

I Nyoman Wahyu Ardianta, I Nyoman Rai, Ni Nyoman Ari Mayadewi
Respon Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)
Pada Berbagai Jenis Media Tumbuh Dalam Sistem Budidaya Vertiminaponik

RESPON PERTUMBUHAN TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.) PADA BERBAGAI JENIS MEDIA TUMBUH DALAM SISTEM BUDIDAYA VERTIMINAPONIK

Growth Response of Pakcoy (*Brassica rapa* L.) on Various Types of Growing Media in
Vertiminaponic System

I Nyoman Wahyu Ardianta, I Nyoman Rai*, Ni Nyoman Ari Mayadewi
Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar Bali 80231
*)E-mail : rainyoman@unud.ac.id

ABSTRAK

Vertiminaponik merupakan perpaduan antara budidaya tanaman (hidroponik) dan budidaya ikan (akuakultur) dalam satu tempat/lahan yang disusun secara vertikal. Dalam sistem vertiminaponik media tanam memegang peranan penting sebagai salah satu penentu pertumbuhan tanaman dan ikan. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji media tanam terbaik untuk pertumbuhan dan hasil pakcoy serta pertumbuhan dan hasil ikan lele pada sistem vertiminaponik. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan satu faktor yaitu media tanam yang terdiri atas empat taraf, yaitu pecahan batu bata, pasir malang, kerikil dan zeolit. Hasil penelitian menunjukkan, media tanam pasir malang menghasilkan berat kering total dan berat segar total hasil panen pakcoy tertinggi yaitu 12,42 g dan 240,72 g. Media tanam zeolit memberikan hasil bobot ikan lele tertinggi yaitu 11,75 kg, namun berbeda tidak nyata dengan media pasir malang (11,03 kg).

Kata kunci: ikan lele, kualitas air, media tanam, pakcoy, vertiminaponik.

ABSTRACT

Vertiminaponics is a combination of plant cultivation (hydroponics) and fish cultivation (aquaculture) in one place/land arranged vertically. In the vertiminaponic system, the planting medium plays an important role as one of the determinants of plant and fish growth. The purpose of this study was to find the best growing media for pakcoy growth and yield and catfish growth and yield in the vertiminaponic system. This study used a randomized block design (RBD) with one factor, namely the planting medium consisting of four levels, *i.e.* broken bricks, malang sand, gravel and zeolite. The results showed that the planting medium of malang sand produced the highest total dry weight (12.42 g) and total fresh weight of pakcoy (240.72 g). The zeolite growing media gave the highest weight of catfish in the vertiminaponic system (11.75 kg), but it was not significantly different from malang sand (11.03 kg).

Keywords : catfish, growing media, pakcoy, vertiminaponics, water quality.

PENDAHULUAN

Vertiminaponik merupakan perpaduan antara budidaya tanaman (hidroponik) dan ikan (akuakultur) dalam satu tempat/lahan yang disusun secara vertikal. Menurut Sastro (2013), vertiminaponik merupakan kombinasi antara subsistem budidaya sayuran

secara vertikal berbasis pot talang plastik dengan subsistem akuaponik atau hewan air. Sistem akuatik dalam vertiminaponik ini akan menghasilkan sisa pakan dan feses kaya nutrisi yang terakumulasi di dalam air, kalau tidak dikeluarkan akan bersifat toksik terhadap hewan air. Oleh karena itu, agar hasil metabolisme yang kaya nutrisi tersebut tidak toksik terhadap hewan air maka perlu diresirkulasikan menjadi sumber hara bagi tanaman dalam sistem hidroponik di atasnya (Sastro dan Lestari, 2012). Kebutuhan air tanaman akan tercukupi dari kolam ikan yang diresirkulasi secara terus menerus. Selain itu, tanaman tidak perlu dipupuk lagi karena telah mendapatkan unsur hara secara otomatis dari kandungan amonia serta zat-zat lainnya pada kotoran dan sisa pakan ikan yang telah melalui proses nitrifikasi pada media tanam (Rokhmah *et al.*, 2014).

Ikan yang dapat dibudidayakan dalam sistem vertiminaponik adalah ikan air tawar yang tidak membutuhkan kadar oksigen tinggi dalam air seperti lele, nila, bawal dan patin. Ikan lele (*Clarias gariepinus*) merupakan komoditas ikan air tawar yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena permintaannya yang cukup tinggi, sedangkan tanaman yang dapat dibudidayakan dalam sistem vertiminaponik berbagai macam, diantaranya jenis sayur-sayuran (sayuran daun dan sayuran buah). Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu sayuran daun yang memiliki nilai ekonomis tinggi yang dapat tumbuh pada dataran tinggi hingga dataran rendah. Saat ini pakcoy dimanfaatkan oleh masyarakat untuk berbagai masakan.

Media tanam dalam sistem vertiminaponik memegang peranan penting sebagai salah satu penentu pertumbuhan tanaman. Media tanam yang baik adalah media yang mampu menyediakan air dan unsur hara yang cukup bagi pertumbuhan tanaman. Selain sebagai tempat tumbuhnya tanaman, media tanam dalam vertiminaponik juga berperan sebagai filter yang akan menjerat sisa pakan dan metabolisme ikan yang dipelihara. Media tanam untuk sistem vertiminaponik harus bersifat porus (tidak menahan air), antara lain zeolit, kerikil, pasir, pecahan bata, batu split, batu apung, arang kayu / tempurung kelapa, arang sekam, pakis dan hydroton (Sastro *et al.*, 2016). Media tanam pasir dapat meningkatkan sistem aerasi serta drainase. Penggunaan media kerikil membantu peredaran larutan unsur hara dan udara serta tidak menekan pertumbuhan akar. Pecahan batu bata juga dapat dijadikan alternatif sebagai media tanam. Seperti halnya bahan anorganik lainnya, media pecahan batu bata juga berfungsi untuk melekatkan akar. Zeolit merupakan bahan filtrasi yang baik yang mampu menetralkan pH air, dan menyerap senyawa beracun yang berasal dari sistem kolam. Penggunaan media zeolit membantu tanaman dalam mereduksi amonia (Anjani *et al.*, 2016). Penggunaan zeolit sebagai media tanam dapat meningkatkan kondisi lingkungan untuk

pertumbuhan selada dan peningkatan kualitas air untuk pertumbuhan ikan (Rafiee dan Saad, 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji media tanam terbaik untuk pertumbuhan tanaman pakcoy, pertumbuhan ikan lele dan menjaga kualitas air pada sistem vertiminaponik. Zeolit diduga merupakan media tanam terbaik untuk pertumbuhan tanaman pakcoy, pertumbuhan ikan lele dan kualitas air pada sistem vertiminaponik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret 2020 sampai Juli 2020 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Alat yang digunakan antara lain talang air, tandon air, pipa, pompa, aerator, selang, besi siku, bor, meteran, timbangan digital, saringan, kain kasa, klorofil meter, termometer, pH-meter, dan amonia *test kit*. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain benih pakcoy, *rockwool*, ikan lele, air, kompos, kerikil, pasir malang, pecahan bata, zeolit, dan pakan ikan

Penelitian disusun menurut Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor dengan empat taraf perlakuan media tanam, yaitu M₁ (pecahan bata), M₂ (pasir malang), M₃ (kerikil), dan M₄ (zeolit). Semua perlakuan dicampur kompos dengan komposisi media : kompos = 3 : 1. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak enam kali.

Tahapan pelaksanaan penelitian meliputi persiapan instalasi, penyemaian benih pakcoy, penebaran benih ikan lele, penanaman bibit pakcoy, pemeliharaan, dan panen. Selama penelitian, penanaman dan panen pakcoy dilakukan 3 kali (umur pakcoy sejak ranam sampai panen hanya 1 bulan). Penebaran benih lele dilakukan sehari sebelum tanam benih pakcoy, kemudian panen ikan lele dilakukan bersamaan dengan panen pakcoy pada panen ketiga (panen terakhir).

Adapun parameter pengamatan terhadap pakcoy meliputi tinggi, jumlah daun, berat segar, berat kering, dan kandungan klorofil daun. Parameter pengamatan ikan lele meliputi panjang tubuh, *survival rate*, dan bobot ikan. Pengamatan kualitas air meliputi derajat pH, kadar amonia, dan suhu air kolam ikan.

Analisis data menggunakan perangkat lunak pengolah angka Microsoft Excel 2013. Analisis data terhadap varian (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan secara umum. Parameter yang menunjukkan pengaruh diuji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% untuk mengetahui tingkat pengaruh masing-masing perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat Segar Hasil Panen Pakcoy

Pada panen I, berat segar hasil panen pakcoy tidak berbeda nyata antara perlakuan M₁, M₂, M₃, dan M₄, namun perlakuan M₂ cenderung memberikan berat segar hasil panen tertinggi dengan nilai 54,00 g. Pada panen II, berat segar hasil panen pakcoy tertinggi juga diperoleh pada M₂ yaitu 98,65 g dan hal itu berbeda nyata dengan perlakuan M₁, M₃, dan M₄. Sedangkan pada panen III, berat segar hasil panen pakcoy tertinggi diperoleh pada M₄ (123,78 g) dan nyata lebih tinggi dibandingkan dengan M₁, M₂ dan M₃ (Tabel 2). Berat segar total hasil panen pakcoy tertinggi dari penjumlahan ketiga panen terdapat pada perlakuan M₂ dengan nilai 240,72 g, berbeda tidak nyata dengan M₁, M₃, dan M₄, dengan nilai berturut-turut 121,17 g, 183,93 g, dan 195,77 g (Tabel 1).

Tabel 1. Berat Segar Total Hasil Panen dan Berat Kering Total Hasil Panen Pakcoy Selama Penelitian

Perlakuan	Berat segar total (g)	Berat kering oven total (g)
M ₁	121,17 a	7,39 a
M ₂	240,72 a	12,42 a
M ₃	183,93 a	10,47 a
M ₄	195,77 a	10,22 a
BNT 5%	tn	tn

Keterangan: angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%

Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun

Pada panen I, perlakuan jenis media pasir malang (M₂) cenderung menghasilkan tinggi tanaman tertinggi dengan nilai 18,85 cm, namun tidak berbeda nyata dengan M₁, M₃, dan M₄. Pada panen II, tanaman tertinggi juga dihasilkan pada M₂ yaitu 23,16 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan M₁ dan M₄, tetapi M₂ tidak berbeda nyata dengan M₃. Sedangkan pada panen III, tinggi tanaman tertinggi dihasilkan pada M₄ (23,51 cm) dan berbeda nyata dibandingkan dengan M₁, M₂, dan M₃ (Tabel 2).

Jumlah daun pada panen I tidak berbeda nyata antara perlakuan M₁, M₂, M₃, dan M₄, namun perlakuan M₂ cenderung menghasilkan jumlah daun tertinggi dengan nilai 13,08 helai. Pada panen II, jumlah daun tertinggi juga dihasilkan pada M₂ yaitu 15,67 helai dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan M₁, M₃ dan M₄. Sedangkan pada panen III, jumlah daun tertinggi dihasilkan pada M₄ (16,58 helai) dan berbeda nyata dibandingkan dengan M₁, tetapi M₄ berbeda tidak nyata dengan M₂, dan M₃ (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Media Tanam Terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Berat Segar Hasil Panen Pakcoy, Berat Kering Oven Hasil Panen Pakcoy dan Kandungan Klorofil Daun

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Berat segar hasil panen pakcoy (g)	Berat kering oven hasil panen pakcoy (g)	Kandungan klorofil daun (SPAD)
Panen I					
M ₁	15,48 a	10,67 a	30,32 a	1,72 a	39,08 a
M ₂	18,85 a	13,08 a	54,00 a	2,77 a	40,32 a
M ₃	17,04 a	11,67 a	40,53 a	2,30 a	40,28 a
M ₄	15,10 a	10,25 a	21,77 a	1,25 a	39,27 a
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn
Panen II					
M ₁	18,02 b	13,17 a	42,35 b	2,65 b	44,95 a
M ₂	23,16 a	15,67 a	98,65 a	4,78 a	44,65 a
M ₃	21,78 a	14,25 a	68,83 b	3,92 b	44,05 a
M ₄	18,96 b	12,92 a	50,22 b	3,05 b	42,58 a
BNT 5%	2,34	tn	29,07	1,29	tn
Panen III					
M ₁	18,70 b	12,67 b	48,50 c	3,02 c	42,50 a
M ₂	21,75 b	16,17 a	88,07 b	4,87 b	43,83 a
M ₃	21,07 b	14,75 a	74,57 c	4,25 b	43,57 a
M ₄	23,51 a	16,58 a	123,78 a	5,92 a	44,08 a
BNT 5%	2,17	2,04	29,74	1,22	tn

Keterangan: angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Berat Kering Hasil Panen Pakcoy

Pada panen I, berat kering oven hasil panen pakcoy berbeda tidak nyata antara perlakuan M₁, M₂, M₃, dan M₄, namun perlakuan M₂ cenderung memberikan berat kering oven hasil panen tertinggi dengan nilai 2,77 g. Pada panen II, berat kering oven hasil panen pakcoy tertinggi juga diperoleh pada M₂ yaitu 4,78 g dan hal itu berbeda nyata dengan perlakuan M₁, M₃, dan M₄. Sedangkan pada panen III, berat kering oven hasil panen pakcoy tertinggi diperoleh pada M₄ (5,92 g) dan nyata lebih tinggi dibandingkan dengan M₁, M₂ dan M₃ (Tabel 2). Berat kering oven total hasil panen pakcoy tertinggi dari penjumlahan ketiga panen terdapat pada perlakuan M₂ dengan nilai 12,42 g, berbeda tidak nyata dengan M₁, M₃, dan M₄, dengan nilai berturut-turut 7,39 g, 10,47 g, dan 10,22 g (Tabel 1).

Kandungan klorofil daun

Kandungan klorofil daun tertinggi pada panen I diperoleh pada perlakuan M₂ dengan nilai 40,32 SPAD dan berbeda tidak nyata dengan M₁, M₃, dan M₄. Pada panen II kandungan klorofil daun tertinggi terdapat pada M₁ (44,95 SPAD) dan berbeda tidak

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Media Tanam Terhadap Panjang Ikan, Pertambahan Panjang Ikan, Bobot Ikan dan Pertambahan Bobot Ikan.

Perlakuan	Panjang ikan (cm)	Pertambahan panjang ikan (cm)	Bobot ikan (g)	Pertambahan bobot ikan (g)
Bulan I				
M ₁	15,40 b	5,23 b	28,44 a	20,89 a
M ₂	15,60 b	5,73 b	28,08 a	20,84 a
M ₃	15,23 b	5,33 b	26,17 a	18,85 a
M ₄	16,53 a	6,87 a	30,92 a	24,11 a
BNT 5%	0,64	1,07	tn	tn
Bulan II				
M ₁	19,63 b	4,23 a	59,62 b	31,18 b
M ₂	20,03 b	4,43 a	59,09 b	31,01 b
M ₃	19,27 b	4,03 a	51,78 b	25,61 b
M ₄	21,93 a	5,40 a	74,77 a	43,85 a
BNT 5%	1,34	tn	11,35	12,95
Bulan III				
M ₁	25,10 a	5,47 a	101,02 a	41,40 a
M ₂	25,27 a	5,23 a	104,09 a	44,99 a
M ₃	25,37 a	6,11 a	103,11 a	51,32 a
M ₄	25,87 a	3,93 a	104,93 a	30,16 a
BNT 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan: angka yang diikuti huruf sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

nyata dengan M₂, M₃, dan M₄. Sedangkan pada panen III, kandungan klorofil daun tertinggi terdapat pada M₄ dengan nilai 44,08 SPAD dan berbeda tidak nyata dengan M₁, M₂, dan M₃ (Tabel 2).

Panjang, Pertambahan Panjang dan Selisih Panjang Ikan

Panjang ikan tertinggi pada bulan I terdapat pada perlakuan M₄ dengan nilai 16,53 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan M₁, M₂, dan M₃. Pada bulan II, panjang ikan tertinggi juga diperoleh pada M₄ (21,93 cm) dan berbeda nyata dengan perlakuan M₁, M₂, dan M₃. Sedangkan pada bulan III, panjang ikan berbeda tidak nyata antara perlakuan M₁, M₂, M₃, dan M₄, namun perlakuan M₄ cenderung menghasilkan panjang ikan tertinggi dengan nilai 25,87 cm (Tabel 3).

Pada bulan I, pertambahan panjang ikan tertinggi diperoleh pada M₄ dengan nilai 6,87 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan M₁, M₂, dan M₃. Pada bulan II, pertambahan panjang ikan berbeda tidak nyata antara perlakuan M₁, M₂, M₃, dan M₄, namun perlakuan M₄ cenderung menghasilkan pertambahan panjang ikan tertinggi dengan nilai 5,40 cm. Sedangkan pada bulan III, pertambahan panjang ikan berbeda tidak nyata antara perlakuan M₁, M₂, M₃, dan M₄, namun perlakuan M₃ cenderung menghasilkan pertambahan panjang ikan tertinggi dengan nilai 6,11 cm (Tabel 3).

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Media Tanam Terhadap Selisih Panjang Ikan, Selisih Bobot Ikan dan Survival Rate.

Perlakuan	Selisih panjang ikan (cm)	Selisih bobot ikan (g)	Survival Rate (%)	Total bobot hasil panen ikan (kg)
M ₁	14,93 a	93,47 a	63,33	9,59
M ₂	15,40 a	96,85 a	70,67	11,03
M ₃	15,47 a	95,78 a	52,67	8,14
M ₄	16,20 a	98,12 a	74,67	11,75
BNT 5%	tn	tn		

Keterangan : angka yang diikuti huruf sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Selisih panjang ikan berbeda tidak nyata antara perlakuan M₁, M₂, M₃, dan M₄, namun perlakuan M₄ cenderung menghasilkan selisih panjang ikan tertinggi dengan nilai 16,20 cm dan terendah pada M₁ dengan nilai 14,93 cm (Tabel 4).

Bobot Ikan

Bobot ikan tertinggi pada bulan I berbeda tidak nyata antara perlakuan M₁, M₂, M₃, dan M₄, namun perlakuan M₄ cenderung menghasilkan bobot ikan tertinggi dengan nilai 30,92 g. Pada bulan II, bobot ikan tertinggi terdapat pada perlakuan M₄ (74,77 g) dan berbeda nyata dengan perlakuan M₁, M₂, dan M₃. Sedangkan pada bulan III, bobot ikan berbeda tidak nyata antara perlakuan M₁, M₂, M₃, dan M₄, namun perlakuan M₄ cenderung menghasilkan bobot ikan tertinggi dengan nilai 104,93 g (Tabel 3).

Pada bulan I, pertambahan bobot ikan berbeda tidak nyata antara perlakuan M₁, M₂, M₃, dan M₄, namun perlakuan M₄ cenderung menghasilkan bobot ikan tertinggi dengan nilai 24,11 g. Pada bulan II, pertambahan bobot ikan tertinggi diperoleh pada perlakuan M₄ (43,85 g) dan berbeda nyata dengan perlakuan M₁, M₂, dan M₃. Sedangkan pada bulan III, pertambahan bobot ikan berbeda tidak nyata antara perlakuan M₁, M₂, M₃, dan M₄, namun perlakuan M₃ cenderung menghasilkan pertambahan bobot ikan tertinggi dengan nilai 51,32 g (Tabel 3).

Selisih bobot ikan tidak berbeda nyata antara perlakuan M₁, M₂, M₃, dan M₄, namun perlakuan M₄ cenderung menghasilkan selisih bobot ikan tertinggi dengan nilai 98,12 g dan terendah pada M₁ dengan nilai 93,47 g (Tabel 4).

Survival Rate dan Total Bobot Hasil Panen Ikan

Survival rate ikan tertinggi terdapat pada perlakuan M₄ dengan nilai 74,67 % dan terendah terdapat pada perlakuan M₃ dengan nilai 52,67 % (Tabel 4).

Total bobot hasil panen ikan tertinggi terdapat pada perlakuan M₄ dengan nilai 11,75 kg, diikuti oleh M₂ (11,03 kg), M₁ (9,59 kg) dan terendah pada M₃ dengan nilai (8,14 kg) (Tabel 4).

Tabel 5. Pengaruh perlakuan media tanam terhadap pH dan kadar ammonia

Perlakuan	pH	Kadar amonia (mg/l)
M ₁	6,73 a	0,25 a
M ₂	6,73 a	0,17 a
M ₃	6,77 a	0,25 a
M ₄	6,74 a	0,17 a
BNT 5%	tn	tn

Keterangan: angka yang diikuti huruf sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Derajat keasaman (pH) dan kadar amonia

Derajat keasaman (pH) tertinggi terdapat pada perlakuan M₃ dengan nilai 6,77 dan terendah terdapat pada perlakuan M₁ dan M₂ dengan nilai 6,73. Kadar amonia tertinggi terdapat pada perlakuan M₁ dan M₃ dengan nilai 0,25 mg/l dan terendah terdapat pada perlakuan M₂ dan M₄ dengan nilai 0,17 mg/l (Tabel 5).

Suhu air

Suhu air pagi tertinggi terdapat pada perlakuan M₁ dan M₂ dengan nilai 24,79°C dan terendah terdapat pada perlakuan M₄ dengan nilai 24,76°C. Sedangkan suhu air siang tertinggi terdapat pada perlakuan M₁ dan M₂ dengan nilai 26,71°C dan terendah terdapat pada perlakuan M₄ dengan nilai 26,66°C. Suhu air sore tertinggi terdapat pada M₁ dengan nilai 27,29°C dan terendah terdapat pada perlakuan M₂ dan M₄ dengan nilai 27,23°C. Suhu air harian tertinggi terdapat pada perlakuan M₁ dengan nilai 26,26°C dan terendah terdapat pada perlakuan M₄ dengan nilai 26,22°C (Tabel 6).

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan media tanam memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat kering oven hasil panen pakcoy pada panen I, namun perlakuan M₂ cenderung memberikan hasil tertinggi dengan nilai 2,77 g dan terendah pada M₄ yaitu 1,25 g. Pada panen II, berat kering oven hasil panen pakcoy tertinggi juga dihasilkan oleh M₂ (4,78 g) dan berbeda nyata dengan M₁, M₃, dan M₄. Pada panen I dan

Tabel 6. Pengaruh Perlakuan Media Tanam Terhadap Suhu Air Kolam Ikan

Perlakuan	Suhu Air (°C)			
	Pagi	Siang	Sore	Harian
M ₁	24,79 a	26,71 a	27,29 a	26,26 a
M ₂	24,79 a	26,71 a	27,23 a	26,24 a
M ₃	24,78 a	26,69 a	27,25 a	26,24 a
M ₄	24,76 a	26,66 a	27,23 a	26,22 a
BNT 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan: angka yang diikuti huruf sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%

II, perlakuan M₂ (pasir malang) menghasilkan pertumbuhan tanaman pakcoy terbaik, hal ini disebabkan karena pasir malang merupakan media porous dan memiliki rongga-rongga kecil yang memudahkan tanaman menyerap unsur hara dengan optimal. Menurut Noviana (2016), bakteri pengurai amonia berkembang pesat pada pori-pori pasir malang. Rongga-rongga kecil pada pasir malang juga menjadi tempat yang baik untuk perkembangan bakteri pengurai amonia, sehingga amonia yang dihasilkan ikan akan cepat diurai menjadi nitrat dan dimanfaatkan tanaman pakcoy untuk proses pertumbuhan. Sedangkan pada panen III, berat kering oven hasil panen pakcoy tertinggi terdapat pada M₄ (5,92 g) dan berbeda nyata dengan M₁, M₂, dan M₃. Hal ini disebabkan oleh kemampuan zeolit sebagai *slow release agent* yang mampu menyerap serta mengikat amonium dan melepaskannya secara perlahan sehingga kebutuhan nutrisi tanaman pakcoy baru terpenuhi dengan baik pada panen III. Menurut Prakoso *et al.* (2006), amonia yang terurai dari pupuk urea segera dijerap oleh zeolit namun tidak segera dilepaskan ke dalam tanah.

Selama penelitian perlakuan M₂ menghasilkan berat segar total hasil panen tanaman pakcoy tertinggi sebesar 240,72 g, diikuti M₄ dengan nilai 195,77 g, M₃ (183,93 g), dan terendah pada M₁ dengan nilai 121,17 g. Selain itu, M₂ juga menghasilkan berat kering oven total hasil panen pakcoy tertinggi dengan nilai 12,42 g, diikuti M₃ dengan nilai 10,47 g, M₄ (10,22 g), dan terendah pada M₁ (7,39 g).

Perlakuan media tanam memberikan pengaruh tidak nyata terhadap bobot ikan pada bulan I, namun perlakuan M₄ (zeolit) cenderung menghasilkan bobot ikan tertinggi dengan nilai 30,92 g dan terendah pada M₃ dengan nilai 26,17 g. Bobot ikan tertinggi pada bulan II, dihasilkan pada M₄ (74,77 g) berbeda nyata dengan M₁, M₂, dan M₃. Pada bulan III, bobot ikan tertinggi juga diperoleh pada M₄ (104,93 g), namun berbeda tidak nyata dengan M₁, M₂, dan M₃. Hal ini dikarenakan zeolit berperan aktif dalam menjaga kualitas air. Berdasarkan pernyataan Nuridayat (2012), zeolit mempunyai sifat mampu menyerap dan sebagai media menempelnya mikroorganisme yang dapat memanfaatkan berbagai unsur yang tersuspensi dalam air dan diserap bersama bahan makanan organisme.

Survival rate dan total bobot hasil panen ikan lele tertinggi dihasilkan oleh M₄ (74,67% dan 11,75 kg) namun tidak berbeda jauh dengan M₂ (70,67% dan 11,03 kg). Hal ini menunjukkan perlakuan M₂ juga memiliki kemampuan untuk menjaga kualitas air untuk kelangsungan hidup ikan lele. Menurut Noviana (2016), penggunaan pasir malang sebagai filter terhadap kualitas air limbah batik dapat meningkatkan kualitas air menuju kelayakan sebagai media kehidupan ikan koi.

Amonia merupakan parameter kualitas air yang berperan penting pada budidaya ikan. Perlakuan M_2 dan M_4 menghasilkan kadar amonia yang cenderung lebih rendah yaitu 0,17 mg/l dibandingkan dengan perlakuan M_1 dan M_3 dengan nilai 0,25 mg/l. Standar kandungan amonia maksimal dalam perairan budidaya untuk pembesaran lele adalah 0,1 mg/L (SNI, 2014). Namun, Amonia akan berakibat akut pada konsentrasi 1.0-1.5 mg/l (Svobodova *et al.*, 1993 dalam Kesuma *et al.*, 2019), sehingga kadar amonia pada seluruh perlakuan masih dalam batas wajar dalam kegiatan budidaya.

Kadar amonia dalam budidaya perikanan dipengaruhi oleh pH dan suhu air. Nilai pH larutan berada pada kisaran 6.73 – 6,77. Nilai tersebut baik untuk pembesaran ikan lele. Kondisi pH optimal untuk pertumbuhan ikan lele adalah 6,5 – 8 (SNI, 2014). Kisaran pH pada semua perlakuan memenuhi standar untuk budidaya pembesaran ikan lele. Sedangkan, suhu air rata-rata selama penelitian berkisar antara 24,76°C - 27.29°C. Beberapa penelitian mendapatkan kisaran suhu yang baik untuk budidaya lele berkisar antara 24°C – 30°C (Djoko, 2006 dalam Kesuma *et. al.*, 2019) dan antara 25°C - 30°C (SNI, 2014).

Kualitas air menjadi faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan ikan dan tanaman yang dibudidayakan dalam sistem vertiminaponik. Perlakuan M_2 cenderung menghasilkan kualitas air yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini didukung oleh pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy terbaik serta hasil ikan lele yang baik pada M_2 . Pasir malang tersusun oleh senyawa aktif yang dapat mempengaruhi kualitas air, komposisi senyawa aktif pasir malang yaitu, CaO (Kalsium Oksida), senyawa pembentuk zeolit alam (Al_2O_3 , SiO_2 , K_2O), Besi (FeO) (Noviana, 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa media tanam pasir malang (M_2) memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy terbaik pada sistem vertiminaponik. Hasil berat kering total dan berat segar total hasil panen pakcoy masing-masing adalah 12,42 g dan 240,72 g. Media tanam zeolit (M_4) memberikan hasil ikan lele terbaik pada sistem vertiminaponik dibandingkan dengan hasil perlakuan lainnya namun tidak berbeda nyata dengan media pasir malang (M_2). Media tanam pasir malang (M_2) juga memberikan kualitas air terbaik untuk ikan lele dan pakcoy pada sistem vertiminaponik. Saran yang dianjurkan adalah menggunakan pasir malang sebagai media tanam pada sistem vertiminaponik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjani, P.T., R. Kusdawarti, dan Sudarno. 2016. Pengaruh Teknologi Akuaponik dengan Media Tanam Selada (*Lactuca sativa*) yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Belut (*Monopterus albus*). *Journal of Aquaculture and Fish Health* 6 (2): 67-73
- Kesuma, B.W., Budiyanto, dan B. Brata. 2019. Efektifitas Pemberian Probiotik dalam Pakan Terhadap Kualitas Air dan Laju Pertumbuhan pada Pemeliharaan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Sistem Terpal. *NATURALIS – Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan* 8 (2): 21-27.
- Lestari, T.P., dan E. Dewantoro. 2018. Pengaruh Suhu Media Pemeliharaan Terhadap Laju Pemangsaan dan Pertumbuhan Larva Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ruaya* 6 (1): 14-22.
- Noviana, V.R.L., H. Pranggono, dan M.B. Syakirin. 2016. Pengaruh Penggunaan Pasir Malang Sebagai Filter dalam Media Air Limbah Batik Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Koi (*Cyprinus carpio* Linn). *PENA Akuatika* 14 (1): 67-75.
- Prakoso, T.G., Suwardi, M. Rosjidi, M. Jufri, Sulastri, dan S. Sitorus. 2006. Studi Slow Release Fertilizer (SRF): Uji Efisiensi Pupuk Tersedia Lambat Campuran Urea dengan Zeolit. *Prosiding Seminar Nasional Zeolit V, Bandar Lampung*.
- Rafiee, G., dan C.R. Saad. 2006. The Effect of Natural Zeolite (*Clinoptiolite*) on Aquaponic Production of Red Tilapia (*Oreochromis* sp.) and Lettuce (*Lactuca sativa* var. *longifolia*), and Improvement of Water Quality. *J. Agric. Sci. Technol.* Vol. 8: 313-322.
- Rokhmah, N.A., Ammatillah, C. S. dan Sastro, Y. 2014. Vertiminaponik, Mini Akuaponik untuk Lahan Sempit di Perkotaan. *Buletin Pertanian Perkotaan* 4 (2): 14-22.
- Sastro, Y. dan I.P. Lestari. 2012. Potensi Budidaya Tanaman Sistem Akuaponik dalam Mendukung Pengembangan Pertanian di Perkotaan. *Buletin Pertanian Perkotaan* 2 (1): 20-28.
- Sastro, Y., D. P. Utami, dan R. Nurjasmii. 2016. Peran Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sayuran dalam Sistem Akuaponik Mini (Vertiminaponik) Skala Pekarangan. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta*.
- Sastro, Y. 2013. "Vertiminaponik" Cara Baru Berbudidaya Sayuran dan Ikan. *Jakarta*
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2014. Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp). *Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. SNI 6484.3.*