



Bioprospek

<https://fmipa.unmul.ac.id/jurnal/index/Bioprospek>



PENGARUH RASIO PUPUK ORGANIK CAIR LIMBAH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DENGAN PUPUK INORGANIK KOMERSIAL TERHADAP PERTUMBUHAN SAWI PAKCOY (*Brassica rapa L.*) SECARA HIDROPONIK RAKIT APUNG

Rizki Wira Priyangi¹, Rudy Agung Nugroho², Yanti Puspita Sari³

¹Mahasiswa Program Studi Biologi FMIPA Universitas Mulawarman

²Laboratorium Fisiologi, Perkembangan dan Molekular Hewan, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Mulawarman.

³Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Mulawarman.

INFO ARTIKEL

Terkirim 20 Januari 2019
Diterima 3 Februari 2019
Online 20 April 2019

Kata kunci.
Ikan nila, Sawi Pakcoy,
Hidroponik, Pupuk Organik
Cair

ABSTRAK

Studi pengaruh Rasio Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Pupuk Inorganik Komersial terhadap Pertumbuhan Sawi Pakcoy (*Brassica rapa L.*) secara Hidroponik Rakit Apung dilaksanakan pada bulan September 2018 sampai Januari 2019. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rasio pemberian pupuk organik cair limbah ikan nila terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy secara hidroponik rakit apung, untuk mengetahui konsentrasi pupuk organik cair limbah ikan nila terbaik untuk pertumbuhan tanaman sawi pakcoy yang optimal pada. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan (100% AB mix, 25% POC dan 75% AB mix, 50% POC dan 50% AB mix, 75% POC dan 25% AB mix, 100% POC) dengan 4 ulangan. Pengamatan dilakukan selama 4 minggu. Parameter lingkungan yang diamati adalah suhu lingkungan (rumah hidroponik), suhu larutan, pH larutan dan TDS (*Total Dissolved Solid*). Parameter pertumbuhan yang diamati yaitu, tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar, berat kering, luas daun, kandungan klorofil, laju pertumbuhan relatif tanaman, dan volume akar. Hasil penelitian ini menunjukkan perlakuan dengan menggunakan 100% AB mix dan perlakuan 25% POC dan 75% AB mix merupakan perlakuan terbaik pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar, berat kering, volume akar, laju pertumbuhan relatif, dan kandungan klorofil. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa substitusi lebih dari 25% POC belum mampu memberikan pertumbuhan yang optimum seperti pupuk AB mix.

Korespondensi: wira_rizki@yahoo.co.id
bioprospek@fmipa.unmul.ac.id

1. Pendahuluan

Indonesia termasuk dalam salah satu negara yang memiliki tanah yang sangat subur dan, tidak heran jika di Indonesia budidaya tanaman hortikultura seperti sayur-sayuran telah memberikan kontribusi yang besar (Karolus, 2017). Sayuran juga dinilai sangat prospektif dan potensial untuk dibudidayakan karena metode yang digunakan untuk pembudidayaannya sederhana dan mudah. Salah satu contoh tanaman yang mudah dibudidaya adalah Sawi (*Brassica rapa* L.) (Fitriani *et al.*, 2015).

Produktivitas tanaman sayuran terutama pakcoy di Kalimantan masih tergolong sangat rendah. Beberapa faktor yang mempengaruhi hal tersebut antara lain karena teknik budidaya yang belum intensif yang dilakukan oleh para petani, faktor iklim juga dapat mempengaruhi dan rendahnya tingkat kesuburan tanah (Sarido dan Junia, 2017). Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi rendahnya produktivitas tanaman sayuran yang disebabkan oleh tingkat kesuburan tanah yang rendah salah satunya yaitu, penggunaan sistem hidroponik

Hidroponik merupakan salah satu metode bercocok tanam yang menggunakan media tanam selain tanah. Hal tersebut dapat dilakukan karena fungsi tanah sebagai penyokong akar pada tanaman dan perantara larutan nutrisi dapat digantikan dengan menambah atau mengalirkan oksigen, air dan juga nutrisi melalui media tanam tersebut (Roidah, 2014).

Faktor yang paling menentukan dan memiliki pengaruh yang besar terhadap produktivitas suatu tanaman adalah pemberian pupuk atau unsur hara. Unsur hara dapat dikatakan faktor penentu karena apabila suatu tanaman kekurangan unsur hara maka pertumbuhannya akan terhambat. Tanaman yang ditanam menggunakan sistem hidroponik mendapatkan unsur hara dari penambahan pupuk A dan B (Siswadi, 2006).

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur (Hadisuwito, 2012). Untuk pembuatan pupuk organik ini biasanya ditambahkan dengan larutan mikroorganisme seperti *effective microorganism-4* (EM-4) yang berfungsi untuk mempercepat pendegradasian atau proses fermentasi (Prihandarini, 2014).

Ada banyak bahan baku yang dapat digunakan sebagai bahan pembuat pupuk organik cair, salah satunya yaitu penggunaan limbah ikan. Limbah ikan di Indonesia belum dimanfaatkan secara maksimal. Hal ini, dapat dipengaruhi oleh kurangnya pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan limbah ikan dan belum adanya penerapan teknologi dalam pengelolaan limbah ikan menjadi kendala tersendiri dalam pemanfaatannya. Limbah ikan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair salah satunya yaitu limbah ikan nila.

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh rasio pupuk organik cair dari limbah ikan nila dengan pupuk inorganik komersial terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy secara hidroponik rakit apung, serta untuk mengetahui pada konsentrasi pupuk organik cair limbah ikan nila terbaik untuk pertumbuhan tanaman sawi pakcoy yang optimal pada metode hidroponik rakit apung.

2. Metode Penelitian

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2018–Januari 2019, pembuatan POC dari limbah ikan dilakukan di Laboratorium Fisiologi, Perkembangan dan Molekuler Hewan, penanaman sawi pakcoy dilakukan di *greenhouse* dan uji parameter dilakukan di Laboratorium Fisiologi dan Perkembangan Tumbuhan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Mulawarman, Samarinda. Analisa kuantitas POC unsur hara N, P dan K

dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Samarinda.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan (kontrol (AB mix), 25% POC limbah ikan + 75% AB mix, 50% POC limbah ikan + 50% AB mix, 75% POC limbah ikan + 25% AB mix, 100% POC limbah ikan) masing-masing 4 ulangan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sterofoam, 20 bak, blender, aerator, jerigen, selang, timbangan, spidol, penggaris, gergaji, lakban, bor, gunting, *cutter*, ember, pH meter (Pen Type pH Meter, pH – 009), TDS meter (TDS Meter 3), *Thermometer* (LOTUS85), spektrofotometer (Jenway 6300, Jenway LTD Felsted), neraca analitik (AND, A&O Company), dan inkubator (Heraeus), gelas ukur (Iwaki Pyrex Te-32), dan saringan.

Bahan yang digunakan adalah benih sawi pakcoy, net pot, nutrisi AB mix (Hijauplant), *rockwool*, alkohol 95%, EM-4, air, gula, aquades dan limbah ikan nila.

Prosedur Penelitian

Pembuatan POC Limbah Ikan Nila
Pembuatan pupuk organik cair dimulai dengan melakukan penghancuran bagian *visceral* ikan nila yang masih berukuran besar agar lebih mudah diolah kemudian dimasukan 2 Kg bagian *visceral* ikan nila ke dalam ember lalu ditambahkan air sebanyak 5 liter, 80 mL EM-4 dan 80 mg gula, lalu diaduk hingga tercampur dengan rata, kemudian dituangkan kedalam jerigen tutup rapat dan difermentasi selama 14 hari (Kurniawan *et al.*, 2015).

Persiapan Hidroponik Rakit Apung

Bahan yang digunakan untuk membuat wadah hidroponik rakit apung adalah dengan menggunakan bak yang berukuran 39 x 32 x 13 cm. pada bagian atas ditutup dengan menggunakan sterofoam yang berfungsi sebagai penyangga tanaman

(pakcoy). Penutup sterofoam tersebut dilubangi dengan ukuran sebesar 4 cm dan diberi jarak setiap lubang (Rahmah *et al.*, 2014). Di dalam bak tersebut diberi aerator. Aerator berfungsi untuk menjaga sirkulasi udara di dalam bak yang berisi larutan agar tanaman hidroponik mendapat oksigen yang cukup, sehingga tanaman tidak mati (akar membusuk).

Persemaian

Rockwool dipotong kotak-kotak berukuran 2 cm, direndam kemudian ditiriskan, lalu diberi lubang dibagian tengahnya dengan menggunakan tusuk gigi, selanjutnya benih pakcoy ditanam dan semaian tersebut diletakkan di ruangan tanpa cahaya selama 1 hari 1 malam, kemudian benih yang sudah berkecambah dipindahkan ke *nursery* agar mendapatkan cahaya matahari yang cukup. Semaian yang sudah berumur 4 hari sudah bisa dipindahkan ke bak (rakit apung). Di dalam bak terdapat media hidroponik berupa larutan yang sudah dicampur sesuai dengan rancangan penelitian. Setelah tanaman berumur 28 hari maka pakcoy tersebut sudah siap untuk dipanen

Analisis Data

Analisis data yang digunakan yaitu dengan metode statistics menggunakan uji parametrik untuk melihat nilai normality dengan taraf 95% dan dilanjutkan dengan homogenitas dan uji Anova.

3. Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Kondisi Lingkungan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, suhu lingkungan di dalam rumah hidroponik relatif fluktuatif berkisar antara 26-31°C. Suhu tersebut masih cocok untuk budidaya tanaman hidroponik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Wirasoedarmo *et al.* (2001) yang menyatakan bahwa, suhu udara optimum yang dibutuhkan oleh tanaman sawi berkisar 20-26°C. Suhu udara yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kenaikan evapotranspirasi tanaman sehingga tanaman dapat layu sementara atau dapat

diduga tanaman mengalami stress panas, hal ini biasanya terjadi siang hari saat suhu mulai naik. Suhu udara yang terlalu rendah juga dapat menghambat pertumbuhan tanaman karena dapat terjadi pengendapan pada nutrisi. Rata-rata suhu larutan dari setiap perlakuan setiap minggunya adalah 26,54°C. Suhu nutrisi optimal yang dibutuhkan umumnya sekitar 12 °C - 22 °C (Priandoko *et al.*, 2000). Suhu pada larutan ini dipengaruhi oleh suhu lingkungan di dalam rumah hidroponik.

Rata-rata nilai pH larutan pada penelitian ini adalah 6,31 menunjukkan pH yang baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rosliani dan Sumarni (2005) yang menyatakan bahwa, untuk mendapatkan hasil yang baik, pH larutan yang direkomendasikan untuk tanaman sayuran pada metode tanam hidroponik adalah antara 5,5 sampai 6,5. Nilai TDS (*Total Dissolved Solid*) pada setiap perlakuan berbeda. Pada perlakuan 100% AB mix (P1) yaitu berkisar 900-1100 ppm, perlakuan 25% POC limbah ikan + 75% AB mix (P2) yaitu berkisar 800-965 ppm, perlakuan 1 dan 2 merupakan perlakuan yang memiliki nilai TDS yang cukup memenuhi untuk pertumbuhan tanaman sawi pakcoy. Perlakuan 50% POC limbah ikan + 50% AB mix (P3) yaitu berkisar 650-700 ppm, perlakuan 75% POC limbah ikan + 25% AB mix (P4) yaitu berkisar 455-550 ppm, perlakuan 100% POC limbah ikan (P5) yaitu berkisar 350-450 ppm, ketiga perlakuan terakhir memiliki nilai TDS yang rendah karena berada di bawah standar hara yang dibutuhkan oleh tanaman, sehingga nantinya akan mempengaruhi nilai kepekatan larutan dibandingkan dengan nutrisi AB Mix yang memiliki kandungan unsur hara yang sudah lengkap dan juga telah memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman (Bugbee, 2003).

Kandungan Unsur Hara Makro (N, P dan K) dan Mikro (Mn, Cu dan Fe) Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Hasil uji kadar nitrogen total, *phospor* dan kalium pada pupuk organik cair limbah ikan nila disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar unsur hara makro (N, P dan K) dan mikro (Mn, Cu dan Fe), dan pH pada POC limbah ikan nila

No.	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Standar Baku Mutu
1.	pH	-	5,84	4-9
2.	Nitrogen Total	%	0,31	3-6
3.	P2O5	%	0,08	3-6
4.	K2O	%	0,49	3-6
5.	Mn	ppm	2,005	250-5000
6.	Fe	ppm	0,045	5-50
7.	Cu	ppm	1,190	250-5000

(Sumber standar baku mutu: Permentan, 2011)

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa rata-rata nilai pH adalah 5,84, nilai pH ini sudah berada pada kisaran pH pupuk organik cair yang ditetapkan sesuai peraturan Menteri Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 yang menyebutkan bahwa standar pH pupuk organik cair adalah sebesar 4-9. Nilai pH yang terdapat dalam larutan menunjukkan banyaknya konsentrasi ion (H^+) di dalam media pengomposan. Semakin tinggi kadar ion hidrogen di dalam media, maka semakin masam pupuk organik yang nantinya dihasilkan. Begitu juga sebaliknya, semakin rendah kadar ion hidrogen, maka pupuk organik yang dihasilkan akan bersifat alkali/basa (Raihan, 2002).

Dari hasil uji unsur hara, N total dari POC limbah ikan nila adalah 0,31%, nilai kandungan hara makro P adalah 0,08%, kandungan hara makro K adalah 0,49%. Kandungan nilai N total, P dan K yang dimiliki oleh pupuk organik cair limbah ikan nila tergolong rendah daripada standar mutu pupuk komersil oleh Permentan pada Perementan yaitu Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 menyebutkan bahwa standar mutu pupuk organik cair adalah sebesar 3-6% (Permentan, 2011). Nilai unsur hara mikro

Mn pada POC limbah ikan nila adalah 2,005 ppm, nilai Cu adalah 0,045 ppm, dan kandungan hara mikro Fe adalah 1,190 ppm. Rendahnya kandungan unsur hara makro dan mikro pada POC limbah ikan nila ini dapat dipengaruhi oleh lama waktu fermentasi dan juga karena mikroorganisme dalam kandungan pupuk selain merombak bahan organik menjadi yang lebih sederhana, juga menggunakan bahan organik tersebut untuk aktivitas metabolisme hidupnya (Marsiningsih, 2015).

Pertambahan Tinggi Tanaman Pakcoy

Pengaruh kombinasi nutrisi AB mix dengan pupuk organik cair limbah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap pertambahan tinggi sawi pakcoy selama 4 minggu pengamatan disajikan pada Tabel. 2.

Tabel 2. Parameter hasil pengamatan pertambahan tinggi tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan pemberian kombinasi AB mix dan pupuk organik cair limbah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) setelah 4 minggu

Perlakuan	Pertambahan Tinggi	
	Tanaman (cm)	
P1	22,95 ± 0,94 ^a	
P2	20,86 ± 1,09 ^a	
P3	13,18 ± 1,54 ^b	
P4	12,56 ± 0,25 ^b	
P5	11,14 ± 0,71 ^b	

Keterangan : Hasil ditunjukkan dengan mean ± standar error. Mean dengan huruf *superscript* (a,b) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$), P = Komposisi yang digunakan P1: 100% AB Mix ; P2: 75 % AB Mix 25% POC; P3: 50% AB Mix 50% POC; P4: 25% AB Mix 75% POC; P5: 100% POC.

Berdasarkan Tabel 2. di atas dapat diketahui bahwa perlakuan 100% AB mix atau P1 menghasilkan pertumbuhan terbaik dengan rata-rata pertambahan tinggi 22,95 cm. Adapun hasil terendah pada perlakuan 5 dengan konsentrasi 100% POC dengan rata-rata pertambahan tinggi 11,14 cm. Pengaruh pemberian POC

berbanding terbalik dengan hasil pertumbuhan tanaman pakcoy, karena semakin banyak POC yang diberikan maka semakin rendah pertumbuhan tanaman yang dihasilkan.

Tingginya hasil pertambahan tinggi tanaman pada perlakuan dengan menggunakan pupuk AB Mix dapat disebabkan oleh komposisi nutrisi pada larutan pupuk AB Mix yang sudah cukup guna memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. AB Mix mengandung unsur hara makro N sebesar 24,61%, P 4,71%, dan nilai K sebesar 39,10%. Rendahnya hasil pertambahan tinggi tanaman pada perlakuan dengan menggunakan 100% POC dapat disebabkan karena nilai unsur hara makro dari POC tersebut masih tergolong rendah sehingga komposisi nutrisi yang terkandung belum dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. POC ikan nila mengandung nilai N sebesar 0,31%, P sebesar 0,08%, dan nilai K sebesar 0,49%. Hal ini sesuai dengan Nurrohman *et al.* (2013) bahwa, perbedaan sifat secara fisiologi tanaman terkait dengan rasio unsur hara dalam larutan di sekitar perakaran tanaman, kebutuhan hara tanaman, serta kemampuan penyerapannya.

Hasil analisis korelasi dan regresi pada parameter tinggi tanaman menunjukkan adanya korelasi positif antara kombinasi pupuk AB Mix dan POC dengan pertambahan tinggi tanaman, karena koefisien determinasi (R^2) termasuk kategori kuat 0,782 artinya 78,2% tinggi tanaman dipengaruhi oleh konsentrasi pupuk yang diberikan. Hal ini sesuai dengan penelitian Priyanto (2013) bahwa, apabila nilai koefisien determinasi (R^2) semakin mendekati 1 hubungan antara variabel semakin kuat sebaliknya semakin mendekati 0, maka hubungan yang terjadi semakin lemah. Yang berarti jika parameter memiliki nilai korelasi – regresi mendekati 1, parameter tersebut sebagian besar pertumbuhannya dipengaruhi oleh

pemberian pupuk AB mix dan POC daripada dipengaruhi oleh faktor lain. Sebaliknya, jika nilai mendekati 0 maka parameter tersebut tidak dipengaruhi sepenuhnya oleh pemberian pupuk AB mix dan POC melainkan dipengaruhi oleh faktor lain yaitu, air, cahaya, oksigen, genetik, karbohidrat dan suhu (Dwidjoseputro, 1994).

Jumlah Daun Sawi Pakcoy

Pengaruh kombinasi nutrisi AB mix dengan pupuk organik cair limbah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap jumlah daun sawi pakcoy selama 4 minggu pengamatan disajikan pada Tabel. 3.

Tabel 3. Parameter hasil pertambahan jumlah daun tanaman pakcoy (*Brassica rapa* .L) dengan pemberian kombinasi AB Mix dan pupuk organik cair limbah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) setelah 4 minggu

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)
P1	22,75 ± 0,32 ^a
P2	21 ± 0,89 ^a
	12,63 ± 2,84 ^b
P4	12,50 ± 0,54 ^b
P5	11,38 ± 1,28 ^b

Keterangan : Hasil ditunjukkan dengan mean ± standar error. Mean dengan huruf *superscript* (a,b) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$), P = Komposisi yang digunakan P1: 100% AB Mix ; P2: 75 % AB Mix 25% POC; P3: 50% AB Mix 50% POC; P4: 25% AB Mix 75% POC; P5: 100% POC.

Berdasarkan Tabel 3, jumlah daun terbaik didapatkan pada perlakuan 1 dengan konsentrasi 100% pupuk AB Mix dengan rata-rata jumlah daun 22,75 helai. Jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan 5 dengan konsentrasi 100% POC dengan rata-rata jumlah daun 11,38 helai. Pertambahan jumlah daun yang tinggi dapat disebabkan karena penyerapan unsur nitrogen yang tinggi pula. AB Mix mengandung unsur hara makro N sebesar 24,61%, P 4,71%, dan nilai K sebesar 39,10%. Rendahnya nilai pertambahan jumlah daun pada perlakuan 5 dapat

disebabkan karena unsur nitrogen yang tersedia di larutan pupuk yang digunakan juga rendah. POC ikan nila mengandung nilai N sebesar 0,31%, P sebesar 0,08%, dan nilai K sebesar 0,49%. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Novizan (2007), yang menyatakan bahwa, banyak sedikitnya jumlah daun juga dapat dipengaruhi antara lain oleh unsur hara nitrogen yang terkandung di dalam larutan nutrisi, karena nitrogen sendiri merupakan komponen utama dari berbagai substansi penting di dalam pembentukan daun tanaman.

Hasil analisis korelasi dan regresi pada parameter jumlah daun menunjukkan adanya korelasi positif antara kombinasi pupuk AB Mix dan POC dengan berat segar tanaman, karena koefisien determinasi (R^2) termasuk kategori kuat 0,659 artinya 65,9% jumlah daun tanaman dipengaruhi oleh konsentrasi pupuk yang diberikan.

Luas Daun Sawi Pakcoy

Pengaruh kombinasi nutrisi AB mix dengan pupuk organik cair limbah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap luas daun sawi pakcoy selama 4 minggu pengamatan disajikan pada Tabel. 4.

Tabel 4. Luas daun tanaman pakcoy (*Brassica rapa* .L) dengan pemberian kombinasi AB mix dan pupuk organik cair limbah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) setelah 4 minggu

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)
P1	59,87 ± 5,59 ^a
P2	54,09 ± 4,11 ^a
P3	25,80 ± 2,56 ^b
P4	24,16 ± 3,56 ^b
P5	16,72 ± 1,55 ^b

Keterangan : Hasil ditunjukkan dengan mean ± standar error. Mean dengan huruf *superscript* (a,b) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$), P = Komposisi yang digunakan P1: 100% AB Mix ; P2: 75 % AB Mix 25% POC; P3: 50% AB Mix 50% POC; P4: 25% AB Mix 75% POC; P5: 100% POC.

Berdasarkan Tabel 4. di atas luas daun terbaik didapatkan pada perlakuan 1 dengan konsentrasi 100% pupuk AB Mix dengan luas daun rata-rata 59,87 cm². Luas daun terendah terdapat pada perlakuan 5 dengan konsentrasi 100% POC dengan luas daun rata-rata 16,72 cm².

Luas daun dapat dikatakan menjadi parameter utama karena laju fotosintesis pertumbuhan per satuan tanaman dominan ditentukan oleh luas daun. Tanaman yang memiliki ukuran daun lebih luas dan jumlah yang lebih banyak seharusnya menghasilkan asimilat lebih banyak. Pada proses fotosintesis juga menghasilkan karbohidrat yang dapat dijadikan sumber energi bagi tanaman. Semakin banyak energi yang diperoleh maka semakin besar kemampuan tanaman untuk menyerap unsur hara (Khairunisa, 2015).

Hasil analisis korelasi dan regresi pada parameter luas daun menunjukkan korelasi sedang antara kombinasi pupuk AB Mix dengan POC terhadap luas daun, korelasi sedang karena koefisien determinasi (R^2) 0,230, artinya 23,0% luas daun dipengaruhi oleh konsentrasi pupuk yang diberikan.

Kandungan Klorofil Sawi Pakcoy

Pengaruh kombinasi nutrisi AB mix dengan pupuk organik cair limbah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap kandungan klorofil sawi pakcoy selama 4 minggu pengamatan disajikan pada Tabel. 5.

Tabel 5. Kandungan klorofil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* .L) dengan pemberian kombinasi AB Mix dan pupuk organik cair limbah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) setelah 4 minggu.

Perlakuan	Klorofil		
	Klorofil a	Klorofil b	Total
P1	0,98 ± 0,20 ^a	2,01 ± 0,23 ^a	3,00 ± 0,43 ^a
P2	1,04 ± 0,17 ^a	2,15 ± 0,24 ^a	3,20 ± 0,39 ^a
P3	1,27 ± 0,19 ^a	2,40 ± 0,27 ^a	2,27 ± 0,31 ^a
P4	1,23 ± 0,21 ^a	2,27 ± 0,31 ^a	3,50 ± 0,52 ^a
P5	1,19 ± 0,26 ^a	2,23 ± 0,32 ^a	2,27 ± 0,31 ^a

Keterangan : Hasil ditunjukkan dengan mean ± standar error. Mean dengan huruf *superscript* (a,b) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$), P = Komposisi yang digunakan P1: 100% AB Mix ; P2: 75 % AB Mix 25% POC; P3: 50% AB Mix 50% POC; P4: 25% AB Mix 75% POC; P5: 100% POC.

Berdasarkan Tabel 5. di atas kandungan klorofil tidak dipengaruhi oleh pemberian POC, karena jumlah yang dihasilkan tidak terlalu berbeda dengan pembandingan pupuk AB mix yang ditunjukkan oleh huruf yang sama pada setiap perlakuan. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor lain. Menurut Harjoko (2007), kandungan klorofil juga dipengaruhi oleh penyerapan unsur hara Mg dan Fe oleh akar tanaman. Pada penelitian nilai Fe POC adalah 1,190 mg/L sehingga tidak memenuhi standar baku mutu Permentan Fe tersedia 5-50 ppm. Hal ini dapat menjadi salah satu penyebab mengapa pada penelitian ini perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan klorofil yang dihasilkan.

Peningkatan kadar klorofil yang terjadi dapat menyebabkan peningkatan fotosintesis. Hal ini berarti peningkatan kadar klorofil dapat berpengaruh positif terhadap peningkatan pertumbuhan baik itu tinggi tanaman, atau pertumbuhan daun seperti jumlah dan luas daun. Klorofil daun adalah pigmen warna hijau daun dalam tanaman yang terdapat di dalam kloroplas dan berperan dalam proses fotosintesis, semakin banyak kandungan klorofil pada daun akan meningkatkan proses fotosintesis pada tanaman (Harjoko, 2007). Hasil analisis korelasi dan regresi pada kandungan klorofil menunjukkan hasil korelasi lemah karena nilai koefisien determinasi (R^2) pada klorofil a, b dan total secara berturut-turut adalah 0,51%, 0,245 dan 0,35%. Jumlah klorofil tidak dipengaruhi oleh konsentrasi pupuk yang diberikan. Nilai korelasi – regresi klorofil mendekati 0 berarti pemberian pupuk AB mix dan POC belum sepenuhnya dapat

mempengaruhi kandungan klorofil yang terdapat dalam tanaman.

Berat Segar Sawi Pakcoy

Pengaruh kombinasi nutrisi AB mix dengan pupuk organik cair limbah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap berat segar sawi pakcoy selama 4 minggu pengamatan disajikan pada Tabel. 6.

Tabel 6. Berat segar tanaman pakcoy (*Brassica rapa* .L) dengan pemberian kombinasi AB mix dan pupuk organik cair limbah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) setelah 4 minggu

Perlakuan	Berat Segar (gr)
P1	90,50 ± 4,99 ^a
P2	89,00 ± 2,55 ^a
P3	24,50 ± 4,29 ^b
P4	17,75 ± 1,89 ^b
P5	14,50 ± 2,60 ^b

Keterangan : Hasil ditunjukkan dengan mean ± standar error. Mean dengan huruf *superscript* (a,b) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$), P = Komposisi yang digunakan P1: 100% AB Mix ; P2: 75 % AB Mix 25% POC; P3: 50% AB Mix 50% POC; P4: 25% AB Mix 75% POC; P5: 100% POC.

Berdasarkan Tabel 6. dapat diketahui bahwa perlakuan 100% AB mix atau P1 menghasilkan pertumbuhan terbaik pada parameter berat segar dengan rata-rata berat segar 90,50 gram. Berat segar terendah terdapat pada perlakuan 5 dengan konsentrasi 100% POC dengan rata-rata berat segar 14,50 gram. Banyak hal yang dapat mempengaruhi berat segar suatu tanaman salah satunya adalah jumlah dan luas daun. Menurut Veranica *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa, daun merupakan tempat terjadinya fotosintesis.

Jika fotosintesis berjalan dengan baik maka fotosintant yang dihasilkan juga banyak yang nantinya digunakan untuk pembentukan organ dan jaringan dalam tanaman misalnya daun, batang sehingga nilai berat segar tanaman semakin besar. Pengukuran parameter berat segar

tanaman ini juga sangat dipengaruhi oleh jumlah dan luas daun. Selain itu menurut Loveless (1987), sebagian besar berat segar tumbuhan disebabkan oleh kandungan air. Jumin (2002) menjelaskan bahwa besarnya kebutuhan air setiap fase pertumbuhan berhubungan langsung dengan proses fisiologi, morfologi serta faktor lingkungan lain.

Hasil analisis korelasi dan regresi pada parameter berat segar menunjukkan adanya korelasi positif antara kombinasi pupuk AB Mix dan POC dengan berat segar tanaman, karena koefisien determinasi (R^2) termasuk kategori kuat 0,767 artinya 76,7% berat segar tanaman dipengaruhi oleh konsentrasi pupuk yang diberikan.

Berat Kering Sawi Pakcoy

Pengaruh kombinasi nutrisi AB mix dengan pupuk organik cair limbah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap berat kering sawi pakcoy selama 4 minggu pengamatan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Berat kering tanaman pakcoy (*Brassica rapa* .L) dengan pemberian kombinasi AB Mix dan pupuk organik cair limbah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) setelah 4 minggu

Perlakuan	Berat Kering (gr)
P1	7,25 ± 0,85 ^a
P2	6,00 ± 0,41 ^{ab}
	4,25 ± 0,75 ^{bc}
P4	3,25 ± 0,75 ^c
P5	2,50 ± 0,96 ^c

Keterangan : Hasil ditunjukkan dengan mean ± standar error. Mean dengan huruf *superscript* (a,b,c) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$), P = Komposisi yang digunakan P1: 100% AB Mix ; P2: 75 % AB Mix 25% POC; P3: 50% AB Mix 50% POC; P4: 25% AB Mix 75% POC; P5: 100% POC.

Berdasarkan Tabel 7. berat kering terbaik didapatkan pada perlakuan 1 dengan konsentrasi 100% pupuk AB Mix

dengan rata-rata berat kering 7,25 gram. Berat kering terendah terdapat pada perlakuan 5 dengan konsentrasi 100% POC dengan rata-rata berat kering 2,50 gram. Hal ini disebabkan karena nilai berat kering yang dihasilkan dipengaruhi oleh besarnya nilai berat segar tanaman sebelumnya. Menurut Gardner *et al.* (2007) perkembangan tanaman merupakan suatu kombinasi dari sejumlah proses kompleks yaitu proses pertumbuhan dan diferensiasi yang mengarah pada akumulasi berat kering yang dihasilkan. Selain itu juga rendahnya penyerapan unsur hara mempengaruhi laju fotosintesis dan juga kandungan protein sehingga perkembangan tanaman menjadi terhambat yang mengakibatkan rendahnya hasil berat kering tanaman.

Pengamatan parameter berat kering ini dipengaruhi besar oleh berat segar tanaman. Gardner *et al.* (2007) menyebutkan bahwa, perkembangan tanaman merupakan suatu kombinasi dari sejumlah proses kompleks yaitu proses pertumbuhan dan diferensiasi yang mengarah pada akumulasi berat kering. Proses diferensiasi itu sendiri mempunyai tiga syarat: 1. Hasil asimilasi yang tersedia dalam keadaan berlebihan untuk dapat dimanfaatkan pada kebanyakan kegiatan metabolik; 2. Temperatur yang menguntungkan dan 3. Terdapat enzim yang tepat untuk memperantarai proses diferensiasi. Hasil analisis korelasi dan regresi pada parameter berat kering menunjukkan adanya korelasi positif antara kombinasi pupuk AB Mix dengan POC terhadap berat kering tanaman, terjadi korelasi positif karena koefisien determinasi (R^2) termasuk kategori kuat 0,622 artinya 62,2% berat kering tanaman dipengaruhi oleh konsentrasi pupuk yang diberikan.

Laju Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy

Pengaruh kombinasi nutrisi AB mix dengan pupuk organik cair limbah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap laju pertumbuhan sawi pakcoy selama 4 minggu pengamatan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT) Pakcoy (*Brassica rapa* .L) dengan pemberian kombinasi AB Mix dan pupuk organik cair limbah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) setelah 4 minggu

Perlakuan	LPT
P1	0,34 ± 0,05 ^a
P2	0,25 ± 0,07 ^{ab}
P3	0,18 ± 0,05 ^{ab}
P4	0,13 ± 0,06 ^b
P5	0,11 ± 0,07 ^b

Keterangan : Hasil ditunjukkan dengan mean ± standar error. Mean dengan huruf *superscript* (a,b) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$), P = Komposisi yang digunakan P1: 100% AB Mix ; P2: 75 % AB Mix 25% POC; P3: 50% AB Mix 50% POC; P4: 25% AB Mix 75% POC; P5: 100% POC.

Berdasarkan Tabel 8. di atas laju pertumbuhan tanaman terbaik didapatkan pada perlakuan 1 dengan konsentrasi 100% pupuk AB Mix dengan nilai rata-rata 0,34. Laju pertumbuhan tanaman terendah terdapat pada perlakuan 5 dengan konsentrasi 100% POC dengan rata-rata 0,11 . Perlakuan dengan konsentrasi 100% pupuk AB mix memiliki rata-rata nilai tertinggi hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan unsur hara nitrogen yang terdapat pada perlakuan 1 dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi tercukupi. AB Mix mengandung unsur hara makro N sebesar 24,61%, P 4,71%,

dan nilai K sebesar 39,10%. Sementara kandungan nitrogen yang terdapat dalam larutan nutrisi pada perlakuan dengan konsentrasi 100% POC belum dapat mencukupi kebutuhan unsur nitrogen yang diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Lakitan (2008) yang menyatakan bahwa, dalam jaringan tanaman, nitrogen merupakan unsur hara esensial dan unsur penyusun asam-asam amino, protein dan enzim yang penting bagi pertumbuhan suatu tanaman. Sehingga dalam hal ini dapat mempengaruhi laju pertumbuhan tanaman berdasarkan peningkatan kadar berat kering.

Tanaman sawi merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang hasil panen utamanya adalah daun sehingga proses pertumbuhan tanaman sawi yang harus terpenuhi suplai unsur haranya sampai pada fase vegetatif saja. Nitrogen sendiri merupakan unsur yang paling penting dalam pertumbuhan tanaman sawi karena nitrogen merupakan salah satu unsur hara esensial. Dalam jaringan tanaman, nitrogen merupakan unsur hara esensial dan unsur penyusun asam-asam amino, protein dan enzim. Selain itu, nitrogen juga terkandung dalam klorofil, hormon sitokinin dan auksin (Lakitan, 2008).

Hasil analisis korelasi dan regresi pada parameter laju pertumbuhan menunjukkan adanya korelasi sedang antara kombinasi pupuk AB Mix dengan POC terhadap laju pertumbuhan tanaman karena koefisien determinasi (R^2) 0,375, artinya 37,5% laju pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh konsentrasi pupuk yang diberikan.

Volume Akar Sawi Pakcoy

Pengaruh kombinasi nutrisi AB mix dengan pupuk organik cair limbah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap

volume akar sawi pakcoy selama 4 minggu pengamatan disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Volume Akar Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L) dengan pemberian kombinasi AB Mix dan pupuk organik cair limbah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) setelah 4 minggu

Perlakuan	Volume Akar (cm³)
P1	9,00 ± 0,41 ^a
P2	9,00 ± 0,71 ^a
P3	3,75 ± 0,48 ^b
P4	3,75 ± 0,48 ^b
P5	3,25 ± 0,63 ^b

Keterangan : Hasil ditunjukkan dengan mean ± standar error. Mean dengan huruf *superscript* (a,b) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$), P = Komposisi yang digunakan P1: 100% AB Mix ; P2: 75 % AB Mix 25% POC; P3: 50% AB Mix 50% POC; P4: 25% AB Mix 75% POC; P5: 100% POC.

Berdasarkan Tabel 9. di atas dapat diketahui bahwa perlakuan 100% AB mix atau P1 menghasilkan pertumbuhan terbaik pada volume akar dengan rata-rata volume akar yang sama yaitu 9,00 cm³. Volume akar terendah terdapat pada perlakuan 3 dengan konsentrasi 100 % POC dengan rata-rata nilai volume akar 3,25 cm³. Volume akar paling besar tentunya dapat mempengaruhi parameter lain pertumbuhan tanaman, antara lain tinggi tanaman dan jumlah daun. Hal ini disebabkan karena semakin besar volume akar maka rambut akar akan lebih banyak yang nantinya akan menambah permukaan jangkauan yang luas untuk akar menyerap atau mengambil air dan hara pada nutrisi larutan. Variabel pengamatan volume akar ini merupakan indikator pertumbuhan dan perluasan jangkauan akar dalam usahanya untuk memperluas permukaan bidang

serap (Gardner *et al.*, 1991). Pertumbuhan akar yang baik adalah pertumbuhan akar yang mampu berdiferensiasi sehingga memiliki rambut akar yang banyak.

Hasil analisis korelasi dan regresi pada parameter volume akar menunjukkan korelasi positif antara kombinasi pupuk AB Mix dengan POC terhadap volume akar, karena koefisien determinasi (R^2) termasuk kategori kuat 0,703 artinya 70,3% volume akar dipengaruhi oleh konsentrasi pupuk yang diberikan

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah pupuk organik cair limbah ikan nila berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) secara hidroponik rakit apung. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan 100% AB mix. Konsentrasi pupuk organik cair limbah ikan nila yang terbaik didapatkan pada perlakuan dengan substitusi 25% POC dan 75% AB mix. Substitusi lebih dari 25% belum mampu memberikan pertumbuhan yang optimum seperti pupuk AB mix.

Daftar Pustaka

- Karolus, Y. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*). *Skripsi*, Universitas Sanata Dharma.
- Fitriani, H., M. Iskandar, dan R. Yusuf. 2015. Respon Perumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Secara Hidroponik Terhadap Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agrotekbis* 3.
- Sarido, L., dan Junia. 2017. Uji Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair pada System Hidroponik. *Jurnal Agrifor* 16.
- Roidah, I. S. 2014. Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo* 1.
- Siswadi. 2006. *Tanaman Hidroponik*. PT. Citra Aji Prama: Yogyakarta.
- Hadisuwito, S. 2012. *Membuat Pupuk Organik Cair*. Agromedia Pustaka: Jakarta.
- Prihandarini, R. 2014. *Manajemen Sampah Daur Ulang Sampah Menjadi Pupuk Organik*. PerPod: Jakarta.
- Kurniawan, A., M. Yonik, dan S. Arif. 2015. *Reduksi Limbah Ikan Menjadi Pupuk Cair Organik dengan Variasi Lama Fermentasi dan Konsentrasi Biokatalisator EM4*. *Jurnal Lingkungan Tropis* 9: 1-10.
- Rahmah, A., M. Izzati, dan S. Parman. 2014. Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. var. Saccharata). *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 22: 65-71.
- Wirosoedarmo, R., J. Bambang Rahadi dan Dita Ermayanti. 2001. Pengaruh Sistem Pemberian Air dan Ketebalan Spon terendam terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*) dengan Metode Aquaculture. *Jurnal Teknologi Pertanian* 2(2): 52-57
- Priandoko, A. D., S. Parwanayoni, dan I. K. Sundra. 2000. Kandungan Logam Berat (Pb dan Cd) pada sawi hijau (*Brassica rapa* L. Subsp. Perviridis Bailey) dan Wortel (*Paucus carrota* L. Var. Sativa Hoffim) yang beredar di Kota Denpasar. *Jurnal Simbiosis* 11: 9-20.
- Roslani, R., dan N. Sumarni. 2005. *Budidaya Tanaman Sayuran dengan Teknik Hidroponik Balai Penelitian Tanaman Sayuran Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*.
- Bugbee, B. 2003. *Nutrient Management in Recirculating Hydroponic Culture. Paper presented at The South Pacific*

- Soil-less Culture Conference in Palmerston North.*
- Permentan. 2011. Perundangan Pertanian. Accessed 02 Januari 2018.
<http://perundangan.pertanian.go.id/admin/file/Permentan-70-11.pdf>.
- Raihan, S. 2002. Suplemen Bahan Organik Terhadap Pupuk Anorganik dalam Meningkatkan Hasil Jagung di Lahan Lebak. mProsiding Nasional Pertanian Organik, Jakarta.
- Marsiningsih, S. W. 2015. Analisis Kualitas Larutan Mol Berbasis Ampas Tahu. *Jurnal Agroekoteknologi Tropikal* 4.
- Nurrohman, M., A. Suryanto, dan K. P. Wicaksono. 2013. Penggunaan fermentasi Ekstrak Paitan (*Tithonia diversifolia* L.) dan kotoran kelinci cair sebagai sumber hara pada budidaya sawi (*Brassica juncea* L.) Secara Hidroponik Rakit Apung. *Jurnal Produksi Tanaman* 2.
- Priyanto, D. 2013. *Mandiri Belajar Analisis Data dengan SPSS*. Yogyakarta. Mediakom
- Dwidjoseputro. 1994. *Pigmen Klorofil*. Erlangga: Jakarta.
- Novizan, L.B. 2007. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Lakitan, B. 2008. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo: Jakarta.
- Khairunisa. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik, Anorganik dan Kombinasinya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea* L. Var. Kumala). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Harjoko, D. 2007. Studi Macam Sumber Air dan pH Larutan Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Secara Hidroponik NFT. UNS, Surakarta.
- Veranica, H. I., Supriyono, dan Samanhudi. 2015. Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tepung Aren dan Mikroorganisme Lokal Sebagai Larutan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayi Kailan (*Brassica oleracea*) Dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal El-Vivo* 3: 78.
- Loveless, A. R. 1987. *Prinsip-Prinsip Tumbuhan Untuk Daerah Tropik*. Gramedia: Jakarta.
- Jumin, H. B. 2002. *Agronomi Raja* Grafindo Persada: Jakarta.
- Gardner, R., Franklin B, dan R. L. Mitchell. 2007. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI Press: Jakarta.
- Gardner, R., Franklin B, dan R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI Press: Jakarta.