



Pengobatan Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*) Yang Terinfeksi Bakteri *Vibrio alginolyticus* Menggunakan Ekstrak Air Daun Ketapang (*Terminalia catappa*)

Treatment of Cantang Grouper (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*) Infected with the *Vibrio alginolyticus* Bacteria Using Water Extract of Ketapang (*Terminalia catappa*) Leaves

Maria Hildegardis Seuk¹, Yuliana Salosso², Yudiana Jasmanindar³

¹Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, UNDANA

^{2,3}Dosen Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, UNDANA

Fakultas Kelautan dan Perikanan, Jl. Adisucipto, Penfui 85001,

Kotak Pos 1212, Tlp (0380) 881589

[*hildegardis.klau1997@gmail.com*](mailto:hildegardis.klau1997@gmail.com)

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*) yang paling baik untuk mengobati ikan kerapu cantang (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*) yang terinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus*. Dosis perlakuan yang digunakan untuk mengobati ikan kerapu cantang adalah 5%, 10%, 15% serta ditambah 2 unit kontrol yaitu kontrol negatif (disuntik bakteri tanpa pengobatan) dan kontrol positif (tidak disuntik bakteri dan tidak diberi pengobatan). Bakteri yang digunakan adalah *Vibrio alginolyticus* hasil aktivasi menggunakan pepton 2%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis 5% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Vibrio alginolyticus* dan mengobati ikan kerapu cantang yang terinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* dengan meningkatkan kembali hematologi ikan kerapu cantang. Eritrosit pada akhir pengamatan mengalami peningkatan dari jumlah $2,04 \times 10^6$ sel/mm³ menjadi $3,68 \times 10^6$ sel/mm³, jumlah leukosit menurun dari $2,93 \times 10^4$ sel/mm³ menjadi $1,5 \times 10^4$ sel/mm³ dan hemoglobin meningkat dari jumlah 3,5 g% menjadi 6,36 g%. Selain itu morfologi ikan kerapu cantang (*E. fuscoguttatus-lanceolatus*) menunjukkan perubahan setelah perendaman menggunakan ekstrak daun ketapang.

Kata kunci: Kerapu Cantang, *Vibrio alginolyticus*, Daun Ketapang, Hematologi.

PENDAHULUAN

Usaha budidaya ikan kerapu cantang (*E. fuscoguttatus-lanceolatus*) sangat menguntungkan bagi para pembudidaya karena pertumbuhan ikan kerapu cantang (*E. fuscoguttatus-lanceolatus*) sangat cepat, mempunyai nilai jual tinggi dan permintaan pasar domestik maupun internasional yang sangat tinggi (Langkosono, 2007). Kegiatan budidaya tidak terlepas dari adanya suatu kendala berupa timbulnya penyakit pada

organisme budidaya. Salah satu jenis penyakit yang dapat terjadi pada ikan air payau dan air laut adalah penyakit *septicemic* vibriosis. *Septicemic* vibriosis adalah penyakit bakterial pada ikan yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio alginolyticus* yang bersifat oportunistik dan merupakan bakteri yang sangat ganas dan berbahaya. Infeksi bakteri *Vibrio* diduga sebagai penyebab rendahnya laju sintasan (*survival rate*) pada pembenihan ikan kerapu tikus yaitu berkisar antara 1,2 – 2,9 %



(Koesharyani *et al.*, 2001). Vibriosis dapat menyebabkan kematian lebih dari 80% pada budidaya ikan dengan sistem keramba jaring apung (Yuasa *et al.*, 2000).

Berbagai usaha telah dilakukan untuk mengatasi masalah penyakit ini, termasuk penggunaan antibiotik. Penggunaan antibiotik komersial seperti Chloramphenicol, Nitrofurazone, Sulphonamide, Neomycin sulphate, Acriflavine namun pemberian antibiotik dengan dosis yang tidak tepat dan dilakukan secara terus menerus dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, resistensi mikroba. Salah satu alternatif penanggulangan penyakit pada ikan yang berdasarkan keamanan pangan adalah dengan menggunakan bahan-bahan alami dari tumbuhan yang telah diketahui mengandung senyawa antimikroba, aman, dan telah dibuktikan khasiatnya seperti tumbuhan ketapang (*Terminalia catappa*). Daun ketapang mengandung senyawa kimia seperti flavonoid, tanin, dan saponin yang berfungsi sebagai antibiotik dan penyembuh luka (Riskitavani, 2013). Oleh karena itu, untuk mengetahui potensi daun ketapang sebagai antibakteri alami pada ikan, maka perlu dilakukan kajian mengenai “Pengobatan Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*) yang Terinfeksi Bakteri *Vibrio alginolyticus* Menggunakan Ekstrak Air Daun Ketapang (*Terminalia catappa*)”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di BBIP Tablolong Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang dan Laboratorium Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu (BKIPM) Kupang, pada bulan September – November 2020.

Daun ketapang (*T. catappa*) yang telah dikumpulkan dicuci pada air mengalir

kemudian dikeringkan selama 1 minggu. Daun ketapang (*T. catappa*) yang telah kering, dihaluskan sampai menjadi bubuk kasar, kemudian ditimbang sesuai dengan perlakuan dosis yang digunakan yakni dosis 5%, dosis 10% dan dosis 15%. Masing-masing dosis dilarutkan dalam 100 ml air lalu direbus sampai mendidih. Hasil rebusan diendapkan selama 6 jam, kemudian disaring sebelum digunakan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap, dengan perlakuan pengobatan menggunakan metode perendaman. Perlakuan A adalah dosis 5%, perlakuan B adalah dosis 10% dan perlakuan C adalah dosis 15%. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali dan ditambah 2 unit kontrol yaitu kontrol negatif (disuntik bakteri tanpa pengobatan) dan kontrol positif tidak disuntik bakteri dan tidak diberi pengobatan. Bakteri *Vibrio alginolyticus* yang digunakan adalah hasil aktivasi menggunakan pepton 2% tanpa pengenceran.

Wadah yang digunakan untuk uji pengobatan adalah ember air volume 70 liter. Setiap wadah diisi dengan air steril sebanyak 60 liter dan ikan kerapu cantang ukuran 13-15 cm dengan kepadatan 10 ekor/wadah. Selama penelitian ikan diberi pakan super save.

Ikan uji yang telah diadaptasikan dinfeksi dengan bakteri *V. alginolyticus* dengan cara disuntik sebanyak 0,2 ml/ekor. Setelah itu dilakukan pengamatan. Ikan yang menunjukkan gejala terinfeksi langsung diobati dengan cara perendaman menggunakan ekstrak air daun ketapang sesuai dosis perlakuan yang digunakan. Perendaman dilakukan selama tiga hari berturut-turut, dengan lama waktu setiap perendaman selama 10-15 menit. Selanjutnya ikan dipelihara selama 7 hari dalam kondisi kualitas air yang baik dan pakan yang cukup.



Setelah 7 hari dilakukan pengamatan. Pengamatan tingkah laku, morfologi ikan dilakukan selama 7 hari setelah infeksi. Sedangkan pemeriksaan hematologi dilakukan sebelum infeksi, setelah infeksi dan setelah pengobatan.

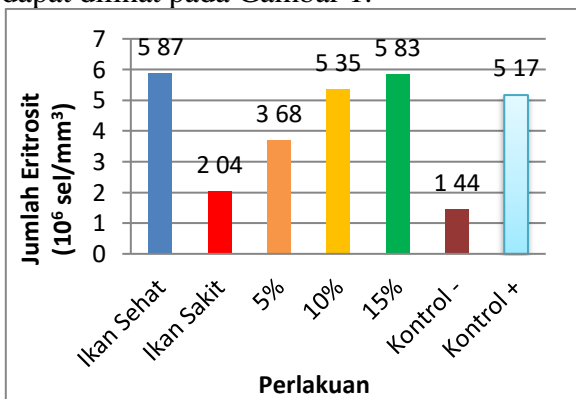
Pengambilan sampel darah untuk mengetahui perubahan hematologi darah ikan dilakukan pada bagian pangkal ekor sebanyak ± 1 ml dengan menggunakan spuit yang terlebih dahulu diisi dengan Na-citrat. Sebelum pengambilan darah, ikan dibius menggunakan minyak cengkeh sebanyak 0,5 ml/1L air selama 15 menit. Darah yang telah diambil selanjutnya dilakukan pengamatan hematologi meliputi sel darah merah (Eritrosit), sel darah putih (Leukosit) dan Hemoglobin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hematologi Ikan Kerapu Cantang

Total Eritrosit

Hasil pengamatan total eritrosit ikan kerapu cantang selama penelitian pengobatan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata Jumlah Eritrosit Ikan kerapu cantang (10^6 sel/ mm^3).

Gambar 1, menunjukkan rata-rata jumlah eritrosit pada saat ikan sakit lebih

rendah dibandingkan jumlah eritrosit pada ikan sehat. Sementara jumlah eritrosit ikan yang diberi perlakuan pengobatan menggunakan ekstrak daun ketapang meningkat. walaupun pada perlakuan 5% belum mencapai jumlah eritrosit ikan sehat. Perlakuan konsentrasi 5% telah meningkatkan kembali jumlah eritrosit ikan pada kisaran ikan sehat. Sementara perlakuan konsentrasi 10% dan konsentrasi 15% jumlah eritrosit ikan telah mencapai jumlah eritrosit pada ikan sehat. Kontrol (K+) ikan yang tidak diberi perlakuan bakteri dan pengobatan rata-rata jumlah eritrosit cenderung sama dengan jumlah eritrosit pada ikan sehat. Sedangkan Kontrol (K-) ikan yang disuntik bakteri namun tidak diberi perlakuan pengobatan rata-rata jumlah eritrosit terus menurun.

Fungsi utama eritrosit adalah mengangkut hemoglobin dan berperan membawa oksigen dari insang atau paru-paru ke jaringan, serta mengandung asam karbonat dalam jumlah besar yang berfungsi mengkatalis reaksi antara karbondioksida dan air, sehingga darah dapat mentranspor karbondioksida dari jaringan menuju insang. Penurunan jumlah eritrosit ikan sakit menandakan adanya benda asing berupa patogen yang masuk ke dalam tubuh, sehingga jumlah eritrosit berkurang karena tubuh harus melawan benda asing yang masuk tersebut (Sadikin, 2002).

Rendahnya jumlah eritrosit ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti spesies, Umur, perbedaan induk, kondisi nutrisi, aktivitas fisik, dan infeksi mikroorganisme (Ngaddi, 2013). Faktor yang dapat mempengaruhi nilai eritrosit ikan antara lain lingkungan, umur, jenis kelamin, nutrisi, dan kondisi oksigen terlarut (Yanto *et al.*, 2015), Sehingga apabila ikan akan

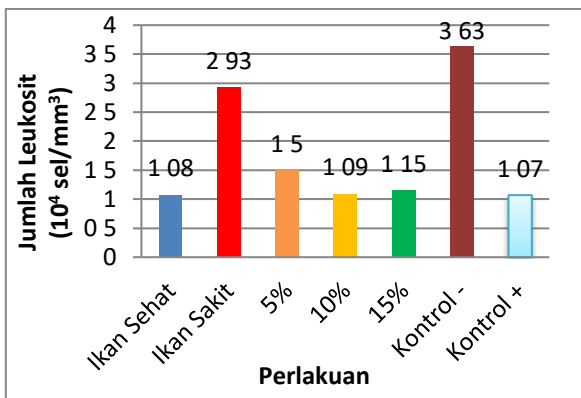


mudah terinfeksi pathogen pada kondisi lingkungan yang tidak sesuai.

Secara statistik, hasil uji ANOVA eritrosit menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak berbeda nyata. Dimana $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($5,1154 < 10,9247$) pada taraf 1%. Walaupun hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata namun pada Gambar 1, menunjukkan bahwa eritrosit mengalami peningkatan pada setiap perlakuan. Secara morfologi ikan yang diberi perlakuan pengobatan menggunakan ekstrak daun ketapang sudah menunjukkan keadaan ikan sehat. Bahkan pada perlakuan konsentrasi 15% ekstrak daun ketapang, jumlah eritrosit ikan lebih tinggi dari jumlah eritrosit ikan sehat.

Total Leukosit

Pola perubahan jumlah leukosit pada ikan kerapu cantang selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata Jumlah Leukosit Ikan kerapu cantang (10^4 sel/ mm^3).

Gambar 2, menunjukkan bahwa pada ikan yang sehat jumlah rata-rata leukosit lebih rendah dibandingkan ikan sakit. Nilai

leukosit pada ikan sehat sebesar $1,08 \times 10^4$ sel/ mm^3 . Jumlah leukosit meningkat pada ikan yang sakit. Sedangkan pada ikan yang diberi perlakuan pengobatan jumlah leukositnya menurun. Jumlah leukosit pada perlakuan konsentrasi 5% mengalami penurunan sebesar $1,43 \times 10^4$ sel/ mm^3 dari jumlah leukosit ikan sakit. Perlakuan konsentrasi 10% dan 15% jumlah leukosit cenderung sama dengan jumlah leukosit ikan sehat. Demikian juga pada perlakuan kontrol (K+) jumlah leukosit cenderung sama dengan jumlah leukosit ikan sehat. Sementara jumlah leukosit pada perlakuan kontrol (K-) terus meningkat.

Leukosit berperan dalam mempertahankan sistem imun tubuh ikan terhadap infeksi patogen. Leukosit akan dikerahkan menuju ke tempat terjadinya infeksi untuk memberikan pertahanan yang cepat terhadap gen infeksi (Sadikin, 2002). Oleh karena itu pada saat ikan terinfeksi bakteri, jumlah leukosit meningkat (Fauzan *et al.*, 2017). Peningkatan jumlah leukosit ikan seiring dengan meningkatnya infeksi yang disebabkan oleh virus, bakteri, fungi maupun akibat memburuknya kualitas air (Paulo *et al.*, 2009). Perendaman menggunakan ekstrak daun ketapang akan membantu sistem pertahanan tubuh ikan dalam melawan infeksi bakteri.

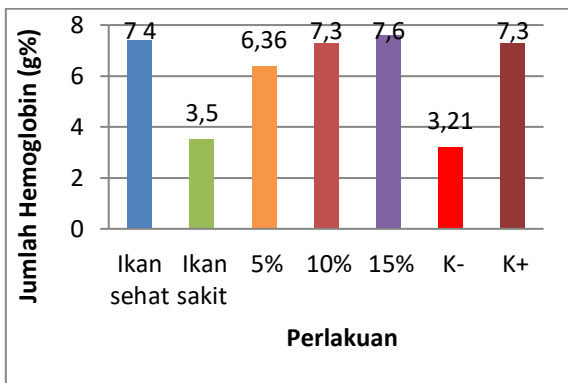
Kandungan senyawa kimia seperti saponin, tanin, alkaloid, dan flavonoid dalam ekstrak daun ketapang akan mematikan bakteri sehingga sel leukosit tidak diproduksi lagi dalam jumlah yang besar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah sel leukosit ikan kerapu cantang yang direndam dengan ekstrak daun ketapang mengalami penurunan. Menurunnya jumlah leukosit pada setiap perlakuan dapat diindikasikan bahwa pemberian ekstrak daun ketapang memberikan pengaruh yang baik dalam

membunuh bakteri sehingga dapat menyembuhkan ikan pada akhir pengamatan.

Berdasarkan hasil uji ANOVA nilai leukosit ikan kerapu cantang menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata dimana $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($11,5465 > 10,9247$) pada taraf 1%. Konsentrasi perlakuan pengobatan yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda pada leukosit ikan. Hasil uji BNT (pada taraf 1% = 49.768,43 dan taraf 5% = 23.430,513) memperlihatkan bahwa perlakuan 10% dan 15% berbeda nyata terhadap perlakuan 5%, perlakuan 10% tidak berbeda nyata dengan perlakuan 15%. Artinya perlakuan terbaik yang dapat menurunkan leukosit ikan kerapu cantang yang terinfeksi bakteri *V. alginolyticus* adalah perlakuan konsentrasi 5%.

Total Hemoglobin

Rata-rata jumlah hemoglobin selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata Jumlah hemoglobin Ikan kerapu cantang (g%)

Gambar 3, menunjukkan bahwa jumlah hemoglobin pada saat ikan sehat, lebih tinggi dari jumlah hemoglobin pada saat ikan sakit. Dimana ikan yang sakit mengalami penurunan dari 7,4 g% menjadi 3,5 g%, dengan penurunan sebesar 3,9 g%. Menurunnya kadar hemoglobin menunjukkan

adanya benda asing atau bakteri yang masuk ke dalam tubuh ikan. Bakteri ini menyebabkan pecahnya sel darah merah sehingga hemoglobin akan dilepaskan ke plasma darah. Berdasarkan Gambar 3, jumlah hemoglobin pada ikan yang telah diobati dengan ekstrak daun ketapang mengalami peningkatan pada setiap perlakuan. Perlakuan konsentrasi 5% jumlah hemoglobin belum mencapai jumlah hemoglobin ikan sehat, akan tetapi pada perlakuan 10% perlakuan 15% jumlah hemoglobin cenderung sama dengan jumlah hemoglobin ikan sehat. Sementara itu jumlah hemoglobin pada perlakuan kontrol (K-) jumlah hemoglobin terus menurun, sedangkan jumlah hemoglobin cenderung sama dengan jumlah hemoglobin ikan sehat.

Kadar hemoglobin di dalam darah ikan menentukan daya tahan tubuh ikan terutama berkaitan dengan daya ikat oksigen dalam darah. Kadar hemoglobin dengan jumlah eritrosit memiliki korelasi yang erat (Lagler *et al.*, 1977), hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah eritrosit dan kadar hemoglobin pada ikan kerapu cantang adalah berkorelasi positif, artinya ketika jumlah eritrosit meningkat maka kadar hemoglobin juga meningkat. Penurunan kadar hemoglobin pada saat ikan sakit, berkaitan dengan rendahnya nilai eritrosit akibat terjadinya lisis yang diduga disebabkan oleh pecahnya sel darah merah akibat toksin bakteri di dalam darah yang disebut haemolisin. Toksin ini akan melisis dan menghancurkan hemoglobin (Angka, 1990).

Hasil uji ANOVA hemoglobin ikan kerapu cantang, menunjukkan bahwa antar perlakuan tidak berbeda nyata. Dimana $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($1,8996 < 10,9247$) pada taraf 1%. Namun jika dilihat dari Gambar 4, pada perlakuan 10% dan 15% kadar hemoglobin

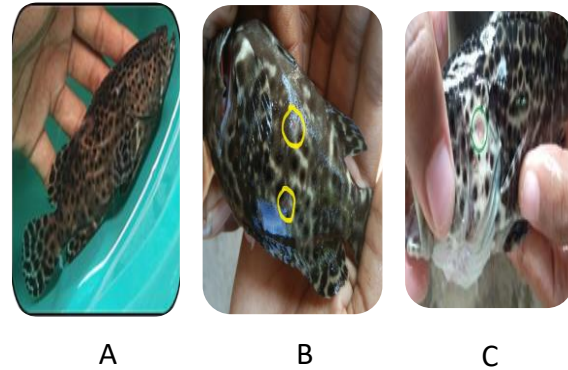
cenderung sama dengan kadar hemoglobin ikan sehat. Pemberian ekstrak daun ketapang sudah mampu menstabilkan hemoglobin ikan dari yang semula sakit menjadi sama dengan jumlah hemoglobin ikan sehat.

Morfologi Ikan Kerapu Cantang

Ikan kerapu cantang yang telah disuntik (diinfeksi) bakteri *V. alginolitycus* mulai menunjukkan gejala klinis setelah 3 – 9 jam diinfeksi bakteri. Gejala klinis yang timbul berupa; (1) sisik mengelupas, (2) muncul borok/benjolan disertai darah pada sirip punggung dan sirip ekor, (3) terjadi pendarahan dan muncul benjolan pada bekas suntikan, (4) terjadi pendarahan pada insang, (5) timbul borok pada tubuh ikan, (6) respon ikan terhadap pakan menurun, dan (7) ikan sering naik ke permukaan wadah serta sering menabrak dinding wadah budidaya. Gejala ini seperti yang yang dilaporkan oleh (Marselina *et al.*, 2018) bahwa ikan yang telah terinfeksi akan menunjukkan gejala klinis seperti punggung kehitam - hitaman, bergerak lambat keseimbangan terganggu dan nafsu makan berkurang, pendarahan (hemorhagik) pada insang dan tubuh, kulit mengelupas peradangan.

Menurut (Ode, 2012) ikan yang terinfeksi bakteri *V. alginolitycus* terjadi perubahan morfologi seperti warna tubuh kegelapan, peradangan sampai benjolan pada bekas suntikan, timbul bercak merah pada pangkal sirip, timbul pendarahan pada insang dan mulut, perut menggelembung hingga terjadi kematian. Selain perubahan morfologi, ikan kerapu yang terinfeksi bakteri patogen menunjukan gejala penyakit seperti perubahan perilaku berupa bergerak lamban, keseimbangan terganggu, yaitu berputar-putar dan nafsu makan berkurang (Murdjani 2002). Berikut ini adalah perbedaan ikan kerapu cantang sebelum dan

sesudah diinfeksi bakteri dapat dilihat pada Gambar 4.

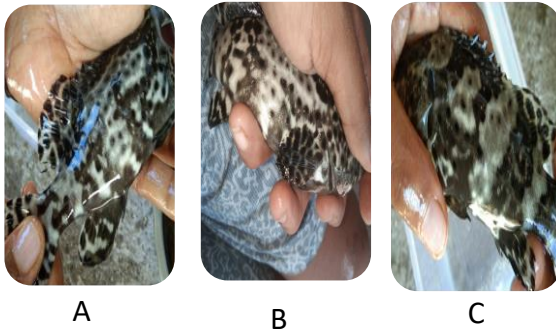


Gambar 4. Ikan kerapu cantang (A) Ikan sehat, (B) ikan yang menunjukkan gejala sisik mengelupas dan (C) ikan menunjukkan gejala berupa borok pada operculum, setelah infeksi bakteri.

Setelah ikan yang terinfeksi bakteri menunjukkan gejala - gejala sakit, maka selanjutnya dilakukan upaya pengobatan (perendaman menggunakan ekstrak daun ketapang (*T. catappa*)) dengan cara memindahkan ikan yang menunjukkan gejala sakit ke dalam wadah berisi bahan obat yang telah disiapkan. Kemudian air dalam wadah pemeliharaan dikurangi sebagian dan digantikan dengan air baru. Pergantian air ini dilakukan untuk mengurangi (membersihkan feses ikan yang terdapat pada dasar wadah). Ikan yang telah diobati mengalami perubahan tingkah laku, yaitu pergerakan ikan mulai lebih tenang dan respon terhadap pemberian pakan juga perlahan mulai meningkat. Kondisi fisik ikan mulai membaik setelah 1 minggu diberi pengobatan. Benjolan pada sirip punggung mulai menghilang, bercak merah pada tubuh ikan akibat sisik yang mengelupas mulai enghilang, sisik yang tidak mudah terlepas, benjolan pada bekas



suntikan mulai menghilang. Meski pada perlakuan A terdapat beberapa ekor yang benjolan pada bekas suntikan masih belum hilang. Ikan yang telah diberi pengobatan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Ikan Kerapu Cantang Setelah Pengobatan Menggunakan Ekstrak Daun Ketapang: Perlakuan A. (5%), Perlakuan B. (10%) dan Perlakuan C. (15%).

Kualitas Air

Pengontrolan kualitas air dilakukan untuk menjaga agar kondisi lingkungan tetap sesuai dengan batas toleransi ikan sampel. Dalam penelitian yang dilakukan pengukuran kualitas air lakukan sebanyak dua kali yaitu di awal pemeliharaan, dan akhir pemeliharaan (pengambilan satu kali pada saat pengamatan ikan pasca pengobatan). Pengukuran kualitas air sebelum perlakuan pengobatan ikan dilakukan dengan tujuan untuk tetap menjaga daya tahan tubuh ikan, sebelum ikan diinfeksi bakteri. Demikian juga pengukuran kualitas air pada saat pengamat pasca pengobatan bertujuan untuk tetap menciptakan lingkungan yang optimal bagi ikan, agar ikan tidak stres terhadap lingkungan. Sebab lingkungan yang tidak sesuai dapat menyebabkan pertahanan tubuh ikan menurun sehingga ikan akan sangat

terinfeksi oleh pathogen. Data kualitas air yang diukur selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas Air

| Parameter Yang Diukur | Baku Mutu (SNI: 8036.2:2014) | Hasil pengukuran |
|-----------------------|------------------------------|--------------------|
| Suhu | 28°C – 32°C | 28,4°C - 29,6°C |
| Salinitas | 24 ppt – 33 ppt | 30 ppt – 32 ppt |
| pH | 7,5 – 8,5 | 7,6 – 8,3 |
| Oksigen Terlarut | Minimal 4 mg/l | 6,8 - 7,4 mg/l |

Pengukuran kualitas air selama penelitian sebagai berikut suhu berkisar antara 28,4°C – 29,6°C, salinitas berkisar 30 ppt – 32 ppt, pH berkisar antar 7,6 - 8,3 dan oksigen terlarut 7,4 mg/l. Berdasarkan hasil pengukuran yang didapat menunjukkan bahwa kualitas air dalam penelitian yang dilakukan sesuai dengan standar mutu menurut SNI: 8036.2:2014. Ikan Kerapu Cantang. Bagian 2 : Produksi Benih Hibrid.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan metode pengobatan disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daun ketapang dapat mengobati ikan kerapu cantang yang terinfeksi bakteri *V. alginolyticus*.
2. Dosis pengobatan ikan kerapu cantang yang terinfeksi bakteri *V. alginolyticus* yang paling baik adalah dosis 5%.
3. Dosis 5% ekstrak daun ketapang mampu



menghambat pertumbuhan bakteri *V. alginolyticus* yang ditandai dengan meningkatnya hematologi ikan kerapu cantang selama 7 hari pengamatan.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan:

1. Perlu diadakan penelitian lanjutan terkait kemampuan antibakteri ekstrak daun ketapang terhadap bakteri *vibrio* jenis lain.
2. Pengamatan ikan pasca pengobatan sebaiknya dilakukan dalam waktu yang lebih lama, untuk mengetahui kondisi ikan benar-benar sehat.

DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2014. SNI 8036.2:2014. Ikan Kerapu Cantang. Bagian 2: Produksi Benih Hibrid. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Anderson DP. 1974. Fish Immunology. T.F.H. Publications. Australis. 218 pp.
- Angka SL. 1990. The pathology of the Walking Catfish, *Clarias batrachus* (L) Infected Intraperitoneally with *Aeromonas hydrophila*. Asian Fish Science. 3:343-351.
- Davidson PM, Branen AL. 1993. Antimicrobials in Foods. 2nd ads. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Fauzan M, Rosmaidar, Sugito, Zuhrawati, Muttaqien, Azhar. 2017. Pengaruh Tingkat Paparan Timbal (Pb) Terhadap Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jimvet 01(4):702-708.
- Koesharyani I, Roza D, Mahardika K, Johnny FP, Yuasa, K. 2001. Marine Fish and Crustaceans Diseases Diagnosis II (K. Sugama, K. Hatai, T. Nakai Editor). 49 p. Gondol Research Station for Coastal Fisheries, CRIFI and Japan International Cooperation Agency.
- Lagler KF, Bardach JE, Miller RR, Passino DRM. 1977. Ichthyology. Jhon Willey and Sons. Inc. new York-London.
- Langkosono. 2007. Budidaya Ikan Kerapu (Serranidae) dan Kualitas Perairan. Neptunus, 14(1):61-67.
- Marselina P, Salosso Y, Soewarlan LC. 2018. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Delima (*Punica granatum L.*) dalam Pengobatan Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus* sp.) yang Terserang *Vibrio alginolyticus*. Jurnal Akuatik, 1(1):34-42.
- Murdjani M. 2002. Identifikasi dan patologi *Vibrio alginolyticus*) pada Ikan Kerapu Tikus (*Cromyleptes altivelis*). Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya Malang. Diponegoro.
- Ngaddi A. 2013. Pengendalian Penyakit yang Disebabkan oleh Bakteri *A. hydrophilla* pada Ikan Lele (*Clarias*, sp) dengan Resuan Daun Srikaya (*Annona squamosal*) Skala Laboratorium. Skripsi. Jurusan Perikanan dan Kelautan. Universitas Nusa Cendana.
- Ode I. 2012. Patologi Bakteri *Vibrio* Pada Ikan. Bimafika, 2012, 3;355 – 359.
- Paulo CFC, Pedro HSK, Elaine A, Correia S, Bernardo B. 2009. Transport of *Jundia Rhamdia Quelen* Juveniles at Different Loading Densities: Water Quality and Blood Parameters. Journal. Neotropical Ichthyology, 7 (2) : 283-288.



- Riskitavani DV, Kristanti IP. 2013. Studi Potensi Bioherbisida Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) Terhadap Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus*) Jurnal Sains dan Seni Pomits. 2(2) : 59-63.
- Sadikin HM. 2002. Biokimia Darah. Penerbit Widya Medika.
- Yanto H, Hasan H, Sunarto. 2015. Studi Hematologi untuk Diagnosa Penyakit Ikan Secara Dini di Sentra Produksi Budidaya Ikan Air Tawar Sungai Kapuas Kota Pontianak. Jurnal akuatika. 6(1):11- 20.
- Yuasa K, Roza D, Koesharyani I, Johnny FP, Mahardika K. 2000. General Remarks on Fish Disease Diagnosis. Pp. 5-18. Lolitkanta-JICA Booklet No. 12.