

**PENCEGAHAN INFEKSI *Aeromonas hydrophyla* PADA IKAN LELE
SANGKURIANG MENGGUNAKAN TEPUNG BUAH MAHKOTA DEWA
DALAM PAKAN**

*The Prevention of Aeromonas Hydrophyla Infection on Sangkuriang Catfish Using
Phaleria Flour in Feed*

Herna Nur Octaviana¹, Ade Dwi Sasanti^{1*}, Mirna Fitriani¹

¹PS.AkuakulturFakultas PertanianUNSRI
Kampus Indralaya Jl. Raya Palembang Prabumulih KM 32 Ogan Ilir Telp. 0711 7728874
*Korespondensi email : sasanti.ade@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the utilization of phaleria flour as antibacterial to prevent *A. hydrophila* infection on sangkuriang catfish (*Clarias* sp.). This research was conducted since September 2014 until Januari 2015 at *Laboratorium Budidaya Perairan*, Aquaculture study program, Faculty of Agriculture, University of Sriwijaya and *Laboratorium UPT Klinik Kesehatan*. The research method used completely randomized design with five treatments and three replications. Catfish fed for 14 days before infection with each treatments, havely 0.6% phaleria flour in comersial feed, 0.8% phaleria flour in comersial feed, 1,0 % phaleria flour in comersial feed and 1.2 % phaleria flour in comersial feed. Results showed that the treatment of flour Phaleria 1,0% could prevent bacterial infection of *A. hydrophila* in sangkuriang catfish and produced a prevalence rate 16.37% with the highest survival rate reached 91.67%, the growth weight 3.95 g and length 2.27 cm.

Keywords : *P.macrocarpa* , *A. hydrophila*, *Sangkuriang Catfish*

PENDAHULUAN

Budidaya ikan lele secara intensif dengan padat tebar yang tinggi sering menimbulkan penyakit MAS (*Motile Aeromonad Septicamea*) menyerang ikan lele yang disebabkan oleh infeksi bakteri *A. hydrophila* (Wahjuningrum *et al.*, 2010). Pencegahan penyakit MAS umumnya menggunakan antibiotik, namun penggunaan bahan ini berdampak buruk karena dapat menimbulkan residu pada

ikan dan akan membahayakan kesehatan konsumen apabila dikonsumsi (Wahjuningrum *et al.*, 2010) maka dari itu dibutuhkan alternatif bahan alami yang tidak menimbulkan efek negatif, salah satu alternatif pencegahan penyakit yaitu dengan penggunaan bahan yang berkhasiat obat seperti buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*).

Menurut Wahjuningrum *et al.*, (2007) mahkota dewa mengandung

flavonoid, minyak atsiri, fenol, saponin, serta lignan yang terkandung dalam buah dan diketahui memiliki aktifitas antimikroba. Flavonoid termasuk senyawa fenolik alam yang potensial sebagai antioksidan dan mempunyai bioaktifitas sebagai obat. Senyawa ini terdapat pada batang, daun, bunga, dan buah mahkota dewa (Rohyami, 2008). Hal ini didukung penelitian yang telah dilakukan oleh Sa'diyah (2006), berdasarkan hasil uji *in vitro*, rebusan buah mahkota dewa mampu menghambat dan membunuh bakteri. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lesmanawati, (2006) pada hasil uji *in vivo* rebusan buah mahkota dewa yang disemprotkan pada pakan untuk pencegahan infeksi *A. hydrophila* ikan patin menunjukkan gejala klinis paling ringan dan proses penyembuhan paling cepat. Menurut penelitian Wahjuningrum *et al.*, (2007) rebusan buah mahkota dewa yang disemprotkan ke pakan perlakuan yang diberikan pada ikan patin 8 hari sebelum infeksi untuk pencegahan infeksi *A. hydrophila* juga menunjukkan gejala klinis paling ringan dan proses penyembuhan paling cepat

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perairan, Program

Studi Akuakultur, pemeriksaan kandungan fitokimia dalam buah mahkota dewa dilakukan di Laboratorium Kimia dan Mikrobiologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya dan pemeriksaan darah dilakukan di UPT Klinik Universitas Sriwijaya, Indralaya pada bulan September-Oktober 2014.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan lele dengan panjang $12 \pm 0,5$ cm, tepung mahkota dewa, biakan murni bakteri *A. hydrophila*, TSB (*Triptic Soy Broth*), TSA (*Triptic Soy Agar*), akuades, alkohol 70%, kalium permanganat, anti koagulan, larutan turk, dan pelet komersil protein 30%. Alat-alat yang digunakan selama penelitian adalah perangkat haemositometer, spuit suntik, jarum ose, cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer, gelas ukur, tabung eppendorf, mikrosentrifuse, tabung mikrohematokrit (pipa kapiler berlapis heparin atau anti koagulan), mikroskop binokuler, timbangan digital, mikropipet, mikrotip, batang penyebar, kertas saring *Whatman* No.42, *aluminium foil*, penggaris, jangka sorong, *blender*, ayakan, gilingan daging, dan toples. Alat sterilisasi meliputi bunsen, *luminarry air flow*, *hotplate*, *magnetic stirrer*, *autoclave* dan oven. termometer, pH meter, DO meter, dan

spektrofotometer. Wadah budidaya yang digunakan untuk uji *in vivo* adalah akuarium sebanyak 18 buah, serokan, *blower* serta selang siphon.

Metode

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah perbedaan penambahan jumlah tepung Mahkota Dewa ke pelet komersil. Adapun perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut :

- P0 = Ikan diberi pelet komersil tanpa penambahan tepung buah mahkota dewa, ikan diinfeksi bakteri *A. hydrophilla*
- P1 = Penambahan tepung buah mahkota dewa 0,6% dan ikan diinfeksi bakteri *A. hydrophilla*
- P2 = Penambahan tepung buah mahkota dewa 0,8% dan ikan diinfeksi bakteri *A. hydrophilla*
- P3 = Penambahan tepung buah mahkota dewa 1,0% dan ikan diinfeksi bakteri *A. hydrophilla*
- P4 = Penambahan tepung buah mahkota dewa 1,2% dan ikan diinfeksi bakteri *A. hydrophilla*

Cara kerja

Cara kerja dimulai dengan pembuatan tepung mahkota dewa. Buah mahkota dewa yang digunakan yaitu buah yang sudah matang dan berwarna merah cerah, kemudian dipisahkan buah dari bijinya lalu diris tipis menggunakan pisau. Selanjutnya hasil irisan dikeringkan di bawah sinar matahari selama 3-7 hari sampai benar-benar kering dan mudah dipatahkan. Buah mahkota dewa yang sudah kering dihaluskan menggunakan *blender*, kemudian diayak menggunakan saringan kelapa.

Uji *in vitro* dilakukan dengan menggunakan kertas cakram yaitu berupa kertas *whatman* No. 42 berdiameter 6 mm dengan daya serap 15 μ l. Kertas cakram tersebut direndam dengan konsentrasi 0,25 g.100 ml⁻¹, 0,5 g.100 ml⁻¹, 0,75 g.100 ml⁻¹, 1,00 g.100ml⁻¹, 1,25 g selama \pm 15 menit. Kertas cakram diambil menggunakan pinset secara aseptik dan diletakkan dalam cawan petri yang telah disebar bakteri *A. hydrophilla* sebanyak 0,1 ml, kemudian diinkubasi selama 24 jam. Setelah 24 jam ditukur zona beningnya menggunakan penggaris.

Pembuatan pakan perlakuan dilakukan dengan menggunakan pelet komersil protein 30% yang dihaluskan menggunakan *blender* sampai menjadi

tepung. Selanjutnya tepung buah mahkota dewa dicampur dengan tepung pelet sesuai dengan perlakuan dalam penelitian, kemudian diaduk sampai merata. Tepung buah mahkota dewa dan tepung pelet ditambahkan air sebanyak 80 ml/100 g dari jumlah campuran pakan hingga menjadi kalis dan dapat dicetak, kemudian dicetak menggunakan gilingan daging. Pakan yang sudah dicetak lalu dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 10 menit

Sebelum digunakan akuarium dicuci kemudian dikeringkan lalu didesinfeksi dengan kalium permanganat 20 ppm selama 24 jam, lalu dicuci sampai bersih. Kemudian diisi air sebanyak 20 liter (tinggi 16,6 cm), dan diaerasi. Bagian dinding akuarium dilapisi plastik hitam, untuk menghindari stres pada ikan uji. Setiap akuarium diisi ikan sebanyak 20 ekor (padat tebar 1 ekor/liter). Ikan lele diadaptasi dalam akuarium selama seminggu. Uji *in vivo*, ikan uji diadaptasi terlebih dahulu selama seminggu, setelah itu dipuasakan sehari dan ikan uji diberi pakan dengan campuran tepung buah mahkota dewa sesuai perlakuan selama 14 hari, kemudian ikan setelah infeksi diberi pakan pelet komersil biasa sampai akhir pemeliharaan. Hari ke-15 ikan diinfeksi *A. hydrophila* dengan cara

diinjeksi sebanyak 0,1 ml dengan kepadatan bakteri 10^6 cfu.mL⁻¹. Selama pemeliharaan dilakukan penyiponan setiap minggu sebanyak 20% dari volume dengan tujuan untuk menjaga kualitas air media pemeliharaan ikan. Ikan uji dipelihara selama 30 hari.

Parameter yang diamati

Parameter yang diamati adalah gambaran darah (perhitungan nilai hematokrit), prevalensi, kelangsungan hidup, *Feed Conversion Rate* (FCR), pertumbuhan panjang dan bobot mutlak, dan Kualitas Air.

Analisis Data

Data kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan FCR dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam. Jika hasil analisis keragaman menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT. Nilai hematokrit, prevalensi, hasil uji *in vitro* (luas zona bening), dan kualitas air, diolah secara deskriptif.

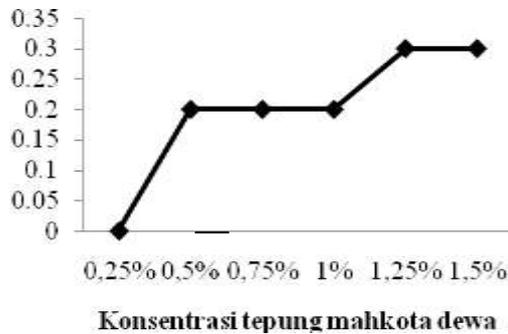
Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji *In vitro*

Hasil uji *in vitro* aktivitas buah mahkota dewa terhadap bakteri *A.*

hydrophila disajikan pada Gambar.1 sebagai berikut:



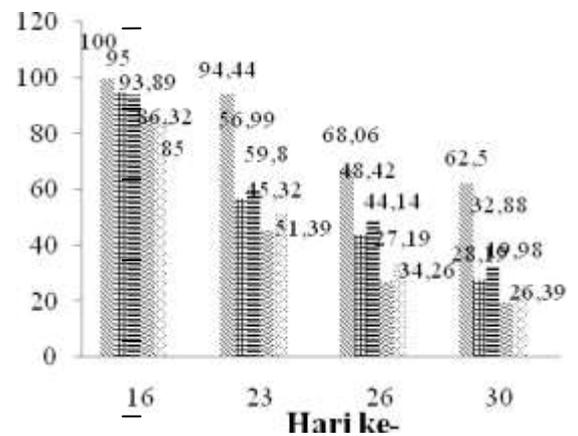
Gambar 1. Hasil uji *in vitro* terhadap pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*

Dari hasil uji *in vitro* pada Gambar 1 bahwa bakteri yang tumbuh pada media yang diberi tepung buah mahkota dewa menghasilkan luas zona hambat yang berbeda dimana pada dosis terendah (0,25%) sampai dosis tertinggi (1,50%) menghasilkan zona hambat yang semakin meningkat di setiap peningkatan dosisnya. Hal ini membuktikan bahwa tepung buah mahkota dewa mengandung zat antibakteri terhadap *A. hydrophila* yang didukung hasil uji fitokimia menunjukkan tepung buah mahkota dewa mengandung senyawa flavonoid, tanin dan alkaloid. Adanya aktifitas antibakteri ini disebabkan oleh adanya senyawa aktif yang terdapat dalam buah mahkota dewa (Wahjuningrum *et al.*, 2007).

Uji *in vivo*

Persentase Ikan yang Terserang Penyakit (Prevalensi)

Rerata prevalensi diperoleh dari hasil pengamatan satu hari pasca infeksi ikan uji (H16), 8 hari pasca infeksi (H23), 11 hari pasca infeksi (H26), dan 30 hari pasca infeksi (H30). Rerata prevalensi disajikan pada Gambar.2 sebagai berikut:



Gambar 2. Persentase ikan yang terserang penyakit (Prevalensi)

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa penambahan tepung buah mahkota dewa dalam pelet pada P3 (1%) dan P4 (1,2%) menghasilkan tingkat prevalensi yang lebih rendah dibandingkan dengan P1 (0,6%) dan P2 (0,8%) namun pada P0 menghasilkan tingkat prevalensi yang paling tinggi diantara perlakuan yang lain walaupun pada perlakuan ini juga mengalami penurunan. Hal ini diduga bahwa penambahan tepung buah mahkota dewa pada pelet yang diberikan selama 14

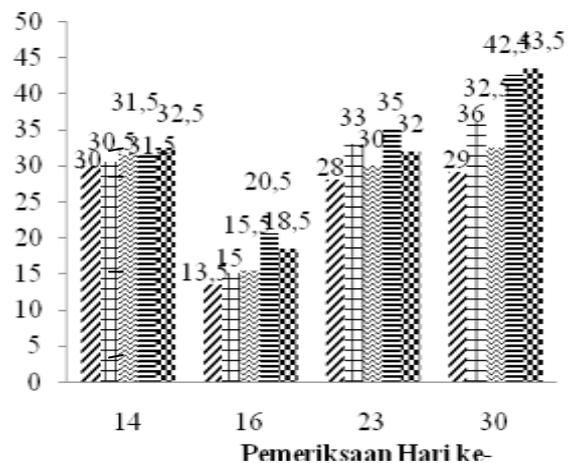
hari sebelum infeksi memiliki pengaruh terhadap presentasi ikan yang terserang penyakit. Hal ini menandakan bahwa efektivitas pelet yang diberi penambahan tepung buah mahkota dewa yang dikonsumsi oleh ikan membentuk sistem ketahanan tubuh karena pakan yang dikonsumsi mengandung senyawa flavonoid. Menurut Wahjuningrum *et al.*, (2007), senyawa flavonoid yang terdapat pada buah mahkota dewa mengandung antimikroba yang dapat meningkatkan sistem imun serta dapat memperkecil persentase ikan yang terinfeksi bakteri *A. hydrophila*.

Nilai Kadar Hematokrit

Nilai kadar hematokrit diperoleh dari hasil pengamatan sebelum infeksi ikan uji (H14), 1 hari pasca infeksi (H16), 7 hari pasca infeksi (H23), dan 30 hari pasca infeksi (H30). Rerata hematokrit disajikan pada Gambar 3.

Dari Gambar 3 terlihat bahwa nilai kadar hermatokrit pada hari ke-14 semua perlakuan memiliki kadar hematokrit yang sama dan pada hari ke-16 pasca infeksi kadar hematokrit menurun namun pada perlakuan (P0) menurun lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan yang lain, pada hari ke-23 sampai hari ke-30 mengalami peningkatan kembali, namun

dibandingkan dengan perlakuan yang lain pada perlakuan (P0) mengalami peningkatan yang lebih kecil hal ini diduga bahwa penambahan tepung buah mahkota dewa pada pakan yang diberikan pada setiap perlakuan memiliki pengaruh terhadap peningkatan dan penurunan nilai hematokrit.



Gambar 3. Nilai kadar hematokrit ikan lele sangkuriang

Nilai hematokrit yang lebih kecil dari 22% menunjukkan bahwa ikan mengalami anemia dan kemungkinan terinfeksi penyakit (Dopongtonung, 2008). Nilai hematokrit dapat digunakan untuk mengetahui dampak pemakaian immunostimulan, karena itu dapat digunakan sebagai petunjuk kondisi kesehatan ikan setelah pemaparan dengan immunostimulan (Anderson dan Siwicki, 1995 dalam Lukistyowati, 2012).

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup ikan patin selama pemeliharaan disajikan pada Tabel 1.

Perlakuan P0 memiliki nilai tingkat kelangsungan hidup yang paling rendah

dibandingkan dengan semua perlakuan, hal ini diduga karena pada perlakuan P0 ikan uji hanya mengandalkan system kekebalan tubuhnya karena tidak adanya

Tabel 1. Data kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang

Perlakuan	Parameter	
	Kelangsungan hidup (H1-H14)	Kelangsungan Hidup (H16-H30)
P0 (0%)	100%	30% ^a
P1(0,6%)	100%	78,33% ^{bc}
P2(0,8%)	100%	71,67% ^b
P3(1,0%)	100%	91,67% ^d
P4(1,2%)	100%	86,67% ^c

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji taraf kritis 5%

penambahan tepung buah mahkota dewa dalam pakan yang diberi 14 hari sebelum infeksi sehingga menyebabkan bakteri *A. hydrophila* berkembang dan menyebabkan kematian. Berbeda dengan perlakuan penambahan tepung buah mahkota dewa pada perlakuan P3(1%) menghasilkan kelangsungan hidup tertinggi. Tingginya kelangsungan hidup ini diduga adanya senyawa yang terdapat dalam tepung buah mahkota dewa yaitu alkaloid dan saponin yang mampu meningkatkan daya tahan tubuh ikan uji. Hal ini didukung dengan pernyataan

Anomimos (2006) dalam Wahjuningrum *et al.*, (2007) yang menyatakan bahwa alkaloid berguna dalam proses detoksifikasi yang dapat menetralkan racun dalam tubuh. Saponin diketahui juga dapat meningkatkan daya tahan tubuh.

Pertumbuhan Bobot dan Panjang Mutlak

Data pertumbuhan bobot mutlak masing-masing perlakuan selama penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data pertumbuhan bobot ikan lele sangkuriang

Perlakuan	Bobot mutlak(g)		panjang mutlak(cm)	
	Sebelum infeksi (H1-H14)	Pasca invekksi (H16-H30)	Sebelum infeksi (H1-H14)	Pasca invekksi (H16-H30)
P0 (0%)	12,30 ^a	2,05 ^a	4,38 ^a	2,04 ^a
P1(0,6%)	13,10 ^{ab}	2,78 ^a	4,50 ^a	2,14 ^{bc}
P2(0,8%)	12,93 ^{ab}	2,26 ^a	4,42 ^a	2,10 ^{ab}
P3(1,0%)	15,22 ^c	3,95 ^c	5,22 ^c	2,27 ^d
P4(1,2%)	14,00 ^b	3,86 ^b	4,80 ^b	2,19 ^{cd}

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji taraf kritis 5%

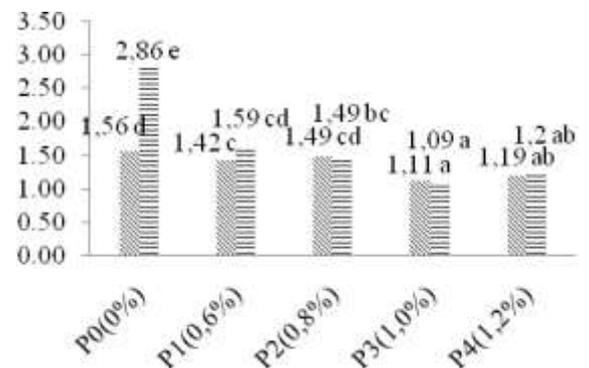
Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pertumbuhan bobot dan panjang mutlak pada P1,P2,P3 dan P4 berbeda nyata dengan P0 dan pertumbuhan sebelum infeksi (H1-14) peningkatan pertumbuhan sebelum infeksi lebih besar dibandingkan dengan peningkatan pertumbuhan sesudah infeksi (H16-30).

Kecilnya pertambahan pertumbuhan bobot dan panjang setelah infeksi dipengaruhi besar oleh pakan, diketahui bahwa ikan yang terinfeksi bakteri diduga memanfaatkan pakan yang masuk dalam dirinya hanya untuk proses penyembuhan dalam diri ikan tersebut dan nutrisi tersebut tidak digunakan untuk proses pertumbuhan. Pertumbuhan relatif ikan dipengaruhi dari energi yang masuk ke tubuh ikan tersebut. Ikan dapat tumbuh dengan optimal apabila ada sejumlah asupan nutrisi yang diterima dan diserap oleh tubuh (Sartika, 2011). Menurut Wahjuningrum *et al.*, (2012) bahwa

tingkat keparahan infeksi bakteri juga akan mempengaruhi pertumbuhan ikan.

Rasio Konversi pakan

Data rasio konversi pakan ikan lele sangkuriang pada masing-masing perlakuan selama penelitian disajikan pada Gambar 5 sebagai berikut :



Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji taraf kritis 5%

Gambar 5. Rasio konversi pakan ikan lele sangkuriang

Dari Gambar 5 didapat bahwa nilai rasio konversi pakan ikan uji yang kurang baik ditujukan pada perlakuan (P0)

dimana nilai konversi pakanya lebih besar dibandingkan dengan semua perlakuan, namun hasil rasio konversi pakan sebelum infeksi dan sesudah infeksi juga berbeda dimana sebelum infeksi rasio konversi pakannya lebih baik dari sesudah infeksi. Hal ini diduga karena ikan uji memanfaatkan pakan yang diberi bukan kurang termanfaatkan.

Semakin kecil nilai rasio konversi pakan maka semakin sedikit pakan yang digunakan untuk menghasilkan 1kg daging ikan. Hal ini didukung oleh pernyataan Effendie (1979) dalam Madinawati *et al.*, (2011) semakin rendah nilai konversi pakan, semakin sedikit yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan. Konversi pakan yang kurang baik setelah infeksi bakteri *A.hydrophila* diduga ikan

uji terserang bakteri akibatnya ikan kurang memanfaatkan baik pakan, hanya digunakan untuk proses pemulihan tubuhnya sehingga mempengaruhi konversi pakannya untuk proses pertumbuhan. Menurut Kabata dalam Wahjuningrum *et al.*, (2012) menyebutkan bahwa ikan yang terserang bakteri *A.hydrophila* akan terhambat pertumbuhannya karena ada racun hasil produksi ekstraseluler bakteri tersebut akan mengganggu keseimbangan sistem dalam tubuh

Kualitas Air

Hasil nilai kualitas air media pemeliharaan selama penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data kualitas air ikan lele sangkuriang

Perlakuan	suhu (°C)	pH	Oksigen Terlarut (mg.L ⁻¹)	Amonia (mg.L ⁻¹)
P0	26-28	6,7 - 7,4	3,09 - 3,95	0,012 - 0,020
P1(0,6%)	26-28	6,6 - 7,2	3,14 - 4,52	0,011 - 0,030
P2(0,8%)	26-28	6,6 - 7,2	3,31- 3,96	0,011 - 0,026
P3(1,0%)	26-28	6,7 - 7,5	3,06 - 3,88	0,009 - 0,018
P4(1,2%)	26-28	6,6 - 7,2	3,10 - 3,82	0,013 - 0,021
Toleransi	25 – 30*	6,5 – 8,6*	3,00 – 6,00**	<0,2**

Keterangan: *) = Kordi K (2012)

**) = PP. RI NO. 82 (2001)

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat kisaran nilai kualitas air berada dalam kisaran yang normal untuk

kelangsungan hidup ikan lele. Kualitas air selama pemeliharaan juga dapat mempengaruhi timbulnya bakteri.

Kualitas air yang kurang baik akan mempercepat datangnya suatu penyakit tidak hanya disebabkan oleh adanya bakteri, tetapi karena adanya hubungan antara lingkungan, inang dan patogen (Wahyuningrum *et al.*, 2013). Suhu yang ideal untuk pemeliharaan ikan lele berkisar antara 25 °C– 30 °C, dimana di atas suhu tersebut nafsu makan lele akan berkurang (Dopongtonung, 2008). Tinggi rendahnya pH dalam suatu perairan dipengaruhi oleh banyaknya kotoran di dalam lingkungan perairan yang berasal dari sisa pakan dan hasil metabolisme (Sumpeno, 2005 *dalam* Dopongtonung (2008). Menurut Boyd (1982) *dalam* Kamaludin, (2011) kandungan oksigen terlarut kurang dari 1 mg/l akan mematikan ikan, pada kandungan 1-5 mg/l cukup mendukung kehidupan ikan tetapi pertumbuhan ikan lambat. Kandungan ammonia mengalami perubahan, mengalami peningkatan namun masih dalam kisaran yang normal bagi kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang. Boyd (1990) *dalam* Dopongtonung, (2008) melaporkan bahwa ammonia berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan, yaitu penggunaan energi yang lebih akibat stres yang ditimbulkan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil adalah penambahan buah mahkota dewa (*P.macropcarpa*) dalam pakan untuk mencegah infeksi *A.hydrophila* dengan konsentrasi 1,0% menghasilkan tingkat persentase ikan yang terserang penyakit (Prevalensi) terendah yaitu 19,98% pasca infeksi bakteri *A.hydrophila*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aniputri, D. F., J. Hutabarat dan Subandiyono. 2014. Pengaruh ekstrak bawang putih (*allium sativum*) terhadap tingkat pencegahan infeksi bakteri *aeromonas hydrophila* dan kelulushidupan ikan nila (*oreochromis niloticus*). Journal of Aquaculture Management and Technology. 3(2):1-10.
- Dopongtonung A. 2008. Gambaran darah ikan lele (*Chlarias spp.*) yang berasal dari daerah Laladon-Bogor. Skripsi (Tidak Dipublikasi). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kamaludin I. 2011. *Efektivitas ekstrak lidah buaya aloe vera untuk pengobatan infeksi aeromonas hydrophila pada ikan lele dumbo clarias sp.* Melalui pakan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Kordi K, M.G.H, 2012. *Akuakultur di Perkotaan*. Nusantara Aulia. Bandung.
- Lesmanawati W. 2006. *Potensi Mahkota Dewa Phaleria macrocarpa sebagai antibakteri dan*

- imunostimulan pada ikan patin Pangasianodon hypophthalmus yang diinfeksi dengan Aeromonas hydrophila*. Skripsi (Tidak dipublikasi). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lukistyowati I. 2012. Studi efektifitas sambiloto (*Andrographis paniculata* nees.) untuk mencegah penyakit *Edwardsiellosis* pada ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). Berkala Perikanan Terubuk. 40(2):56-74.
- Madinawati., Novalina S., dan Yoel. 2011. Pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Media Litbang Sulteng IV (2) : 83 – 87 , Desember 2011.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 2001. Pengelolaan Kualitas Air dan pengendalian pencemaran air. PPR No. 82.
- Sa'diyah. 2006. *Pemanfaatan buah mahkota dewa Phaleria macrocarpa untuk pencegahan infeksi penyakit MAS Motile Aeromonas Septicamea ditinjau dari gambaran darah ikan patin Pangasianodon hypophthalmus*. Skripsi (Tidak dipublikasi). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sartika Y. 2011. *Efektivitas fitofarmaka dalam pakan untuk pencegahan infeksi bakteri aeromonas hydrophila pada ikan lele dumbo clarias sp.* Skripsi (Tidak dipublikasi). Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Wahjuningrum D., S.L. Angka, W. Lesmanawati, Sa'diyah dan M. Yuhana. 2007. Prospek buah mahkota dewa *phaleria macrocarpa* untuk pencegahan penyakit *motile aeromonad septicemia* pada ikan patin *pangasianodon hypophthalmus*. Jurnal Akuakultur Indonesia. 6(1):108-117.
- Wahjuningrum D., E. H. Solikhah., T. Budiardi dan M. Setiawati. 2010. Pengendalian infeksi *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele dumbo (*Chlarias sp.*) dengan campuran meniran (*phyllanthus niruri*) dan bawang putih (*Allium sativum*) dalam pakan. Jurnal Akuakultur Indonesia. 9(2), 93-103.
- Wahjuningrum D., Danang K., W. Karno S., dan M. Setiawati. 2012. Penggunaan campuran tepung meniran dan bawang putih dengan metode repeleting dalam pakan untuk mencegah dan pengobatan *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele dumbo *Clarias sp.*. Jurnal Akuakultur Indonesia. 11(1), 11-16 (2012).
- Wahjuningrum D., Retno A., dan Mia S., 2013. Pencegahan infeksi *Aeromonas hydrophila* pada benih ikan lele *Clarias sp.* yang berumur 11 hari menggunakan bawang putih *Allium sativum* dan meniran *Phyllanthus niruri*. Jurnal Akuakultur Indonesia 12(1), 94-104 (2013).