

PEMANFAATAN LIMBAH BUDIDAYA IKAN LELE UNTUK BUDIDAYA IKAN NILA DENGAN PADAT TEBAR BERBEDA YANG DIPELIHARA DENGAN WADAH BERTINGKAT DALAM KOLAM

Utilization of catfish culture waste for Tilapia culture with different reared stocking density in pond cage level

Rizal Firdaus¹, Ade Dwi Sasanti^{1*}, Yulisman¹

¹PS. Akuakultur Fakultas Pertanian UNSRI

Kampus Indralaya Jl. Raya Palembang Prabumulih KM 32 Ogan Ilir Telp. 0711 7728874

*Korespondensi email : sasanti.ade@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this research was to determine the growth, survival of catfish (*Clarias* sp.) and tilapia (*Oreochromis niloticus*) in cage level in pond system. The research held in *Laboratorium Budidaya Perairan*, Aquaculture Study Program, Agriculture Faculty, Sriwijaya University on June 2015. Research used Completely Randomized Design (CRD) which are three treatments and three replications, there were stocking density of catfish 100 ind.m⁻² (166 ind.m⁻³) and tilapia 25 ind.m⁻² (31 ind.m⁻³), stocking density of catfish 100 ind.m⁻² (166 ind.m⁻³) and tilapia 50 ind.m⁻² (62 ind.m⁻³), and stocking density of catfish 100 ind.m⁻² (166 ind.m⁻³) and tilapia 75 ind.m⁻² (93 ind.m⁻³). Parameters were growth, survival and water chemical physics. The result showed that tilapia stocking density of 75 ind.m⁻² could balance growth and survival of catfish and tilapia that reared in leveling media in pond. Treatment of P3 with tilapia stocking density of 75 ind.m⁻² showed both absolute length and weight were 1.54 cm and 3.91 g, and both absolute length and weight growth of catfish were 5.91 cm, and 18.95 g. Survival rate of tilapia and catfish both were 76% and 94%.

Keyword : Aquaculture waste, Cage, Pond, Stocking density, Catfish and Tilapia

PENDAHULUAN

Ikan lele (*Clarias* sp.) dan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis komoditas perikanan yang diproyeksikan terus berkembang (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2010). Oleh sebab itu, kegiatan budidaya komoditas tersebut harus berorientasikan pengembangan produksi yang dihasilkan. Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan metode kegiatan budidaya

yang sesuai baik untuk mempertahankan maupun meningkatkan produksi yang telah dicapai.

Berdasarkan Kementerian Pertanian (2013) diversifikasi merupakan metode budidaya ikan yang dapat mengoptimalkan lahan yang ada dengan hasil produksi yang lebih beragam. Sejalan dengan hal tersebut, Yasin (2013) menyatakan diversifikasi budidaya dapat

dilaksanakan dengan penerapan metode polikultur. Salah satu metode polikultur dalam kegiatan budidaya perikanan adalah sistem karamba dalam kolam (Yi *et al.*, 2003). Sistem tersebut merupakan salah satu teknik intensifikasi budidaya ikan dengan hasil produksi yang lebih beragam (Lazur dan Britt, 1997).

Karamba dalam kolam merupakan budidaya ikan dalam karamba yang diletakkan dalam kolam yang juga berisi ikan budidaya. Pada sistem tersebut hanya ikan pada karamba yang diberi pakan, sementara ikan yang berada dalam kolam memanfaatkan sisa pakan yang tidak termakan dan limbah budidaya dari karamba (Yi 1999). Hasil penelitian Yi *et al.* (2003) menunjukkan bahwa penerapan sistem karamba dalam kolam layak diterapkan untuk ikan lele dan nila. Hal tersebut ditunjukkan dengan ikan nila dapat efektif memanfaatkan nutrisi y² terkandung dalam air limbah budidaya ikan lele.

Sistem karamba dalam kolam telah dipraktekkan melalui intensifikasi alga dengan menggunakan kombinasi *catfish-carp* (Wahab *et al.* 2005), *sahar-tilapia* (Yadav *et al.* 2007), *tilapia-tilapia* (Yi 1999), *catfish-tilapia* (Yi *et al.* 2003) dan *climbing perch-tilapia* (Yi *et al.* 2005). Tetapi, padat tebar ikan nila yang

optimal dalam memanfaatkan limbah budidaya ikan lele dengan padat tebar 100 ekor lele per m² belum diketahui. Sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai pemeliharaan ikan lele dan nila pada sistem karamba dalam kolam dengan padat tebar ikan lele yang sama tetapi dengan padat tebar ikan nila yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan padat tebar ikan nila yang dapat memanfaatkan limbah hasil budidaya ikan lele secara optimal pada wadah bertingkat dalam kolam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Budidaya Perairan, sedangkan analisa kualitas air bertempat di Balai Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit, Palembang pada bulan Juni 2015 selama 30 hari.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah ikan lele, ikan nila, pelet, probiotik dan enceng gondok. Alat yang digunakan meliputi waring, kolam terpal, blower, timbangan digital, penggaris, termometer, pH meter, DO meter dan skopnet.

Rancangan percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap, (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah perbedaan padat tebar ikan nila yang dipelihara dengan ikan lele pada sistem wadah bertingkat dalam kolam. Ikan lele ditebar dengan jumlah yang sama pada setiap perlakuan. Padat tebar ikan lele mengacu pada pelaksanaan penelitian Rohmana (2009) yaitu sebanyak 100 ekor.m⁻² dengan ketinggian air 60 cm. Sedangkan padat tebar ikan nila mengacu pada perlakuan terendah dari penelitian Mujiono (2008) yaitu 75 ekor.m⁻². Perlakuan tersebut ditetapkan sebagai perlakuan tertinggi dalam penelitian dengan pertimbangan perbedaan sistem pemeliharaan yang digunakan. Adapun perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut :

- P1 : benih ikan lele 100 ekor.m⁻²: benih ikan nila 25ekor.m⁻².
- P2 : benih ikan lele 100 ekor.m⁻²: benih ikan nila 50 ekor.m⁻².
- P3 : benih ikan lele 100 ekor.m⁻²: benih ikan nila 75 ekor.m⁻².

Cara Kerja

Persiapan penelitian

Wadah pemeliharaan berupa wadah bertingkat dalam kolam berukuran 1,25 m x 0,8 m x 0,6 m dan dimensi kolam plastik 3 m x 1 m x 1 m. Pada setiap kolam ditempatkan satu buah karamba yang diposisikan pada bagian tengah dan diletakkan 20 cm dari dasar kolam. Kolam diisi air yang telah diendapkan terlebih dahulu. Ketinggian air kolam adalah 80 cm, sedangkan ketinggian air dalam karamba 60 cm. Aerasi diberikan sebanyak empat titik setiap kolam percobaan.

Penebaran ikan

Benih ikan lele ditebar dalam wadah bertingkat, sedangkan ikan nila di dalam kolam. Ikan lele ditebar terlebih dahulu dengan ukuran 9±1 cm dan tujuh hari kemudian ikan nila ditebar di kolam. Ikan nila yang ditebar memiliki panjang 6±0,5 cm. Berdasarkan hasil 3 pendahuluan, setelah tujuh hari pemeliharaan ikan lele, air sudah berubah menjadi hijau muda yang menandakan plankton sebagai pakan alami untuk ikan nila sudah mulai tumbuh. Sebelum ikan nila ditebar, diukur panjang dan beratnya. Padat tebar disesuaikan dengan perlakuan penelitian..

Pemeliharaan ikan

Pemeliharaan ikan dilakukan selama 30 hari. Setelah ditebar ikan dipuaskan selama satu hari. Pengukuran panjang dan berat ikan di awal dan akhir pemeliharaan dilakukan menggunakan metode sampling dengan jumlah sampel 10 ekor ikan lele dan ikan nila untuk setiap unit percobaan. Selama masa pemeliharaan dilakukan pemberian pakan, pemberian probiotik, dan pengontrolan ketinggian air. Pemberian pakan dilakukan secara *at satiation* dengan frekuensi pemberian tiga kali setiap hari. Pakan yang digunakan adalah pakan apung komersil berbentuk pelet dengan kandungan protein 39-41 %. Pakan hanya diberikan pada ikan lele yang dipelihara dalam wadah bertingkat.

Pemberian probiotik berdasarkan hasil penelitian Hartini (2013) dan Parameswari *et al.* (2013) yaitu sebesar 10 $\mu\text{L.L}^{-1}$ dengan frekuensi pemberian setiap satu minggu. Probiotik diberikan pada air media pemeliharaan. Pemberian probiotik berfungsi untuk membantu percepatan penguraian limbah dari ikan lele.

Pengontrolan ketinggian air dilakukan setiap hari. Pergantian air tidak dilakukan selama waktu pemeliharaan, tetapi penambahan air dilakukan jika terjadi penurunan ketinggian air. Air ditambahkan sampai ketinggian semula.

Parameter

Pertumbuhan Ikan

Pertumbuhan ikan yang diukur meliputi panjang dan berat ikan. Pengukuran dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan. Data hasil pengukuran digunakan untuk mengetahui pertumbuhan panjang mutlak dan pertumbuhan berat mutlak dengan menggunakan rumus Effendie (2002) berikut :

$$L = L_t - L_0$$

Keterangan:

L = Pertumbuhan panjang (cm)

L_0 = Panjang awal (cm)

L_t = Panjang akhir (cm)

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan berat (g)

W_0 = Berat awal (g)

W_t = Berat akhir (g)

Kelangsungan Hidup Ikan

Perhitungan persentase kelangsungan hidup ikan lele dan nila dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (2002) sebagai berikut :

$$KH = \frac{N_t}{N_0} \times 100 \%$$

Keterangan :

KH = Kelangsungan hidup (%)
 Nt = Jumlah ikan pada akhir penebaran (ekor)
 No = Jumlah ikan pada awal penebaran(ekor)

Kualitas Air

Kualitasair yang diukur pada penelitian ini meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, amonia, nitrit, nitrat. Pengumpulan data kualitas air tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengumpulan data kualitas air media pemeliharaan

No	Parameter	Pengukuran	Alat/Metode	Frekuensi pengukuran
1	Suhu	<i>Insitu</i>	Termometer	Setiap hari
2	Ph	<i>Insitu</i>	pH-meter	Setiap sepuluh hari
3	Oksigen terlarut	<i>Insitu</i>	DO-meter	Setiap sepuluh hari
4	Amonia	<i>Eksitu</i>	SNI 06-2479-1991	Setiap sepuluh hari
5	Nitrit	<i>Eksitu</i>	SNI 06-2480.1991	Setiap sepuluh hari
6	Nitrat	<i>Eksitu</i>	SNI 06-6989.9-2004	Setiap sepuluh hari

Analisis data

Data kelangsungan hidup dan pertumbuhan diuji secara statistik dengan menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) taraf kritis 5%. Jika terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT)(Hanafiah, 2010). Data kualitas air yang diperoleh dari setiap perlakuan berupa suhu, pH, oksigen terlarut, amonia, nitrit dan nitrat dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele

Pertumbuhan dan kelangsungan hidup merupakan parameter yang diamati dalam penelitian ini karena merupakan indikator keberhasilan budidaya. Adapun data pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan berat mutlak, dan kelangsungan hidup ikan lele berturut-turut tersajikan dalam Tabel 2, 3, dan 4.

Tabel 2. Pertumbuhan panjang mutlak ikan lele

Perlakuan Ikan Lele	Pertumbuhan panjang		Pertumbuhan panjang mutlak ± standar deviasi (cm)
	Panjang awal (cm)	Panjang akhir (cm)	
P1	8,69	14,70	6,01±0,54
P2	8,75	14,40	5,65±0,33
P3	8,68	14,59	5,91±0,58

Tabel 3. Pertumbuhan berat mutlak ikan lele

Perlakuan Ikan Lele	Pertumbuhan berat		Pertumbuhan berat mutlak ± standar deviasi (g)
	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	
P1	4,24	23,75	19,52±2,96
P2	4,22	22,23	18,01±1,48
P3	4,15	23,10	18,95±2,49

Tabel 4. Kelangsungan hidup ikan lele

Perlakuan Ikan Lele	Kelangsungan hidup		Kelangsungan hidup ± standar deviasi (%)
	Jumlah awal (ekor)	Jumlah akhir (ekor)	
P1	100	100	100,00±0,00 ^b
P2	100	99,33	99,33±1,15 ^b
P3	100	94	94,00±3,00 ^a

Data hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata pertumbuhan panjang mutlak ikan lele berkisar antara 5,65 – 6,01 cm sedangkan pertumbuhan berat mutlak berkisar antara 18,01 – 19,52 g. Pertumbuhan panjang mutlak dan pertumbuhan berat mutlak ikan lele tidak berbeda nyata ($P>0,05$) pada setiap perlakuan. Hal ini diduga karena jumlah pakan yang diberikan dan protein yang

terkandung dalam pakan mencukupi untuk menunjang pertumbuhan ikan lele. Dengan demikian tidak terjadi persaingan dalam mendapatkan makanan ataupun kekurangan nutrisi yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan lele. Ikan lele mendapatkan sumber nutrisi utama yang berasal dari pelet yang diberikan secara rutin. Menurut BSNI (2006) pakan yang digunakan untuk pemeliharaan ikan mengandung kadar protein minimal sebesar 25%.

Kelangsungan hidup ikan lele dari hasil pemeliharaan tergolong baik (Tabel 4). Hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata ($P>0,05$) terhadap semua perlakuan (Lampiran 3). Hal tersebut menunjukkan bahwa padat tebar ikan 100 ekor per m² untuk ukuran karamba 1,25 x 0,8 x 0,6 m merupakan padat tebar yang masih dapat menunjang kelangsungan hidup ikan lele. Kelangsungan hidup ikan juga ditunjang oleh kondisi kualitas air media pemeliharaan. Kondisi kualitas air media merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Kondisi kualitas air media yang buruk akan menyebabkan terganggunya fungsi fisiologi tubuh ikan dan dapat mengakibatkan kematian pada ikan (Effendi, 2003). Pada penelitian ini,

walaupun terjadi peningkatan nilai amonia, nitrit dan nitrat pada P3 tetapi nilai tersebut masih dalam kisaran optimum untuk ikan lele yaitu kurang dari 1 mg/L untuk amonia Robinette (1976) dalam Nisrinah *et al* (2013) kurang dari 0,306 mg/L untuk nitrit dan kurang 0,97 mg/L untuk nitrat (Firdus dan Muchlisin, 2010). Sedangkan untuk pH air, nilai pH yang rendah hanya terjadi saat awal pemeliharaan (dalam sepuluh hari pertama) selanjutnya nilai pH berada dalam kisara optimum ikan lele 6,5 – 8,6 (BSNI, 2000) yang tersaji pada Tabel 8. Dengan demikian kualitas air media pemeliharaan masih dalam kisaran optimal untuk budidaya ikan lele.

Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Nila

Ikan nila yang dipelihara dalam kolam walaupun tidak diberi pakan, pada akhir pemeliharaan diketahui mengalami pertumbuhan yang dicirikan dengan adanya pertumbuhan panjang mutlak dan pertumbuhan berat mutlak ikan. Adapun data pertumbuhan panjang mutlak , pertumbuhan berat mutlak, dan kelangsungan hidup ikan nila berturut-turut tersajikan dalam Tabel 5, 6, dan 7:

Tabel 5. Pertumbuhan panjang mutlak ikan nila

Perlakuan Ikan Nila	Panjang ikan		Pertumbuhan panjang mutlak ± standar deviasi (cm)
	Panjang awal (cm)	Panjang akhir (cm)	
P1	6,08	7,50	1,43±0,13
P2	5,96	7,43	1,47±0,10
P3	5,99	7,53	1,54±0,04

Tabel 6. Pertumbuhan berat mutlak ikan nila

Perlakuan Ikan Nila	Berat ikan		Pertumbuhan berat mutlak ± standar deviasi (g)
	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	
P1	3,93	7,15	3,21±0,27 ^a
P2	3,66	6,99	3,33±0,27 ^a
P3	3,53	7,43	3,91±0,05 ^b

*Keterangan : huruf *superscrib* yang berbeda menunjukkan antar perlakuan berbeda nyata ($P>0,05$)

Tabel 7. Kelangsungan hidup ikan nila

Perlakuan Ikan Nila	Kelangsungan hidup		Kelangsungan hidup ± standar deviasi (%)
	Jumlah awal (ekor)	Jumlah akhir (ekor)	
P1	75	66,67	88,89±4,29 ^b
P2	150	122	81,83±3,71 ^{ab}
P3	225	171	76,00±6,46 ^a

*Keterangan : huruf *superscrib* yang berbeda menunjukkan antar perlakuan berbeda nyata ($P>0,05$)

Data hasil penelitian nilai pertumbuhan panjang mutlak ikan nila berkisar antara 1,43 sampai 1,54 cm, pertumbuhan berat mutlak berkisar antara 3,21 sampai 3,91 g sedangkan kelangsungan hidup berkisar antara 76,00 – 88,89%. Pertumbuhan panjang mutlak,

pertumbuhan berat mutlak, dan kelangsungan hidup ikan nila tidak berbeda nyata ($P>0,05$) pada setiap perlakuan kecuali pada pertumbuhan berat P3. Data pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila pada penelitian ini menunjukkan bahwa padat tebar ikan nila hingga 75 ekor per m² (P3) masih dapat menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila dan lele dengan baik (Tabel 2. sampai dengan 7).

Pada penelitian ini diduga jumlah pakan komersil yang diberikan pada ikan lele berada dalam jumlah yang cukup untuk menjaga ketersediaan pakan alami bagi ikan nila dan keseimbangan ekosistem dalam wadah budidaya. Pertumbuhan yang terjadi pada ikan nila pada penelitian ini menunjukkan bahawa ikan nila dapat memanfaatkan limbah budidaya ikan dengan baik. Limbah budidaya tersebut dapat berupa feses atau sisa metabolisme ikan lele dan nila, juga dapat berupa sisa pakan yang tidak termakan oleh ikan lele. Adanya penambahan probiotik dalam air media pemeliharaan diduga turut berperan membantu proses perombakan limbah budidaya menjadi bahan organik yang bermanfaat untuk menumbuhkan plankton dan mikroorganisme menguntungkan lainnya.

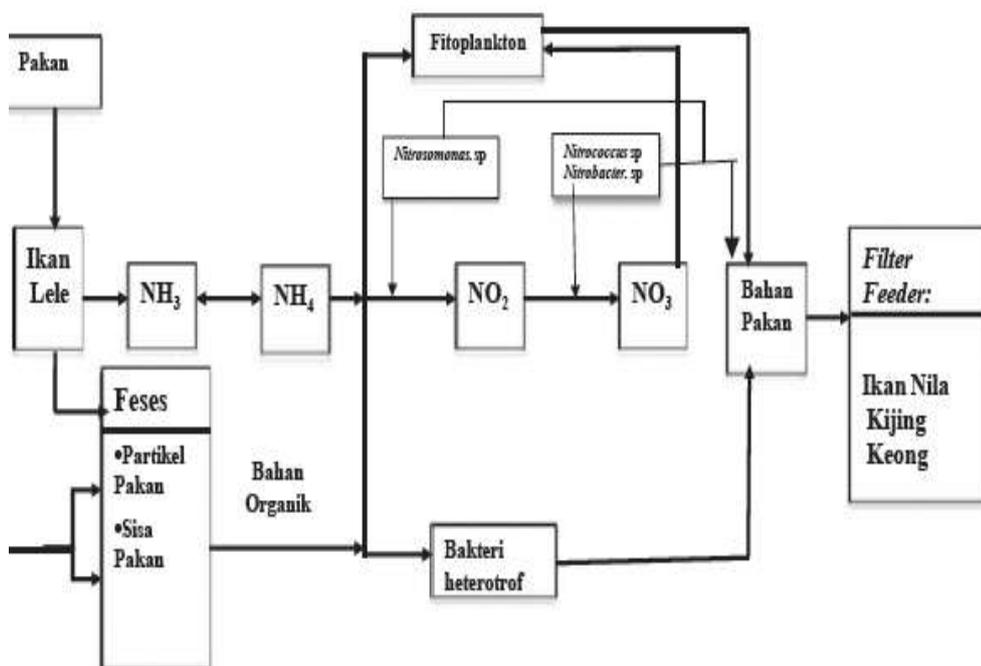
Pada penelitian ini limbah budidaya yang dihasilkan diduga dirombak oleh mikroorganisme pengurai dalam air menjadi bahan organik yang dapat membantu pertumbuhan plankton dan mikroorganisme menguntungkan dalam air media pemeliharaan. Plankton dan mikroorganisme yang ada selanjutnya berperan sebagai sumber makanan bagi ikan nila. Diduga plankton dan mikroorganisme menguntungkan yang hidup dalam air media pemeliharaan dapat juga berperan sebagai *single cell protein* (SCP). SCP yang ada di air media pemeliharaan dapat berperan sebagai pakan alami bagi ikan nila. Dengan demikian diduga padat tebar ikan lele 100 ekor per m² dalam karamba dan diberi pakan komersil serta padat tebar ikan nila hingga 75 ekor per m² dalam kolam (tanpa diberi pakan komersil) masih dapat menjaga keseimbangan ekosistem budidaya ikan lele dan nila pada sistem wadah bertingkat dalam kolam.

Gunadi (2012) melaporkan bahwa sistem *tropic level* memanfaatkan bakteri heterotropik sebagai sumber makanan untuk ikan nila yang bersifat *filter feeder*. Menurut Turker et al (2003) dalam Radhiyufa (2011) bahwa ikan nila merupakan spesies akuakultur dengan *tropic level feeding*-nya rendah sehingga

dapat digunakan sebagai *filter feeder*. Adapun diagram pemanfaatan limbah ikan lele untuk ikan nila pada Gambar 4.1.

Secara statistik respon pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele tidak berbeda nyata antar perlakuan, sedangkan pada ikan nila, respon pertumbuhan pada perlakuan P3 berbeda nyata dengan P2 dan P1. Pada perlakuan P3 menghasilkan respon kelangsungan hidup ikan nila yang berbeda nyata dengan perlakuan P1 sebesar 88,89% tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2

sebesar 81,83%. Walaupun terjadi penurunan nilai kelangsungan hidup ikan nila pada P3 sebesar 76% tetapi nilai kelangsungan hidup ikan nila pada P3 masih lebih dari 75% atau tergolong dalam kisaran optimum untuk kelangsungan hidup ikan nila (BSNI , 2009). Dengan demikian diduga kepadatan ikan nila 75 ekor per m² masih tergolong cukup baik dalam memanfaatkan limbah budidaya ikan lele yang dipelihara dengan kepadatan 100 ekor ikan lele per m².



Sumber : Gunadi (2009)

Gambar 1. Diagram pemanfaatan limbah budidaya ikan lele untuk ikannila

4.3. Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan disajikan pada Tabel 8. Dari Tabel 8 diketahui bahwa nilai kualitas air pada setiap perlakuan

masih berada di dalam kisaran optimum untuk pemeliharaan ikan lele dan nila. Kualitas air media pemeliharaan ikan lele dan nila selama penelitian disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8 Kualitas air media pemeliharaan ikan lele dan nila.

Perlakuan	Nilai					
	Suhu (°C)	pH	Oksigen terlarut (mg/L)	Amonia (mg/L)	Nitrit (mg/L)	Nitrat (mg/L)
P1	25 – 29	5,98–6,70	3,46 – 4,46	0,22 – 0,42	0,009 0,034	– 0,06– 0,37
P2	25 – 29	5,76–6,67	3,58 – 4,93	0,09 – 0,57	0,008 0,039	– 0,03– 0,39
P3	25 – 29	5,76–6,60	3,53 – 4,87	0,23 – 0,63	0,011 0,042	– 0,06– 0,42
Optimum ikan lele	25 – 30 ^a	5,5 – 8,6 ^a	> 1 ^a	< 1 ^b	0,003 – 0,306 ^c	0,02 – 0,97 ^c
Optimum ikan nila	25 – 32 ^d	5,5 – 8,5 ^d	≥ 3 ^d	< 1 ^e	< 0,06 ^f	< 1 ^f

Keterangan :

^a = BSNI (2000)

^b = Robinette (1976) dalam Nisrinahet *al* (2013)

^c = Firdus dan Muchlisin (2010)

^d = BSNI (2009)

^e = Boyd (1982) dalam Putri *et al* (2012)

^f = Lawson dalam Fikri (2012)

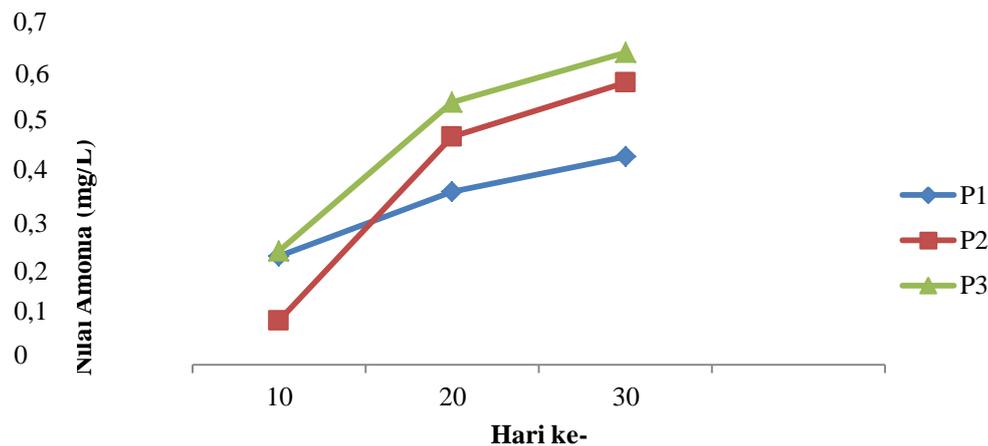
Adanya peningkatan nilai amonia pada air media pemeliharaan diduga berpengaruh terhadap nilai kelangsungan hidup ikan lele dan nila. Nilai amonia yang tinggi dapat mengakibatkan kematian pada ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2003), bahwa tingginya amonia pada suatu perairan dapat menyebabkan kematian pada kultivan. Tingginya nilai amonia pada media budidaya menyebabkan amonia masuk kedalam tubuh ikan. Amonia masuk dalam tubuh ikan melalui insang dan menyebabkan

kandungan amonia dalam darah meningkat. Selain itu, amonia juga dapat masuk melalui difusi pada lapisan epidermis karena perbedaan gradien konsentrasi antara media pemeliharaan dan cairan dalam tubuh ikan. Amonia dalam molekul NH₃ pada tingkatan tertentu dapat menembus membran sel dan menyebabkan kerusakan pada jaringan insang (Poernomo, 1988 dalam Agus, 2008).

Perlakuan P3 merupakan perlakuan dengan nilai amonia tertinggi (0,23 – 0,63 mg/L) dalam air media pemeliharaan dan

memiliki nilai persentase kelangsungan hidup ikan lele dan nila terendah ($94,00 \pm 3,00$ dan $76,00 \pm 6,46$). Tetapi meskipun terjadi peningkatan nilai amonia, nilai amonia air media pemeliharaan masih

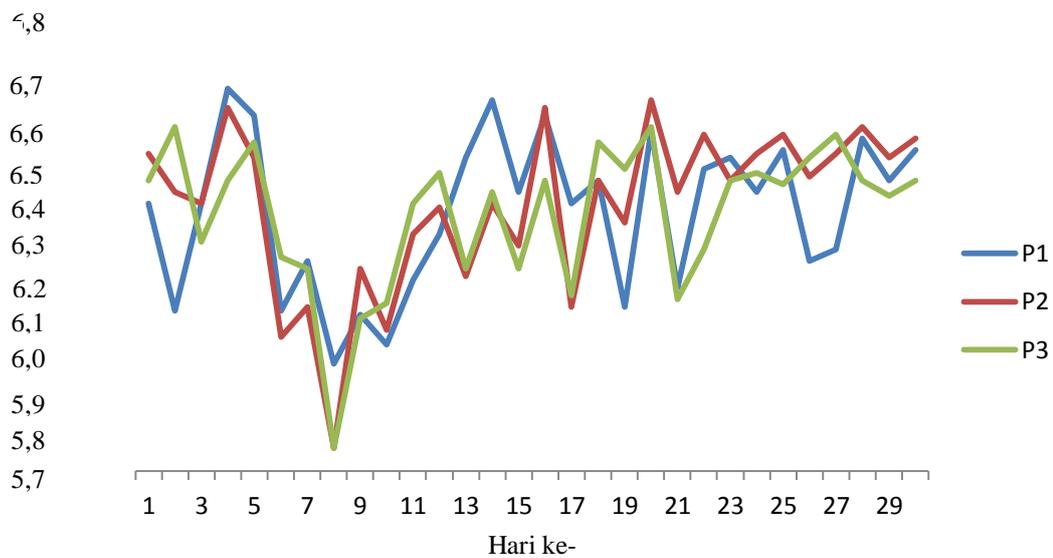
dalam kisaran optimum untuk ikan lele dan nila yaitu kurang dari 1 mg/L. Adapun peningkatan nilai amonia dapat dilihat pada Gambar 2.



gambar 2. Grafik peningkatan nilai amonia

Nilai nitrit dan nitrat pada semua perlakuan memiliki kecenderungan meningkat nilainya di akhir penelitian. Tetapi peningkatan nilai nitrit dan nitrat pada air media pemeliharaan, semuanya masih berada dalam kisaran optimum untuk ikan lele dan nila (Tabel 8). Adanya nilai pH yang di luar kisaran optimum ($< 6,5$) hanya terjadi pada awal pemeliharaan yaitu sepuluh hari pertama pemeliharaan ikan selanjutnya nilai pH air berada di kisaran optimum untuk budidaya ikan lele dan nila yaitu antara 6,5 – 8,6. Pada Gambar 3 ditunjukkan fluktuasi nilai pH selama pemeliharaan ikan.

Penurunan kualitas air media pemeliharaan yang tidak sesuai dengan nilai optimum ikan terjadi dikarenakan tidak adanya proses pergantian air selama pemeliharaan. Penurunan kualitas air juga dapat menjadi pemicu ikan menjadi stress. Berdasarkan Sulistyowati (2002) dalam Fitriah (2004), bahwa stress dianggap sebagai faktor utama yang dapat mengganggu mekanisme fisiologis ikan untuk bertahan dalam kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan.



Gambar 3. Grafik fluktuasi harian pH

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Padat tebar ikan nila hingga 75 ekor.m⁻² masih dapat menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele dan nila yang dipelihara dengan sistem wadah bertingkat dalam kolam.
2. Perlakuan P3 dengan padat tebar ikan nila 75 ekor.m⁻² menghasilkan pertumbuhan panjang dan berat ikan nila sebesar 1,54 cm dan 3,91 g, dan pertumbuhan panjang dan berat ikan lele 5,91 cm, dan 18,95 g, dengan nilai kelangsungan hidup ikan nila dan lele sebesar 76% dan 94

DAFTAR PUSTAKA

- Agus M. 2008. *Analisis Carrying Capacity Tambak Pada Sentra Budidaya Kepiting Bakau (Scyllasp.) Di Kabupaten Pemalang – Jawa Tengah*. Tesis S2. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- BSNI. 2000. 01-6484.4-2000. *Produksi Benih Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus X C.fuscus) Kelas Benih Sebar*. Badan Standar Nasional Indonesia.
- BSNI. 2006. 01-4087-2006. *Nutrisi dan Karakteristik Pelet Lele*. Badan Standar Nasional Indonesia.
- BSNI. 2009. SNI 7550:2009. *Produksi Benih Ikan Nila (Oreochromis niloticus Bleeker) Kelas Pembesaran di Kolam Air*

- Tenang. Badan Standar Nasional Indonesia.*
- Effendie MI. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Sri. Bogor. 163 hal.
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Yogyakarta.
- Fikri MR. 2012. *Perubahan Kualitas Media pada Produksi Ikan Nila *Oreochromis niloticus* dalam Budidaya Intensif Sistem IMTA Outdoor dengan Kepadatan Berbeda*. Skripsi S1. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Firdus, Muchlisin ZA. 2010. Degradation Rate of Sludge and Water Quality of Septic Tank (Water Closed) by Using Starbio and Freshwater Cathfish as Biodegradator. *Jurnal Natural*. 10 (1).
- Gunadi B. 2012. *Minimalisasi Limbah Nitrogen dalam Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) dengan Sistem Akuakultur Berbasis Jenteng Rantai Makanan*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hanafiah KA. 2010. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hartini S. 2013. *Kualitas Air, Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) yang Dipelihara dalam Media dengan Penambahan Probiotik*. Skripsi S1 (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Lazur AM dan Britt DC. 1997. Pond recirculating production systems. Southern Regional Aquaculture Center Publication. Hal 455.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2010. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor Per. 06/Men/2010 Tentang Rencana Strategi Kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun 2010 – 2014. *Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia*.
- Kementerian Pertanian. 2013. Peraturan Menteri Pertanian Nomor : 15/Permentan/OT.140/2013 Tentang Program peningkatan Diversifikasi dan Ketaha 10 Pangan Masyarakat Badan Ketahanan Pangan Tahun Anggaran 2013. *Kementerian Pertanian Republik Indonesia*.
- Mujiono A. 2008. *Pemanfaatan Limbah Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp.*) oleh Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) melalui Pengembangan Fitoplankton*. Skripsi S1. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nisrinah, Subandiyono, dan Elfitasari T. 2013. Pengaruh Penggunaan Bromelin Terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Lele Dumbo (*clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 2 (2): 57-63.
- Parameswari W., Sasanti AD., dan Muslim. 2013. Populasi bakteri dan histology benih ikan gabus (*Channa striata*) yang dipelihara dalam media dengan penambahan

- probiotik. *J. Akuakultur Rawa Indonesia (JARI)*. 1(1).
- Putri FS, Hasan Z, dan Haetami K. 2012. Pengaruh Pemberian Bakteri Probiotik Pada Pelet yang Mengandung Kaliandra (*Calliandracothyrsus*) Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3 (4) : 283-291.
- Radhiyufa M. 2011. Dinamika Fosfat dan Klorofil dengan Penebaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Kolam Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Sistem Heterotrofik. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Rohmana D. 2009. *Konversi Limbah Budidaya Ikan Lele, Clarias sp. Menjadi Biomassa Bakteri Heterotrof untuk Perbaikan Kualitas Air dan Makanan Udang Galah, Macrobrachium rosenbergii*. Tesis S2. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wahab MA, Masud OA, Yi Y, Diana JS, Lin CK. 2005. Integrated cage-cum-pond culture system with high-valued stinging catfish (*Heteropneustes fossilis*) in cages and low-valued carps in open pond. *Twenty-Second Annual Technical Report*. Oregon Aquaculture CRSP. 81-96.
- Yadav RK, Shresta MK, Pandit NP. 2007. Introduction of sahar (*Tor putitora*) in cage-cum-pond integration system of mixed-sex Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *J. Our Nature* 5:52-59.
- Yang Yi, C. Kwei Lin, James S, Diana. 2003. Hybrid catfish (*Clarias macrocephalus*_ *C. gariepinus*) and Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) culture in an integrated pen-cum-pond system: growth performance and nutrient budgets. *Aquaculture* 217:395-408.
- Yasin M. 2013. Prospek usaha budidaya udang organik secara polikultur. *J. Ilmiah AgrIBA*. 1:86-99.
- Yi Y. 1999. Modeling growth of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in a cage-cum-pond integrated culture system. *J. Aquacultural Engineering* 21:113-133.
- Yi Y, C. Kwei Lin, James S. Diana. 2003. Hybrid catfish (*Clarias macrocephalus*_ *C. gariepinus*) and Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) culture in an integrated pen-cum-pond system: growth performance and nutrient budgets. *J. Aquaculture*. 217:395-408.
- Yi Y, Phuong NT, Diana JS, Lin CK. 2005. Integrated cage-cum-pond culture system with high-valued climbing perch (*Anabas testudineus*) in cage suspended in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) pond. *Twenty-Second Annual Technical Report*. Oregon: *J. Aquaculture CRSP*. 115-130.