

Pengaruh Produk *Biofertilizer* Rumput Laut (*Euchema cottonii*) Komersil Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L) dan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) pada Sistem Akuaponik

Effect of Commercial Biofertilizer Product of Seaweed (*Euchema Cottonii*) Towards the Growth of Pakcoy Mustard (*Brassica Rapa* L) and Dumbo Catfish (*Clarias Gariepinus*) in Aquaponic System

Oktaviana Elsa Dewi¹, Sapto Andriyono² dan Moch. Amin Alamsjah^{2*}

¹Departemen Manajemen dan Kesehatan Ikan, Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

²Departemen Kelautan, Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

Koresponding: Moch. Amin Alamsjah, Departemen Kelautan, Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

E-mail: alamsjah@fpk.unair.ac.id

Abstrak

Akuaponik merupakan suatu teknologi budidaya yang menggabungkan antara produksi sayuran dan budidaya ikan. Pada teknologi akuaponik juga dilakukan pemupukan sebagai upaya pemberian nutrisi pada tanaman untuk menunjang kelangsungan hidupnya. Pada penelitian ini menggunakan *biofertilizer* rumput laut *Euchema cottonii*. Kelebihan dari *biofertilizer* rumput laut adalah mempunyai kandungan unsur hara makro dan mikro yang lengkap. Selain itu juga mengandung Zat Pemacu Tumbuh (ZPT) tanaman (auksin, sitokinin, giberelin, asam absisat dan etilen). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh produk *biofertilizer* rumput laut (*E. cottonii*) komersil terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) dan tanaman sawi pakcoy (*B. rapa* L) pada sistem akuaponik. Rancangan Percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah pemberian pupuk "AB mix®" 1% (A), tanpa pemberian pupuk (B) dan pemberian produk *biofertilizer* rumput laut (*E. cottonii*) komersil 0.16% (C), 0.18% (D), dan 0.20% (E). Parameter utama yang diamati adalah pertumbuhan berat biomassa, tinggi tanaman sawi pakcoy (*B. rapa* L), pertumbuhan SGR, panjang dan tingkat kelulushidupan ikan lele dumbo (*C. gariepinus*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk *biofertilizer* rumput laut (*E. cottonii*) komersil yang berbeda mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman sawi pakcoy (*B. rapa* L) dan tingkat kelulushidupan ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) pada sistem akuaponik. Dosis pemberian produk *biofertilizer* rumput laut (*E. cottonii*) komersil yang optimal dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*B. rapa* L.) dan ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) pada sistem akuaponik, yaitu perlakuan E dengan dosis 0.20 %.

Kata kunci : Akuaponik, *Biofertilizer*, *Euchema cottonii*, *Clarias gariepinus*, dan *Brassica rapa* L.

Abstract

Aquaponics is a technology that combines the cultivation of vegetable production and fish farming. The aquaponics technology also to fertilization to give nutrients to the plant to support of survival. In facts, fertilization done to plants is located on land. Fertilizing the plants that live in the waters are still very rare, because the waters as a growing medium that is considered to always provide sufficient nutrients for plant growth. In this research, using *biofertilizer* *Euchema cottonii* of seaweed. The advantages of *biofertilizer* seaweed is to have the content of macro and micro nutrients are complete. It also contains substances hyper Grow (PGR) plant (auxin, cytokinin, gibberellin, abisat acid and ethylene). In this research to determine the effect of *biofertilizer* products of seaweed (*E. cottonii*) commercial on the growth of dumbo catfish (*C. gariepinus*) and pakcoy mustard (*B. rapa* L) on aquaponics system. The design of experiments in this research using a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. The treatment used is fertilizer "AB mix®" 1% (A), without fertilizer (B) and the provision of products *biofertilizer* seaweed (*E. cottonii*) commercial 0,16% (C), 0,18% (D) and 0,20% (E). The main parameters measured were heavy growth of biomass, plant

height pakcoy mustard (*B. rapa* L), growth SGR, length and survival rate of fish of dumbo catfish (*C. gariepinus*). The results showed that the dose of different commercial product biofertilizer seaweed (*E. cottonii*) gives a significantly different effect on the height growth of pakcoy mustard (*B. rapa* L) and the survival rate of dumbo catfish (*C. gariepinus*). The optimal dosage of commercial seaweed (*E. cottonii*) biofertilizer product in increasing the growth of pakcoy mustard (*B. rapa* L.) and African catfish (*C. gariepinus*) in the aquaponic system, namely treatment E at a dose of 0.20%.

Keywords: *Aquaponic, Biofertilizer, Eucema cottonii, Clarias gariepinus, and Brassica rapa L*

1. Pendahuluan

Ako (2014) menyatakan bahwa akuaponik merupakan suatu gabungan antara produksi sayuran (hidroponik) dan budidaya ikan (akuakultur). Teknologi ini memanfaatkan air secara terus menerus dari pemeliharaan ikan ke tanaman dan sebaliknya dari tanaman menuju wadah pemeliharaan ikan. Inti dasar dari sistem teknologi ini adalah penyediaan air yang optimum untuk masing-masing komoditas dengan memanfaatkan sistem resirkulasi (Nugroho dan Sutrisno, 2008).

Pada teknologi akuaponik juga dilakukan pemupukan. Pemupukan dilakukan sebagai upaya pemberian nutrisi pada tanaman untuk menunjang kelangsungan hidupnya. Pupuk rumput laut berfungsi sebagai *biofertilizer* bagi tanaman dan hewan budidaya, sehingga dapat mempercepat pertumbuhan. Biofertilizer merupakan sekumpulan dari mikroba yang mempunyai dampak positif terhadap pertumbuhan tanaman (Saimin *et al.*, 2000). Basmal (2010) menyatakan bahwa diantara kelebihan *biofertilizer* rumput laut ialah mempunyai kandungan unsur hara makro dan mikro yang lengkap. Selain itu juga mengandung Zat Pemacu Tumbuh (ZPT) tanaman seperti auksin, sitokinin, giberelin, asam abisat dan etilen. *Biofertilizer* yang berasal dari rumput laut ini digunakan sebagai pupuk yang bermanfaat untuk meningkatkan pertumbuhan ikan dan tumbuhan pada sistem akuaponik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan dosis optimal pemberian produk *biofertilizer* rumput laut (*E. cottonii*) komersil untuk pertumbuhan tanaman sawi *pakcoy* (*B. rapa* L) dan lele dumbo (*C. gariepinus*) pada sistem

akuaponik. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah bagi masyarakat tentang pemanfaatan produk *biofertilizer* rumput laut (*E. cottonii*) komersial untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi *pakcoy* (*B. rapa* L) dan pertumbuhan lele dumbo (*C. gariepinus*) pada sistem akuaponik.

2. Material dan Metode

Material

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah produk *Biofertilizer* rumput laut (*Eucema cottonii*) komersil dengan merk dagang "Pupuk Inti®" yang mengandung unsur hara makro dan mikro yang cukup lengkap, yaitu unsur makro (8,1% N; 3,01% P; 3,4% K dan 1,2% S) dan unsur mikro (0,9% C; 0.02% Cl; 0,01% Ca; 9 ppm Fe; 0,4 ppm Mg; 0,8 ppm Mo dan 0,4 ppm Zn). Bahan lainnya adalah tanaman sawi *pakcoy* (*Brassica rapa* L.) ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*), klorin.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu pengaruh produk *Biofertilizer* rumput laut (*Eucema cottonii*) komersil terhadap pertumbuhan tanaman sawi *pakcoy* (*Brassica rapa* L.) dan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada sistem akuaponik.. Perlakuan yang diberikan pada budidaya akuaponik, yakni: (a) 1% (kontrol positif) ; (b) 0% (kontrol negatif) ; (c) 0.16% ; (d) 0.18% dan (e) 0.20% dalam 15 liter air tawar.

Prosedur Kerja

Peralatan yang digunakan dalam penelitian dicuci dengan detergen dan dibilas dengan air bersih. Kemudian dicuci dengan klorin 12 ppm (Haryani, 2011).

pada akuarium adalah 15 liter dengan padat tebar ikan 525 ekor/m² dengan ukuran lele sekitar 8 cm (Warintek, 2000). Ikan diaklimatisasi dan dipuasakan

Tabel 1. Pertumbuhan tinggi tanaman sawi *pakcoy* (*Brassica rapa L.*)

Perlakuan	Rata-Rata Pertumbuhan Tinggi (cm) ± SD
A	3,920 ^a ± 1,154
B	1,622 ^b ± 0,126
C	2,740 ^{ab} ± 0,667
D	2,800 ^{ab} ± 0,122
E	3,970 ^a ± 1.253

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan terdapat perbedaan ($p < 0,05$).

Selanjutnya dicuci dengan air bersih dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Masing-masing wadah penelitian diletakkan pada rak dengan posisi sesuai pada desain penelitian.

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem akuaponik. Pupuk rumput laut (*E. cottonii*) komersil dimasukkan dalam masing - masing media akuaponik dengan konsentrasi, yakni : 1% (kontrol positif) ; 0% (kontrol negatif) ; 0.16% ; 0.18% : 0,20% dalam 15 liter air tawar.

selama dua hari sebelum diberi perlakuan. Ini bertujuan agar ikan tidak mudah stres. Selanjutnya pengukuran pertumbuhan panjang dan berat ikan dilakukan setiap tujuh hari sekali. Tingkat pemberian jumlah pakan untuk setiap perlakuan sebanyak 3% dari rata-rata berat tubuh ikan yang ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik dan frekwensi pemberian pakan adalah 3 kali sehari (SNI 01-6484.4-2000). Pakan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu pakan komersil.

Tabel 2. Pertambahan berat biomassa tanaman sawi *pakcoy* (*Brassica rapa L.*)

Perlakuan	Rata-Rata Berat Biomasa (gram) ± SD
A	0,390 ^{ab} ± 0,238
B	0,192 ^b ± 0,076
C	0,287 ^{ab} ± 0,110
D	0,302 ^{ab} ± 0,173
E	0,602 ^a ± 1,588

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan terdapat perbedaan ($p > 0,05$).

Pada tahap persiapan benih ikan lele dumbo ini dilakukan pengukuran pertumbuhan lele uji dengan menghitung pertambahan berat biomassa dalam satu wadah (Matondang, 1984 dalam Supriyanto, 2010). Pertumbuhan biomassa mutlak ditetapkan berdasarkan hasil pertambahan biomassa lele uji untuk masing-masing bak penelitian. Ikan lele (*C. gariepinus*) sebanyak 100 ekor diukur panjang tubuh dan berat tubuhnya. Kemudian ditempatkan pada 20 akuarium dengan masing-masing akuarium sebanyak 5 ekor ikan lele. Volume air

Tanaman sawi *pakcoy* (*B. rapa L.*) diukur dengan panjang yang seragam dan diukur berat biomasanya. Sawi *pakcoy* ditempatkan pada wadah penelitian dengan masing-masing wadah berisi empat buah sawi *pakcoy*. Media penanaman sawi *pakcoy* dengan menggunakan rockwool. Kemudian sawi *pakcoy* tersebut diletakkan di atas batu apung yang telah disusun agar seluruh akarnya tidak terendam air, sebab jika terendam maka sawi tersebut mudah busuk.

Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan, sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan's multiple range test*) apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda atau sangat berbeda nyata untuk membandingkan perlakuan mana yang memberikan hasil terbaik (Kusriningrum, 2012).

3. Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan Tinggi Tanaman Sawi Pakcoy (Brassica rapa L.)

Berdasarkan uji anava menunjukkan hasil yang berbeda nyata yaitu ($p < 0,05$). Berdasarkan notasi uji Duncan diketahui bahwa pertumbuhan tinggi tanaman sawi pakcoy pada pemberian *biofertilizer* rumput laut yang berbeda terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Perlakuan tertinggi ditunjukkan

biomassa pada tanaman sawi pakcoy tertinggi diperoleh pada perlakuan E (0,602 gram) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A (0,390 gram), perlakuan D (0,302 gram) dan perlakuan C (0,287 gram), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B (0,192 gram). Sedangkan perlakuan terendah adalah pada perlakuan B (0,192 gram).

Specific Growth Rate (SGR) Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus)

Berdasarkan notasi uji Duncan diketahui bahwa pertumbuhan SGR ikan lele dumbo tidak memiliki perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) antara ke 5 perlakuan tersebut. Namun pada perlakuan E (dosis pupuk 0,20%) merupakan perlakuan tertinggi, dengan SGR sebesar 2,64%. Perlakuan terendah adalah pada perlakuan B (tanpa pemberian dosis pupuk) yaitu sebesar 2,01%.

Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus)

Berdasarkan uji anava menunjukkan

Tabel 4. *Specific growth rate* (SGR) ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Perlakuan	Rata-Rata Panjang Mutlak (cm) \pm SD
A	1,755 ^b \pm 0,513
B	1,657 ^b \pm 0,596
C	1,672 ^b \pm 0,206
D	1,695 ^b \pm 0,957
E	2,812 ^a \pm 0,587

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan terdapat perbedaan ($p > 0,05$).

pada perlakuan E (3,970 cm) dan pada perlakuan A (3,920 cm) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan D (2,800 cm) dan perlakuan C (2,740 cm). Pada perlakuan D (2,800 cm) dan C (2,740 cm) tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (1,622 cm). Sedangkan pada perlakuan A dan E berbeda nyata dengan perlakuan B.

Pertumbuhan Berat Biomasa Tanaman Sawi Pakcoy (Brassica rapa L.)

Berdasarkan uji anava menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata yaitu ($p > 0,05$). Berdasarkan notasi uji Duncan diketahui bahwa pertumbuhan berat

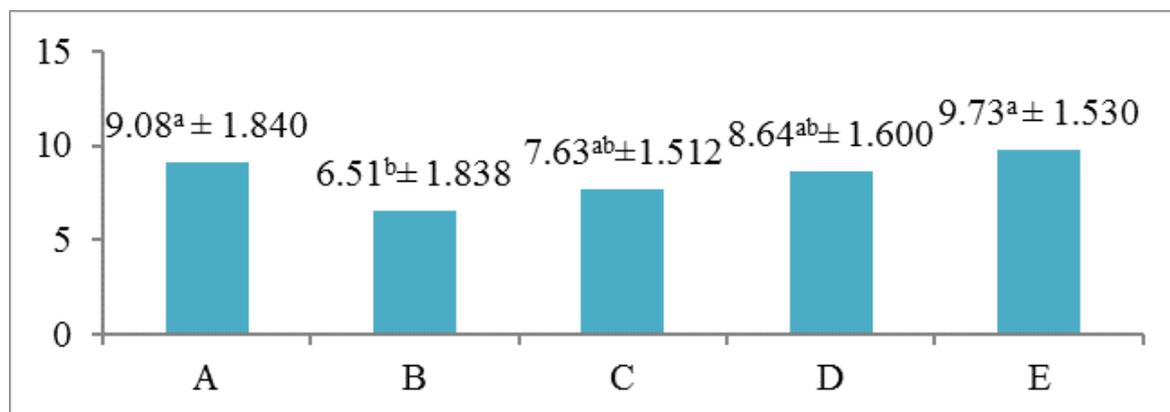
hasil yang tidak berbeda nyata yaitu ($p > 0,05$). Berdasarkan notasi uji Duncan diketahui bahwa pertumbuhan panjang mutlak ikan lele dumbo tertinggi adalah pada perlakuan E (2,812 cm) yang berbeda nyata dengan perlakuan A (1,755 cm), D (1,695 cm), C 1,672 cm) dan perlakuan B (1,657 cm). Perlakuan terendah adalah pada perlakuan B (1,657 cm).

Kelulushidupan Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus)

Berdasarkan uji anava menunjukkan hasil yang berbeda nyata yaitu ($p < 0,05$).

Berdasarkan notasi uji Duncan diketahui bahwa kelulushidupan ikan lele dumbo setelah diberi perlakuan yang berbeda

antara 25-32°C. Ini menunjukkan bahwa suhu air selama penelitian dalam kisaran yang masih dalam kondisi yang layak



Superskrip yang berbeda pada diagram yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Gambar 1. Diagram kelulushidupan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

menunjukkan kelulushidupan tertinggi diperoleh pada perlakuan E (9,73%) dan perlakuan A (9,08%) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan D (8,64%) dan perlakuan C (7,63%). Sedangkan perlakuan terendah terdapat pada

untuk budidaya ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Jika suhu pemeliharaan kurang dari kisaran (suhu rendah), mengakibatkan aktivitas lele menjadi rendah dan nafsu makan berkurang, sehingga akan mengakibatkan

Tabel 5. Hasil pengamatan amoniak, nitrat dan fosphat

Perlakuan	Pengamatan Amoniak (mg/L)		Pengamatan Nitrat (mg/L)		Pengamatan Phosphat (mg/L)	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
A	0,05	0,05	43,75	493,81	54,55	398,98
B	0,02	0,02	28,86	55,925	23,64	14,53
C	0,05	0,05	68,04	254,64	86,64	260,5
D	0,05	0,05	73,64	303,22	100,075	295,72
E	0,05	0,05	65,73	404,25	100,55	304,55

perlakuan B (6,51%) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dan C. Perlakuan terendah adalah perlakuan B.

Kualitas Air

Hasil pengamatan kualitas air menunjukkan suhu air berkisar 27-31 °C, pH berkisar 7,5 – 8 dan kandungan oksigen terlarut berkisar antara 4,5 – 6 ppm. Menurut Boyd (1982) dalam Amalia et al. (2013) bahwa kisaran suhu yang baik untuk budidaya adalah 24-28°C. Suhu optimal untuk kehidupan ikan yaitu

pertumbuhan lele tersebut menjadi lambat (Supriyanto, 2010). Kisaran pH selama penelitian adalah 7,5 - 8. Keasaman (pH) yang tidak optimal dapat menyebabkan ikan stress, mudah terserang penyakit, produktivitas, dan pertumbuhan rendah (Amalia et al., 2013). Ikan dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH antara 6,5-9,0 (Boyd, 1982 dalam Amalia et al., 2013).

Hasil Pengamatan Amoniak, Nitrat dan Phosphat

Kadar amonia selama penelitian berkisar antara 0,02 – 0,05 mg/l. Kadar amonia tersebut masih dalam kisaran layak. Menurut Amalia (2013), menyatakan bahwa kadar amonia yang layak untuk budidaya yaitu adalah berkisar antara < 1 mg/l. Hasil pengujian Kadar nitrat (NO₃-N) menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kadar nitrat awal dan nitrat akhir dari perlakuan A ke perlakuan E. Sedangkan pada pengujian phophat (PO₄) juga menunjukkan peningkatan antara phospat awal dan akhir. Namun, pada perlakuan B (tanpa penambahan pupuk) terdapat penurunan kadar phospat. Kadar nitrat yang meningkat di perairan diperoleh dari pemberian *biofertilizer* rumput laut komersial. Semakin besar dosis *biofertilizer* yang diberikan, semakin besar pula kandungan nitrat pada perairan. Budi (2006) menyatakan bahwa senyawa phospat terdapat dalam bentuk terlarut, tersuspensi atau terikat di dalam sel organisme dalam air.

Pupuk rumput laut berfungsi sebagai *biofertilizer* bagi tanaman dan hewan budidaya, sehingga dapat mempercepat pertumbuhan. Dari hasil penelitian ini produk *biofertilizer* rumput laut *Euchema cottonii* berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman sawi *pakcoy*. Sedangkan untuk berat tanaman sawi *pakcoy* tidak menunjukkan hasil yang signifikan. Basmal (2010) menyatakan, diantara kelebihan *biofertilizer* rumput laut adalah mempunyai kandungan unsur hara makro dan mikro yang lengkap, selain itu juga mengandung Zat Pemacu Tumbuh (ZPT) tanaman seperti auksin, sitokinin, giberelin, asam abisat dan etilen. Fungsi ZPT bagi tanaman ialah untuk meningkatkan perpanjangan akar, batang, daun, dan produksi buah. Selain itu beberapa fungsi *auxin*, *gibberelin*, dan *cytokinin* adalah merangsang pembelahan sel sehingga mempercepat proses pertumbuhan bagian-bagian tanaman

yang secara keseluruhan memacu pertumbuhan tanaman, merangsang mobilisasi nutrisi, dan merangsang pembentukan tunas-tunas baru (Silea *et al.*, 2014).

Pada ikan lele dumbo pupuk *biofertilizer* berpengaruh terhadap kelangsungan hidupnya. Pemberian produk *biofertilizer* rumput laut, dapat memperbesar populasi fitoplankton. Hal ini seperti yang dijelaskan oleh Sutejo (2002) dalam Pamungkas (2011), bahwa pupuk organik dapat memperbesar populasi jasad renik di perairan. Walaupun demikian, dengan semakin tingginya kepadatan fitoplankton pada perairan, belum tentu semakin meningkatkan laju pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan ikan lele dumbo. Hal tersebut dapat disebabkan adanya faktor lain yang ikut menentukan pertumbuhan dan kelulushidupan ikan lele, yakni kualitas air.

Maniagasi *et al.* (2013) menyatakan, parameter kualitas air merupakan faktor pembatas terhadap jenis biota air yang dibudidayakan di suatu perairan. Hariyani (2011), menyatakan bahwa parameter kualitas air dapat mempengaruhi pengelolaan dan kelangsungan hidup, perkembangbiakan, dan pertumbuhan ikan. Kisaran suhu yang baik untuk budidaya adalah 24-28°C. Jika suhu pemeliharaan kurang dari kisaran (suhu rendah), mengakibatkan aktivitas lele menjadi rendah dan nafsu makan berkurang, sehingga akan mengakibatkan pertumbuhan lele tersebut menjadi lambat (Supriyanto, 2010). Sedangkan, kisaran pH selama penelitian adalah 7,5 - 8. Keasaman (pH) yang tidak optimal dapat menyebabkan ikan stres, mudah terserang penyakit, produktivitas, dan pertumbuhan rendah (Amalia *et al.*, 2013). Selain itu ammonia juga berpengaruh pada kualitas air. Hal yang dapat menyebabkan konsentrasi ammonia meningkat antara lain adalah sisa metabolisme ikan (feses) dan makanan ikan yang tidak termakan sehingga tersuspensi di dasar kolam. Peningkatan konsentrasi ammonia juga disebabkan dengan meningkatnya suhu dan pH kolam pemeliharaan (Dauhan *et al.*, 2014).

Pada perlakuan E (0,20%)

merupakan pertumbuhan optimal untuk pertumbuhan tanaman sawi pakcoy dan ikan lele dumbo. Hal ini dikarenakan bahwa secara optimal tanaman sawi pakcoy mampu memanfaatkan unsur hara yang berasal dari kotoran ikan, dimana penyerapan unsur hara tersebut mampu menurunkan kemungkinan munculnya racun dari kotoran yang tercampur dalam media kultur budidaya. Selain itu, tanaman juga berfungsi sebagai filter vegetasi yang akan mengurai zat racun tersebut menjadi zat yang tidak berbahaya bagi ikan, dan suplai oksigen pada air digunakan untuk memelihara ikan, sehingga akan terjadi siklus yang saling menguntungkan (Haryani, 2011).

4. Kesimpulan

Pemberian produk *biofertilizer* rumput laut (*E. cottonii*) komersil mempengaruhi pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*B. rapa* L.) dan kelulushidupan ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) pada sistem akuaponik. Dosis optimal pemberian produk *biofertilizer* rumput laut (*E. cottonii*) komersil untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*B. rapa* L.) dan ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) pada sistem akuaponik, yaitu perlakuan E dengan dosis 0,20 %. Dosis tersebut, menghasilkan pengaruh yang sama baiknya dengan pupuk Hidroponik dosis 1% .

Daftar Pustaka

- Ako, H. (2014). How to Build and Operate a Simple Small-to-Large Scale Aquaponics System. College of Tropical Agriculture and Human Resources (CTAHR). Honolulu: University of Hawaii at Manoa Hawaii.
- Basmal, J. (2010). Teknologi Pembuatan Pupuk Organik Cair Kombinasi Hidrolisat Rumput Laut *Sargassum* sp. Dan Limbah Ikan. *Squalen*, 5(2): 59-66.
- Hariyani, R. (2011). Pemanfaatan Limbah Panen Rumput Laut (*Sargassum* sp. Dan *Gracilaria* sp.) sebagai Biofertilizer terhadap Tanaman Air Kangkung (*Ipomea aquatica*) dan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Akuaponik. Skripsi. Surabaya: Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan Dan Kelautan. Universitas Airlangga.
- Kusriningrum, R. S. (2012). Perancangan Percobaan. Surabaya: Airlangga University Press.
- Maniagasi R., Tumembouw, S. S., & Mundeng, Y. (2013). Analisis kualitas fisika kimia air di areal budidaya ikan Danau Tondano Provinsi Sulawesi Utara. *Budidaya Perairan*, 1(2): 29-37.
- Nugroho, E & Sutrisno. (2008). Budidaya Ikan dan sayuran dengan Sistem Akuaponik. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Saimin, I. P., Koping, Supriyati & Lugiyo. (2000). Pengaruh Pemberian Berbagai Cara dan Dosis *Bacillus* sp terhadap Produktifitas dan Kualitas *Panicum maximum*. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Bogor: Pusat Penelitian Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Silea, L.M & Masitha, L. (2014). Penggunaan Pupuk Bionik Tanaman Rumput Laut (*Euclima* sp). Artikel Ilmiah. Baubau: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unidayan.
- Supriyanto. (2010). Pengaruh Pemberian Probiotik Dalam Pelet Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 8(1):17-25.
- Winda, H., Lubis, A., & Supriadi. (2013). Pemanfaatan Limbah *Sargassum polycystum* dari Industri Farmasi sebagai Pupuk Cair Serta Pengaruhnya Terhadap Sifat Kimia Tanah Ultisol dan Pertumbuhan Tanaman Sawi. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(3): 820-832.