB Mix Nutrition, Pagoda Mustard Plants, Wick Hydroponic System*

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi air ekstrak limbah udang dan dosis nutrisi AB mix terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pagoda dengan menggunakan hidroponik sistem sumbu (*wick*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, dimana faktor pertama ialah konsentrasi air ekstrak limbah udang yang terdiri dari 4 taraf yaitu: 0, 50, 100, dan 150 ml/l air dan faktor kedua yaitu dosis nutrisi AB mix terdiri dari 4 taraf yaitu: 0, 700, 1000, dan 1200 ppm/tanaman, sehingga didapat 16 kombinasi perlakuan. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm²), berat basah ekonomis (g), dan volume akar (cm³) tanaman sawi pagoda. Data hasil pengamatan, dianalisis secara statistik dan diuji lanjut BNJ pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi air ekstrak limbah udang dan dosis nutrisi AB mix tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm²), berat basah ekonomis (g), dan volume akar (cm³) tanaman sawi pagoda. Namun air ekstrak limbah udang dan nutrisi AB mix menunjukkan pengaruh utama yang nyata terhadap tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm²), berat basah ekonomis (g), dan volume akar (cm³) tanaman sawi pagoda. Perlakuan terbaik adalah pada konsentrasi perlakuan air ekstrak limbah udang sebanyak 150 ml/l air, dan dosis nutrisi AB mix sebesar 1200 ppm.

Kata kunci: air limbah udang, nutrisi AB Mix, sawi pagoda, hidroponik sistem sumbu

1. PENDAHULUAN

Sawi pagoda merupakan sawi hasil pemuliaan dari tanaman sawi atau dikenal dengan sebutan tatsoi. Tanaman ini jarang

ditemukan di pasaran Indonesia secara luas, karena sawi pagoda (tatsoi) berasal dari negara Tiongkok. Selain enak dikonsumsi juga memiliki manfaat bagi kesehatan, memiliki kandungan kalsium yang bermanfaat untuk

tulang, sistem syaraf dan kesehatan jantung serta mengandung vitamin A yang mengandung betakarotin berfungsi untuk menurunkan resiko penurunan kemampuan penglihatan. Sawi pagoda juga kaya akan vitamin C dan dapat meningkatkan kekebalan tubuh pada manusia.

Produksi sayuran di Riau pada tahun 2012 sebanyak 2424 ton dengan luas panen 442 Ha, pada tahun 2013 sebanyak 3266 ton dengan luas panen 597 Ha, sedangkan pada tahun 2014 sebanyak 3.484 ton dengan luas panen 614 Ha. Data produksi sawi pagoda belum lagi tersedia, namun produksi sawi secara umum belum mampu memenuhi kebutuhan pasar. Hal ini disebabkan karena rata-rata produksi sawi pagoda di Riau masih sangat rendah. Potensi hasil sawi dapat mencapai 40 ton/ha sedangkan rata-rata produksi sawi pagoda wilayah Riau hanya 5 ton/ha pada tahun 2014 (Badan Pusat Statistik Riau, 2014).

Budidaya sayuran umumnya dilakukan secara konvensional dan di lahan terbuka, namun memiliki beberapa kekurangan seperti memerlukan lahan yang luas, membutuhkan pestisida, tingkat perawatan yang sulit, tenaga kerja yang banyak, tingkat efisiensi penggunaan lahan dan pupuk yang kurang, menyebabkan tanaman mudah terserang hama, penyakit dan lain sebagainya. Sehingga selalu kalah bersaing di pasar ekspor, maka muncullah teknologi baru yang dikenal dengan hidroponik yang memiliki beberapa keunggulan dalam meningkatkan hasil produksi tanaman sayuran.

Salah satu teknik hidroponik yang dapat digunakan yaitu teknologi hidroponik sistem sumbu, yaitu salah satu metode hidroponik yang sederhana dengan menggunakan sumbu sebagai penghubung antara nutrisi dan bagian perakaran pada media tanam. Air dan nutrisi akan sampai ke akar tanaman dengan memanfaatkan prinsip daya kapilaritas air melalui perantara sumbu. Media tanam akan terus-menerus basah oleh air dan nutrisi yang diberikan di sekitar akar tanaman. Desain ini bersifat pasif, karena tidak ada bagian-bagian yang bergerak (Marlina, 2015).

Harga pupuk organik cair yang sudah beredar di pasaran, umumnya lebih mahal dibanding pupuk kimia sehingga keberadaan pupuk tersebut di pasaran justru menjadi lebih sulit dijangkau oleh masyarakat yang berdaya beli rendah. Solusinya adalah memanfaatkan

bahan limbah yang berasal dari udang untuk dijadikan pupuk cair dengan cara yang praktis melalui proses fermentasi.

Limbah udang adalah hasil samping yang dibuang industri pengolahan udang baku. Kualitas limbah udang berdasarkan kandungan unsur haranya cukup baik dan layak dijadikan bahan pembuatan pupuk, karena pada bahan ini mengandung kalsium karbonat (CaCO_3). Kalsium (Ca) merupakan salah satu hara makro bagi tanaman, hal ini juga bertujuan untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia yang berlebihan.

Berdasarkan permasalahan yang di atas, penulis telah melaksanakan penelitian yang berjudul "Pengaruh Air Ekstrak Limbah Udang Dan Nutrisi AB mix Terhadap pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*) dengan Sistem Budidaya Hidroponik Sistem Sumbu (*wick*)".

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution No. 113 Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama 45 hari terhitung dari bulan Oktober sampai dengan Desember 2019.

Penelitian ini menggunakan bahan-bahan antara lain: benih sawi pagoda Varietas Ta Ke Cai, Rockwool, limbah udang (kulit udang), pupuk A dan B hidroponik, spanduk, Decis 25 EC, paku, tali rafia, cat, seng plat. Sedangkan alat yang digunakan adalah wadah nampan, Gelas cup, Netpot, pH Meter, EC Meter, gergaji, palu, handsprayer, ember, timbangan analitik, meteran, kamera serta alat tulis.

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini ialah, Rancang Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terbagi menjadi 2 faktor, dimana faktor pertama yaitu konsentrasi air ekstrak limbah udang (L) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu: 0, 50, 100, dan 150 ml/liter air. Faktor yang kedua ialah dosis nutrisi AB mix (N) terdiri dari 4 taraf yaitu: 0, 700, 1000, dan 1200 ppm/tanaman, sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Pengulangan setiap kombinasi perlakuan sebanyak 3 kali sehingga, total keseluruhan menjadi 48 satuan percobaan. Dimana setiap ulangan, terdiri dari 4 tanaman dan 2 tanaman

digunakan sebagai sampel. Sehingga, total keseluruhan tanaman berjumlah 192 tanaman.

Data hasil pengamatan yang diperoleh dari setiap perlakuan, akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika F hitung yang diperoleh lebih besar dari F tabel, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tinggi Tanaman

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman sawi pagoda dengan perlakuan konsentrasi air ekstrak limbah udang dan nutrisi AB mix (cm).

Air ekstrak limbah udang (ml/l air)	Nutrisi AB mix (ppm)				Rata-rata
	0 (N0)	700 (N1)	1000 (N2)	1200 (N3)	
0 (L0)	17,00	18,87	19,37	20,27	18,88 b
50 (L1)	19,47	18,90	19,07	20,27	19,43 b
100 (L2)	18,77	19,73	19,63	20,53	19,67 b
150(L3)	20,00	20,83	20,00	22,67	20,88 a
Rata-rata	18,81 b	19,58 b	19,52 b	20,93 a	
	KK = 4,11 %	BNJ K&N = 0,90			

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ taraf 5%.

Berdasarkan data pada Tabel 1, air ekstrak limbah udang dan nutrisi AB mix tidak menunjukkan pengaruh interaksi yang nyata terhadap tinggi tanaman sawi pagoda, hal ini diduga karena pemberian konsentrasi belum dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman. Namun air ekstrak limbah udang menunjukkan pengaruh utama yang nyata pada tinggi tanaman sawi pagoda, hal ini ditunjukkan pada konsentrasi perlakuan 150 ml/l air (L3), air ekstrak limbah udang menunjukkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi yaitu 20,88 cm, perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perbedaan dosis perlakuan pada tanaman sawi Pagoda sangat mempengaruhi tinggi tanaman, seperti pada konsentrasi perlakuan air ekstrak limbah udang 150 ml/l.air (L3) menunjukkan perbedaan yang nyata dengan tinggi tanaman sawi pagoda pada perlakuan lainnya seperti L0,L1,dan L2.

Pertumbuhan tinggi tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, tanaman membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang cukup untuk melangsungkan proses fotosintesis yang kemudian menghasilkan fotosintat dan dimanfaatkan

Hasil dari pengamatan tinggi tanaman sawi pagoda setelah dianalisis ragam, secara interaksi konsentrasi air ekstrak limbah udang dan dosis nutrisi AB mix tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, tetapi secara utama konsentrasi air ekstrak limbah udang dan dosis nutrisi AB mix menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman sawi pagoda. Rata-rata tinggi tanaman sawi pagoda dapat dilihat pada Tabel 1.

untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Ketersediaan unsur hara nitrogen (N) sebagai salah satu unsur hara makro yang terkandung di dalam air ekstrak limbah udang sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan secara keseluruhan, begitu juga dengan seng (Zn) sebagai salah satu hara mikro yang berperan dalam biosintesis auksin, pemanjangan sel serta ruas batang tanaman.

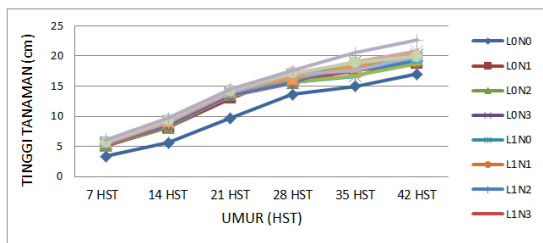
Hasil dari fermentasi 1½ kg limbah kulit udang dengan EM4 menghasilkan unsur hara nitrogen (N) = 2359 ppm, dan seng (Zn) = 0,80 ppm. Unsur nitrogen (N) dan seng (Zn) yang terdapat di dalam limbah kulit udang sangat bermanfaat untuk merangsang pertumbuhan daun dan batang pada tanaman sawi pagoda.

Pengaruh air ekstrak limbah udang terhadap pertumbuhan tanaman ditentukan oleh konsentrasi yang diaplikasikan pada tanaman. konsentrasi air ekstrak limbah udang sangat berperan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi. Prestianingsih (2015) mengatakan bahwa terjadinya pertumbuhan tinggi tanaman dipengaruhi oleh adanya sel-sel

atau jaringan yang aktif membelah dan memperpanjang sel pada tanaman.

Sedangkan pada perlakuan nutrisi AB mix, menunjukkan pengaruh utama yang nyata pada tinggi tanaman sawi pagoda. Tabel 3 menunjukkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi yaitu 20,93 cm dengan dosis perlakuan 1200 ppm (N3), perlakuan ini menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap perlakuan N0 dengan tinggi tanamannya ialah 18,81 cm.

Pupuk AB mix terdiri dari larutan pekatan A dan B, di dalam pekatan A mengandung campuran kalsium nitrat, kalium nitrat, dan pengkelat Fe. Dan di dalam pekatan B menganduang campuran kalium di-hidro fosfat, ammonium sulfat, kalium sulfat, kalium nitrat, magnesium sulfat, mangan sulfat, tembaga sulfat, seng sulfat, serta beragam unsur mikro lainnya (Syariefa, 2015).



Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman sawi pagoda sampai umur 42 HST.

Tingginya konsentrasi larutan AB mix yang berasal dari larutan A unsur makro dan B unsur mikro dapat menghasilkan pertumbuhan tanaman sawi yang semakin baik. Tinggi tanaman sangat dipengaruhi oleh jumlah unsur hara nitrogen (N) dan phospat (P) di dalam larutan nutrisi. Peran unsur hara N bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhannya secara menyeluruh, seperti

batang, cabang, daun dan lain-lain. Pada pupuk AB mix terdapat kandungan nitrogen sebesar 100-250 ppm = mg/l dan kandungan fosfor sebesar 30-50 ppm = mg/l.

Gambar 1 memperlihatkan perbedaan tinggi tanaman dari berbagai taraf perlakuan, hal menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman sawi pagoda. Tinggi tanaman sawi pagoda terus meningkat seiring bertambahnya umur tanaman, peningkatan tinggi tanaman sawi pagoda terlihat jelas pada saat tanaman berumur 7-14 HST. Konsentrasi air ekstrak limbah undang dan dosis nutrisi AB mix pada tanaman sawi pagoda menunjukkan laju peningkatan tinggi tanaman dibandingkan dengan kontrol (tanpa pemberian perlakuan). Unsur nitrogen (N) yang terdapat di dalam air ekstrak limbah undang dan nutrisi AB mix merupakan unsur yang paling berperan dalam memacu pertumbuhan tinggi tanaman sawi pagoda.

3.2. Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun (helai) tanaman sawi pagoda setelah diamati dan dianalisis ragam, konsentrasi perlakuan air ekstrak limbah undang dan dosis nutrisi AB mix tidak menunjukkan adanya pengaruh interaksi yang nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi pagoda, namun konsentrasi perlakuan air ekstrak limbah undang dan dosis nutrisi AB mix menunjukkan pengaruh utama yang nyata pada pengamatan jumlah daun tanaman sawi pagoda. Rata-rata jumlah daun tanaman sawi pagoda setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun (helai) sawi pagoda dengan perlakuan konsentrasi air ekstrak limbah undang dan dosis nutrisi AB mix.

Air ekstrak limbah undang (ml/l air)	Nutrisi AB mix (ppm)				Rata-rata
	0 (N0)	700 (N1)	1000 (N2)	1200 (N3)	
0 (L0)	73,33	76,33	77,67	81,33	77,17 c
50 (L1)	82,67	84,33	83,00	86,33	84,08 b
100 (L2)	85,67	85,00	84,00	89,00	85,92 b
150(L3)	85,67	89,33	91,00	92,67	89,67 a
Rata-rata	81,83 b	83,75 b	83,92 b	87,33 a	
KK =	3,33%	BNJ L&N=	3,11		

Angka-angka pada kolom dan baris, yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ taraf 5%.

Dari hasil uji BNJ taraf 5% pada Tabel 2, menunjukkan konsentrasi air ekstrak limbah udang dan dosis nutrisi AB mix secara interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman sawi pagoda. Hal ini diduga karena belum tercukupinya unsur hara yang diserap oleh tanaman, secara tidak langsung menyebabkan jumlah daun sawi pagoda juga ikut terganggu.

Akan tetapi, secara utama konsentrasi air ekstrak limbah udang menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun pada tanaman sawi pagoda, dari konsentrasi perlakuan air ekstrak limbah udang 150 ml/l air (L3) menunjukkan rata-rata jumlah daun terbanyak yaitu 89,67 (helai) sedangkan pada perlakuan L0 (tanpa pemberian air ekstrak limbah udang) menunjukkan perbedaan yang nyata dengan rata-rata jumlah daun 73,33 helai.

Ketersediaan unsur hara yang di serap tanaman melalui akar sangat mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun yang dihasilkan oleh tanaman sawi pagoda. Dari proses fermentasi limbah udang menghasilkan kandungan hara makro seperti Ca, N, P, K, Mg dan S serta kandungan hara mikro seperti Fe, Mn, Cu dan Zn, kandungan hara makro dan mikro tersebut sangat berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Irwanto (2014), pada pembuatan pupuk organik cair dari limbah udang menggunakan dekomposer EM4 menghasilkan kandungan hara makro yang cukup tinggi yaitu N = 4,475 % dan hara mikro yaitu Fe = 99,02 Ppm. Ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang terdapat di dalam pupuk organik cair limbah udang sangat bermanfaat pada pertumbuhan tanaman.

Tingginya jumlah daun tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur hara nitrogen, besi dan tembaga yang merupakan hara makro dan mikro yang terkandung di dalam air ekstrak limbah udang. Selain berpengaruh pada jumlah daun, hara makro dan mikro juga berpengaruh terhadap peningkatan jumlah kandungan klorofil, peningkatan jumlah klorofil yang terkandung pada daun berfungsi untuk menyerap cahaya dalam proses fotosintesis tanaman. Jika di dalam daun mengandung jumlah klorofil yang cukup, maka fotosintesis tanaman akan semakin meningkat.

Secara utama pemberian nutrisi AB mix menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi pagoda, dengan

dosis perlakuan 1200 ppm (N3) menghasilkan rata-rata jumlah daun terbanyak yaitu 87,33 helai, perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan lainnya seperti N0, N1, dan N2.

Sedikit banyaknya jumlah daun pada tanaman, dipengaruhi oleh, hara nitrogen yang terkandung di dalam larutan nutrisi AB mix. Karena, unsur hara nitrogen merupakan komponen utama dari berbagai substansi penting di dalam pembentukan daun tanaman. Nitrogen juga dibutuhkan untuk membentuk senyawa penting tanaman seperti klorofil, asam nukleat, dan enzim, yang berperan dalam meningkatkan jumlah daun sekaligus menambah luas daun pada tanaman sawi. Kandungan nitrogen yang terdapat pada nutrisi AB mix ialah sebesar 100-250 ppm = mg/l (Nanik, 2018).

Pemberian dosis nutrisi AB mix yang sesuai akan meningkatkan pertumbuhan tanaman salah satunya pada pembentukan luas daun tanaman, perbedaan jumlah daun sangat terlihat pada besarnya dosis nutrisi AB mix yang diberikan pada tanaman. Pada perlakuan N0 (tanpa pemberian nutrisi AB mix) menunjukkan jumlah daun dengan rata-rata sebanyak 81,83 helai. Hal ini sangat berbeda nyata dengan perlakuan N3 (pemberian nutrisi AB mix pada dosis 1200 Ppm) yang jumlah rata-ratanya mencapai 87,33 helai.

Unsur hara makro seperti nitrogen (N) dan fosfor (P) yang terkandung di dalam nutrisi AB mix sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Semakin tinggi dosis nutrisi AB mix maka akan semakin besar pula kandungan hara yang dihasilkannya (Subandi dkk., 2015). Pemberian nutrisi AB mix dengan dosis 1000 Ppm akan mempercepat laju pembentukan daun, karena kebutuhan tanaman akan unsur hara terutama unsur N yang sangat berperan dalam fase vegetatif tanaman. Tercukupinya kebutuhan hara nitrogen (N) pada tanaman dalam fase vegetatif akan ditunjukkan pada pertumbuhan tanaman hal ini akan mempengaruhi banyaknya jumlah daun yang terdapat pada setiap tanaman.

3.3. Luas Daun (cm²)

Setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan secara interaksi konsentrasi perlakuan air ekstrak limbah udang dan dosis nutrisi AB mix tidak berpengaruh nyata pada luas daun tanaman sawi pagoda. Akan tetapi, konsentrasi perlakuan air ekstrak limbah

udang dan dosis nutrisi AB mix memberikan pengaruh utama yang nyata terhadap luas daun tanaman sawi pagoda. Rata-rata pengamatan

luas daun (cm²) tanaman sawi pagoda setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata luas daun (cm²) sawi pagoda dengan perlakuan konsentrasi air ekstrak limbah udang dan dosis nutrisi AB mix.

Air ekstarak limbah udang (ml/l air)	Nutrisi AB mix (ppm)				Rata-rata
	0 (N0)	700 (N1)	1000 (N2)	1200 (N3)	
0 (L0)	30,56	31,13	31,63	32,37	31,43 c
50 (L1)	34,93	35,00	34,63	38,17	35,68 b
100 (L2)	37,33	36,20	35,40	39,50	37,11 b
150(L3)	36,60	39,43	41,77	45,03	40,71 a
Rata-rata	34,86	35,44 b	35,86 b	38,77 a	
KK =	6,48 %	BNJ L&N=	2,60		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ taraf 5%.

Pada Tabel 3, secara interaksi menunjukkan konsentrasi air ekstrak limbah udang dan dosis nutrisi AB mix tidak menunjukkan adanya pengaruh yang nyata terhadap luas daun tanaman sawi pagoda, hal ini disebabkan oleh ketersediaan unsur hara yang belum mencukupi kebutuhan tanaman untuk melangsungkan pertumbuhan sehingga mempengaruhi luas daun pada tanaman sawi pagoda.

Pemberian air ekstrak limbah udang dengan konsentrasi perlakuan 150 ml/l air (L3) menghasilkan rata-rata luas daun terlebarnya ialah 40,71 cm² sedangkan rata-rata luas daun terkecil pada perlakuan L0 (tanpa pemberian konsentrasi air ekstrak limbah udang) yaitu 30,56 cm². Pemberian dosis nutrisi yang cukup akan menghasilkan kandungan klorofil yang tinggi pada tanaman. Terpenuhi unsur hara akan menghasilkan pertumbuhan tanaman menjadi maksimal sehingga proses fotosintesis berlangsung dengan baik sehingga akan mengoptimalkan pembentukan klorofil tanaman.

Menurut Bagus dan Rizal (2018), unsur hara N (nitrogen) mempunyai peran penting untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, terkhusus pada bagian batang, cabang dan daun. Pernyataan ini menunjukkan bahwa semakin meningkatnya dosis larutan nutrisi yang diberikan, maka secara tidak langsung luas pada daun tanaman sawi juga akan ikut meningkat.

Peningkatan luas daun sangat di pengaruhi oleh besarnya penyerapan akar tanaman terhadap unsur hara yang tersedia,

karena untuk mencapai pertumbuhan yang baik tanaman memerlukan unsur hara yang cukup untuk melangsungkan proses fotosintesis. Ketersediaan unsur hara Nitrogen, Tembaga dan Kalium di dalam air ekstrak limbah kulit udang merupakan unsur utama bagi tanaman dalam pembentukan atau pertumbuhan dari bagian-bagian tanaman seperti daun, batang dan akar.

Tanaman membutuhkan unsur hara yang cukup selama pertumbuhan. Besarnya ketersediaan unsur hara maka semakin besar pula pertumbuhan tanaman. Karena, kandungan hara makro dan mikro yang terdapat di dalam limbah kulit udang dapat memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman dalam melangsungkan pertumbuhan. Fermentasi limbah kulit udang sebanyak 1½ kg mengandung unsur hara nitrogen (N) = 2359 ppm, tembaga (Cu)= 1,93 ppm dan unsur hara kalium (K) = 312,3 ppm.

Kandungan nitrogen (N) yang terdapat di dalam limbah kulit udang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman termasuk meningkatkan luas daun pada tanaman sawi pagoda. Karena, tanaman memerlukan unsur hara nitrogen untuk pertumbuhan terutama pada fase vegetatif seperti pertumbuhan cabang, daun, dan batang.

Nutrisi AB mix menunjukkan pengaruh utama yang nyata terhadap luas daun tanaman sawi pagoda, dengan dosis perlakuan 1200 ppm (N3) menunjukkan rata-rata luas daun terlebar yaitu 38,77 cm² hal ini berbeda nyata dengan perlakuan N0 (tanpa pemberian nutrisi

AB mix) dengan rata-rata luasnya daun 34,46 cm².

Dosis nutrisi AB mix yang tinggi berasal dari larutan A dan B sebagai unsur hara makro dan mikro yang menghasilkan pertumbuhan tanaman sawi akan semakin baik. Peningkatan dosis pemberian larutan nutrisi AB mix akan meningkatkan luas daun tanaman sawi. Karena semakin tinggi dosis larutan nutrisi maka kandungan unsur hara yang dihasilkan akan semakin tinggi juga (Bagus dan Rizal, 2018).

Sayuran daun membutuhkan nutrisi dengan taraf dosis yang sesuai. Karena, tinggi rendahnya taraf dosis pada suatu nutrisi akan diserap oleh tanaman untuk proses pertumbuhan. Penyerapan nutrisi yang tidak optimal menyebabkan proses metabolisme di dalam tanaman tidak dapat berlangsung secara

sempurna, hal ini sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan suatu tanaman.

3.4. Berat Basah Ekonomis (g)

Pada pengamatan berat basah ekonomis tanaman sawi pagoda, setelah dianalisis ragam tidak menunjukkan adanya pengaruh yang nyata secara interaksi dari konsentrasi perlakuan air ekstrak limbah udang dan dosis nutrisi AB mix, namun konsentrasi perlakuan air ekstrak limbah udang dan dosis nutrisi AB mix menunjukkan pengaruh utama yang nyata pada berat basah ekonomis tanaman sawi pagoda. Rata-rata pengamatan berat basah ekonomis tanaman sawi pagoda setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5%, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata berat basah ekonomis sawi pagoda dengan perlakuan konsentrasi air ekstrak limbah udang dan dosis nutrisi AB mix (g).

Air ekstrak limbah udang (ml/l air)	Nutrisi AB mix (ppm)				Rata-rata
	0 (N0)	700 (N1)	1000 (N2)	1200 (N3)	
0 (L0)	117,00	122,33	127,67	143,00	127,50 c
50 (L1)	149,33	157,33	150,33	169,00	56,50 b
100 (L2)	168,33	161,33	156,67	181,67	167,00 b
150 (L3)	164,00	182,33	189,67	194,67	182,67 a
Rata-rata	149,67 b	155,83 b	156,08 b	172,08 a	
KK =	8,26 %	BNJL&N=	14,51		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ taraf 5%.

Berdasarkan data pada Tabel 4, menunjukkan secara interaksi, konsentrasi air ekstrak limbah udang dan dosis nutrisi AB mix tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap berat basah ekonomis tanaman sawi pagoda. Interaksi yang tidak nyata pada kombinasi perlakuan air ekstrak limbah udang dan dosis nutrisi AB mix mungkin karena kurangnya kandungan hara yang bisa di serap oleh tanaman.

Konsentrasi air ekstrak limbah udang menunjukkan pengaruh utama yang nyata terhadap berat basah ekonomis tanaman sawi pagoda. Hal ini ditunjukkan dari berat basah ekonomis terberat yaitu pada perlakuan L3 (150 ml/l air) dengan rata-rata berat basah ekonomisnya 182,67 g, perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (L1,L2,L3).

Tingginya kandungan unsur hara makro dan mikro yang terdapat di dalam air ekstrak

limbah udang sangat mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Hal ini secara tidak langsung menyebabkan berat basah ekonomis tanaman sawi pagoda juga ikut meningkat. Apabila kebutuhan unsur tanaman tercukupi, maka dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Seperti diketahui unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg dan S) yang terdapat di dalam air ekstrak limbah udang sudah memenuhi kebutuhan tanaman, begitu juga dengan unsur hara mikronya (Cu, Zn, Mn, dan Fe), hara makro dan mikro yang di serap tanaman berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Nutrisi AB mix menunjukkan pengaruh utama yang nyata terhadap tanaman sawi pagoda yaitu pada dosis perlakuan 1200 Ppm (N3), perlakuan ini menghasilkan rata-rata berat basah ekonomis terberat yaitu 182,67 g

hal ini juga menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap perlakuan lainnya.

Tanaman membutuhkan 16 unsur hara/nutrisi untuk pertumbuhan yang berasal dari udara, air, dan pupuk. Tercukupinya kebutuhan hara tanaman akan menghasilkan produk dengan kualitas dan nilai ekonomis yang tinggi. Tumbuhan sawi yang berkualitas baik memiliki akumulasi biomassa yang besar. Biomassa pada tumbuhan digunakan untuk membentuk bagian-bagian tumbuhan seperti batang, daun, dan akar.

Semua hara yang terkandung pada nutrisi hidroponik adalah unsur esensial yang diperlukan tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Dalam hal ini, unsur hara makro yang terkandung dalam AB mix, dapat memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman sawi Kandungan nitrogen dan fosfor dalam

larutan nutrisi yang mencukupi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yaitu 8% dan 10%.

3.5. Volume Akar (cm³)

Interaksi yang ditunjukkan dari konsentrasi air ekstrak limbah undang dan dosis nutrisi AB mix setelah dilakukan analisis ragam tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap volume akar tanaman sawi pagoda, namun secara utama konsentrasi air ekstrak limbah undang dan dosis nutrisi AB mix menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap volume akar tanaman sawi pagoda. Rata-rata volume akar tanaman sawi pagoda setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata volume akar tanaman sawi pagoda dengan perlakuan konsentrasi air ekstrak limbah undang dan dosis nutrisi AB mix (cm³).

Air ekstrak limbah undang (ml/l air)	Nutrisi AB mix (ppm)				Rata-rata
	0 (N0)	700 (N1)	1000 (N2)	1200 (N3)	
0 (L0)	2,66	3,33	3,33	4,00	3,33 bc
50 (L1)	4,67	4,67	4,33	5,33	4,75 b
100 (L2)	5,00	5,00	5,00	5,67	5,17 b
150 (L3)	5,00	6,00	6,33	7,00	6,08 a
Rata-rata	4,33 b	4,75 b	4,75 b	5,50 a	
KK =	11,57%	BNJL&N=	0,62		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ taraf 5%.

Dari Tabel 5, konsentrasi air ekstrak limbah undang dan dosis nutrisi AB mix tidak menunjukkan pengaruh secara interaksi terhadap volume akar tanaman sawi pagoda, penyebabnya karena akar tanaman belum menyerap unsur hara dalam jumlah yang cukup untuk melangsungkan pertumbuhannya. Kecukupan unsur hara yang diserap oleh akar sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman salah satunya volume akar.

Air ekstrak limbah undang menunjukkan pengaruh utama yang nyata terhadap volume akar tanaman sawi pagoda, dengan konsentrasi perlakuan 150 ml/l. air (L3) menghasilkan rata-rata volume akar terbaik yaitu 6,08 cm³ sedangkan rata-rata volume akar terendah pada perlakuan L0 (tanpa pemberian air ekstrak limbah undang) yaitu 3.33 cm³.

Akar memiliki fungsi menyerap unsur hara dari dalam larutan, dimana semakin

panjang akar maka, jumlah rambut akar semakin banyak menyebabkan unsur hara yang terserap akan semakin banyak, sehingga kebutuhan tanaman akan unsur hara semakin tercukupi. Kekurangan ketersediaan unsur hara dan air pada teknik hidroponik, akan mengakibatkan pemanjangan akar yang merupakan salah satu usaha tanaman untuk memenuhi kebutuhannya. Sistem perakaran tanaman pagoda memiliki akar tunggang dan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang (silindris) menyebar ke semua arah dengan kedalaman antara (30-50) cm. Akar tanaman sangat berperan penting dalam pertumbuhan tanaman sebagai alat penyerapan unsur hara.

Akar berfungsi untuk memperkuat berdirinya tubuh tanaman, menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah, mengangkut air dan unsur hara ke bagian tumbuhan yang

memerlukan serta membantu pertukaran gas. Volume akar merupakan salah satu indikator pertumbuhan yang sangat penting dalam menyediakan air dan mineral untuk proses fotosintesis. Pada dasarnya makin luas daerah perakaran, tanaman makin efektif menggunakan air. Makin besarnya volume akar, biasanya diikuti peningkatan luas permukaan akar, kontak antara tanah dan permukaan akar makin luas.

Besarnya ketersediaan unsur hara yang diperoleh akar tanaman juga mempengaruhi volume akar tanaman sawi pagoda, pada tabel 5 menunjukkan pengaruh utama yang nyata. Pada dosis perlakuan 1200 ppm (N3) nutrisi AB mix menunjukkan rata-rata volume akarnya yaitu 5,50 cm³ hal ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan N0 (tanpa pemberian dosis nutrisi AB mix) dengan rata-rata volume akar 4.33 cm³.

Akar membutuhkan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti bagian-bagian vegetatif tanaman. Keberadaan akar yang letaknya lebih dekat dengan sumber nutrisi dibandingkan tajuk menyebabkan akar lebih mudah mendapatkan mineral dan air, tetapi akar akan lebih lama mendapatkan hasil asimilasi yang terbentuk di tajuk. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan akar adalah ketersediaan nutrisi dalam media. Fosfor dan Kalsium sangat diperlukan dalam tanaman, Fosfor berguna untuk pertumbuhan akar muda sedangkan Kalsium merangsang pembentukan bulu-bulu akar.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah di laksanakan dapat di simpulkan bahwa:

1. Interaksi konsentrasi air ekstrak limbah udang dan dosis nutrisi AB mix tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah ekonomis, dan volume akar.
2. Konsentrasi 150 ml/l air (L3) air ekstrak limbah udang menunjukkan pengaruh utama nyata terhadap parameter pengamatan. Dengan hasil pengamatan rata-rata tinggi tanaman tertinggi yaitu 20,88 cm, rata-rata jumlah daun terbanyaknya yaitu 89,67 helai, dan rata-

rata luas daun terlebar yaitu 40,71 cm², dengan rata-rata berat basah ekonomis terberat ialah 182,67 g, dan terakhir pengamatan volume akarnya rata-ratanya ialah 6,08 cm³.

3. Dosis nutrisi AB Mix 1200 ppm (N3) menunjukkan pengaruh utama nyata terhadap parameter pengamatan yaitu dengan rata-rata tinggi tanaman tertinggi 18,81 cm yang rata-rata jumlah daun terbanyaknya ialah 81,83 helai dengan rata-rata luas daun terlebar 34,86 cm, dan rata-rata berat basah ekonomis terberatnya 172,08 g dengan rata-rata volume akarnya 5,50 cm³.

4.2. Saran

Pada penelitian ini menunjukkan kombinasi perlakuan air ekstrak limbah udang dan nutrisi AB mix tidak menunjukkan menunjukkan interaksi yang nyata terhadap pertumbuhan sawi pagoda. Maka perlu melakukan penelitian terkait penyebab tidak nyatanya interaksi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2014. Produksi Sayuran di Indonesia 2007-2009.
- Bagus, T dan Rizal, Y. 2018. Respon Konsentrasi Nutrisi Hidroponik Terhadap Tiga Jenis Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.) Prodi Agroteknologi, Skripsi Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember.
- Irwanto. 2014. Pembuatan Pupuk Organik Dari Limbah Kepala Udang (*Penaeus Monodon*) Menggunakan Dekomposer Effective Microorganism 4, Skripsi Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
- Marlina. 2015. Pengaruh Media Tanam Granula Dari Tanah Liat Terhadap Pertumbuhan Sayuran Hidroponik Sistem Sumbu. Jurnal Teknik Pertanian Lampung. 4 (2): 143-144.
- Subandi, M. 2015. Pengaruh Berbagai Nilai EC Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bayam (*Amaratus* sp.) Pada Hidroponik Sistem Rakit Apung (*Floating Hydroponics System*), Skripsi UIN Sunan Gunung Jati, Bandung.
- Nanik F. 2018. Efektivitas Penggunaan AB mix Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Sawi (*Brassica* sp.). Prodi

Agroteknologi, Skripsi Fakultas pertanian Universitas Islam Jember.
Syariefa, E. 2015. My Trubus: Hidroponik Praktis. Jawa Barat: PT. Trubus Swadaya. Hal. 11-25.

Prestianingsih. 2015. Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica Juncea* L.), akibat berbagai dosis pupuk urea. Skripsi. Fakultas pertanian universitas tadulako. Palu.