



Efektivitas Rebusan Daun Kersen (*Muntingia calabura*) Untuk Pengobatan Infeksi Bakteri *Vibrio alginolyticus* Pada Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus sp*) Menggunakan Metode Perendaman

Maria Claudia Mali^{1*}, Yuliana Salosso¹, Sunadji¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan, Kelautan Dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana Kupang, Jl. Adisucipto, Penfui 85001, Kupang – NTT

Kotak Pos 1212, Tlp (0380)881589

*Koresponden: mariaclaudiamali14@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas rebusan daun kersen dalam mengobati ikan kerapu cantang (*Epinephelus sp*) yang diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* dengan konsentrasi yang berbeda melalui perubahan hematologi (eritrosit, leukosit, hemoglobin) dan kelulushidupan ikan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan yang digunakan adalah perendaman dalam rebusan daun kersen dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% selama 3 hari berturut-turut serta ditambah 2 perlakuan kontrol yaitu kontrol positif (tidak disuntik bakteri dan tanpa pengobatan) dan kontrol negatif (disuntik bakteri tanpa pengobatan). Tingkat kepadatan bakteri yang digunakan adalah 10^6 sel/ml dengan dosis 0,1 ml/ekor ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rebusan daun kersen mampu mengobati ikan kerapu cantang yang terinfeksi bakteri *V. alginolyticus* dengan metode perendaman. Konsentrasi 10% merupakan konsentrasi yang terbaik karena mempunyai rata-rata eritrosit tertinggi yakni $1.246.666,67 \pm 190.416,21$, leukosit terendah yakni $33.383,33 \pm 8.423,53$, hemoglobin tertinggi yakni $5,969 \pm 2,14$, serta kelulushidupan tertinggi yaitu 100%.

Kata Kunci: Kerapu Cantang, *V. alginolyticus*, Pengobatan, Rebusan Daun Kersen, Hematologi

PENDAHULUAN

Ikan kerapu cantang (*Epinephelus sp*) merupakan salah satu komoditas yang mempunyai potensi besar dalam usaha akuakultur. Kerapu cantang memiliki keunggulan dalam hal kecepatan pertumbuhan, lebih tahan terhadap kondisi lingkungan budidaya yang kurang optimal seperti salinitas dan pH rendah serta tingkat

kelangsungan hidup yang lebih baik dari kedua induknya yakni kerapu Macan dan kerapu Kertang (Fanggidae & Salosso, 2018). Permasalahan yang sering dihadapi dalam usaha budidaya kerapu cantang (*Epinephelus sp*) adalah infeksi penyakit yang ditimbulkan oleh bakteri *Vibrio alginolyticus* (Rahmaningsi, 2011). Rata-rata ikan kerapu yang terinfeksi



bakteri *V. alginolyticus* akan mengalami kematian sampai dengan 70% (Sahari, 2018). *V. alginolyticus* tidak hanya menyerang kerapu dewasa tetapi juga menyerang kerapu saat masih stadia larva

Salah satu upaya pengobatan terhadap penyakit pada kegiatan budidaya yang sampai saat ini masih banyak digunakan oleh para pembudidaya adalah dengan menggunakan antibiotik, padahal antibiotik mempunyai dampak negatif terhadap lingkungan yaitu dapat menyebabkan residu dan resistensi pada ikan (Amelia & Prayitno, 2012). Untuk itu, diperlukan tindakan untuk mengatasi penyakit bakterial pada ikan yang aman dan tidak merusak lingkungan yaitu dengan menggunakan rebusan daun kersen.

Daun kersen (*Muntingia calabura*) berperan sebagai antioksidatif, antimikroba, dan antiinflamasi karena adanya kandungan senyawa seperti flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid, dan polifenol (Kuntorini *et al.*, 2013). Penelitian tentang pemanfaatan kersen sebagai antimikroba telah dilakukan oleh Huluan (2021) yang menyatakan bahwa ekstrak daun kersen mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan kategori kuat dimulai dari konsentrasi 30% - 40% sedangkan terhadap bakteri *V. alginolyticus*, Dan *Pseudomonas aeruginosa* dimulai dari konsentrasi 40%-50%.

Untuk mengetahui efektivitas rebusan daun kersen dalam mengobati ikan yang

terinfeksi bakteri, maka dilakukan penelitian dengan menggunakan rebusan daun kersen dengan konsentrasi yang berbeda untuk mengobati ikan kerapu cantang yang terinfeksi bakteri *V. alginolyticus*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama 1 bulan terhitung dari bulan Agustus-September 2022. Penelitian dan pemeriksaan hematologi dilakukan di Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Kupang, Nusa Tenggara Timur.

Rancangan penelitian ini menggunakan metode eksperimental yakni Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Gaspersz (1991). Rancangan penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, yaitu:

Perlakuan A : perendaman dengan konsentrasi 5 %

Perlakuan B: perendaman dengan konsentrasi 10 %

Perlakuan C : perendaman dengan konsentrasi 15 %

Perlakuan kontrol positif dan kontrol negatif

Perlakuan kontrol positif (tidak diinfeksi bakteri dan tanpa pengobatan) dan kontrol negatif (diinfeksi bakteri dan tanpa pengobatan).

Persiapan Wadah Pemeliharaan



Wadah pemeliharaan yakni akuarium berukuran 60 cm x 40 cm x 40 cm berjumlah 15 buah dibersihkan terlebih dahulu untuk menghilangkan organisme patogen. Akuarium dicuci lalu dibilas dan dikeringkan. Akuarium kemudian diisi air laut yang telah disaring dengan ketinggian air masing-masing akuarium sebanyak 30 cm dan diberikan aerasi.

Persiapan Ikan Uji

Ikan kerapu cantang yang digunakan berukuran 10-12 cm berjumlah 70 ekor dan didatangkan dari Desa Gerokgak, Kecamatan Gerokgak, Kecamatan Buleleng, Bali. Ikan kerapu cantang terlebih dahulu diaklimatisasi selama 1 minggu di dalam bak penampung. Setelah itu, ikan ditebarkan pada setiap akuarium dengan padat tebar sebanyak 5 ekor/wadah. Selama proses pemeliharaan ikan diberikan pakan pelet Megami dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari. Selain itu dilakukan juga pengukuran kualitas air (suhu, Do, salinitas dan pH) setiap pagi hari.

Persiapan Bakteri

Penelitian ini menggunakan bakteri jenis *Vibrio alginolyticus* yang didatangkan dari Laboratorium Mikrobiologi Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu (SKIPM) Kelas 1 Kupang dengan tingkat kepadatan sebesar 10^6 cfu standar McFarland.

Penyuntikan Bakteri *Vibrio alginolyticus* ke Ikan Uji

Ikan kerapu cantang yang sudah melewati proses aklimatisasi selanjutnya diuji tantang dengan bakteri *Vibrio alginolyticus* dengan cara disuntik. Sebelum disuntik terlebih dahulu ikan dibius menggunakan minyak cengkeh. Setelah itu, bakteri disuntikan ke ikan dengan konsentrasi 10^6 sel/ml dengan dosis 0,1 ml/ekor ikan (Desriana *et al.*, 2006). Ikan yang sudah disuntikan bakteri kemudian dikembalikan ke akuarium untuk diamati. Pengamatan dilakukan setiap saat agar jika ikan menunjukkan gejala terinfeksi segera dilakukan penanganan (Fanggidae & Salosso, 2018).

Pembuatan Rebusan Daun Kersen

Daun kersen segar yang dipetik kemudian dicuci dengan menggunakan air mengalir lalu dijemur dengan cara diangin-anginkan selama 1 minggu. Setelah kering, daun diblender hingga menjadi serbuk kasar. Serbuk daun kersen kemudian ditimbang sesuai dengan perlakuan yakni 5%, 10% dan 15%, lalu masing-masing direbus dalam 1000 ml. Air rebusan kemudian diendapkan dan disaring untuk digunakan sebagai bahan pengobatan ikan sesuai dengan perlakuan.

Pengobatan Menggunakan Rebusan Daun Kersen



Pengobatan menggunakan Rebusan daun kersen dilakukan setelah ikan kerapu cantang (*Epinephelus sp*) menunjukkan gejala infeksi dari bakteri *V. alginolyticus*. Pengobatan dilakukan dengan menggunakan metode perendaman yakni ikan kerapu cantang direndam selama 2-3 menit dengan lamanya waktu perendaman yaitu 5 hari berturut-turut dalam rebusan daun kersen sesuai dengan perlakuan atau konsentrasi yang ditentukan.

Setelah itu, ikan dikembalikan dalam akuarium untuk dilanjutkan pemeliharaan hingga hari ke-7 pasca pengobatan. Selama pemeliharaan ikan diberikan pakan berupa pelet megami dengan frekuensi pemberian 2 kali sehari dan untuk menjaga agar kualitas air tetap terjaga dilakukan penyiponan.

Pengambilan Darah

Pengambilan darah ikan dilakukan setelah ikan dibius dengan minyak cengkeh menggunakan spuit yang sudah diisi Na citrat pada bagian sirip ekor. Pengambilan darah ikan uji dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada ikan sehat yaitu sebelum ikan diinfeksi bakteri, pengambilan darah kedua 12 jam pasca diinfeksi atau setelah menunjukkan gejala klinis, dan yang ketiga pada hari ke-7

setelah ikan diobati menggunakan ekstrak daun kersen.

Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh rebusan daun kersen dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pengobatan ikan kerapu cantang yang diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* dilakukan analisis dengan menggunakan ANOVA dan apabila berpengaruh nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hematologi Ikan Kerapu Cantang

Hematologi merupakan kriteria penting untuk mendiagnosis dan menentukan kesehatan ikan (Hidayat *et al.*, 2014). Pemeriksaan hematologi pada ikan berfungsi untuk dapat mengetahui perubahan dalam tubuh ikan yang mengalami gangguan akibat bibit penyakit dan lingkungan yang kurang optimal (Lukistyowati dan Windarti, 2007). Pengamatan hematologi darah ikan meliputi sel darah merah (eritrosit), sel darah putih (leukosit), dan hemoglobin yang tersaji pada tabel 1.



Tabel 1. Nilai rata-rata hematologi (eritrosit, leukosit, dan hemoglobin) ikan kerapu cantang (*Epinephelus sp*) selama penelitian

Parameter	Perlakuan				
	A (5%)	B (10%)	C (15%)	Kontrol +	Kontrol -
Eritrosit (sel/mm ³)	816.666,67± 120.034,72	1.246.666,67± 190.416,21	1.005.000± 43.588,99	920.000 ± 72.111,03	496.667± 51.071,84
Leukosit (sel/mm ³)	35.933,33 ± 21.635,87	33.383,33 ± 8.423,53	40.683,33 ± 8.354,84	39.750± 13.313,15	68.300± 20.200,56
Hemoglobin (g/%)	4,588 ± 0,74	5,969 ± 2,14	4, 736 ± 0,78	4,193± 0,89	3,503± 0,82

Eritrosit

Tabel 1. terlihat bahwa rata-rata eritrosit ikan kerapu cantang tertinggi terdapat pada perlakuan B (10%) sebesar 1.246.666,67 ± 190.416,21 dan terendah terdapat pada perlakuan kontrol negatif sebesar 496.667 ± 51.071,84.

Hasil uji Anova menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($p < 0.05$) yang artinya pemberian rebusan daun kersen dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap rata-rata eritrosit ikan kerapu cantang. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa rata-rata eritrosit pada perlakuan 10% berbeda sangat nyata terhadap

perlakuan 5 % dan berbeda nyata terhadap perlakuan 15%.

Rendahnya eritrosit pada perlakuan kontrol negatif menunjukkan bahwa ikan mengalami stres yang disebabkan oleh pendarahan akibat serangan bakteri *V.alginolyticus* yang merusak organ luar dan menimbulkan luka (Eko *et al.*, 2017). Selain itu, menurut Susandi *et al.* (2017) rendahnya eritrosit juga disebabkan oleh anemia pada ikan yang menyebabkan suplai makanan ke sel, jaringan dan organ akan berkurang, dan proses metabolisme akan menjadi terhambat.

Sebaliknya pada perlakuan pengobatan menggunakan rebusan daun kersen mempunyai rata-rata eritrosit yang tinggi. Hal



ini menunjukkan bahwa adanya upaya homeostatis pada tubuh ikan dimana tubuh ikan lebih banyak memproduksi eritrosit untuk menggantikan eritrosit yang mengalami lisis (rusak) akibat infeksi bakteri *V.alginolyticus* (Rachmawati, 2010).

Terjadinya peningkatan nilai rata-rata eritrosit pada kerapu cantang setelah dilakukan pengobatan menggunakan rebusan daun kersen dipengaruhi oleh senyawa anti bakteri yang terkandung dalam rebusan daun kersen. Hal ini sesuai dengan pendapat Puspitasari (2016) yang menyatakan bahwa daun kersen mengandung flavonoid, tanin, dan saponin yang merupakan antioksidan dan antibakteri sehingga dapat mengurangi kerusakan membran sel eritrosit akibat oksidasi. Selain itu, senyawa seperti flavonoid, tanin, dan saponin dapat memicu organ penghasil darah seperti limfa dan ginjal untuk memproduksi darah lebih banyak untuk memperbaiki sel yang rusak sehingga ikan mampu mempercepat proses penyembuhan luka akibat infeksi bakteri *V.alginolyticus* (Aryanta, 2019).

Leukosit

Tabel 1. Menunjukkan bahwa rata-rata leukosit tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol negatif sebesar $68.300 \pm 20.200,56$. Sedangkan rata-rata leukosit terendah terdapat pada perlakuan B (10%) sebesar $33.383,33 \pm 8.423,53$.

Hasil uji Anova menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) yang artinya pemberian rebusan daun kersen dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh terhadap rata-rata leukosit ikan kerapu cantang sehingga tidak dilanjutkan dengan uji BNT.

Nilai rata-rata leukosit pada setiap perlakuan menunjukkan kisaran leukosit yang normal sesuai dengan pendapat Moyle dan Cech (1988) yang menyatakan bahwa jumlah sel leukosit ikan normal berkisar antara 20.000-150.000 sel/mm³.

Tingginya jumlah leukosit pada perlakuan kontrol negatif dikarenakan leukosit merupakan bagian penting dari sistem kekebalan tubuh yang berperan menghasilkan antibodi yang dapat melawan virus, bakteri, dan jamur. Jadi saat ikan sakit, leukosit akan mengalami peningkatan sebagai respon dari sistem kekebalan tubuh. Saat terjadi infeksi, leukosit akan bergerak menuju tempat terjadinya infeksi untuk memberikan pertahanan yang cepat terhadap gen infeksi (Sadikin, 2002). Oleh sebab itu, pada saat ikan terinfeksi bakteri jumlah leukosit akan meningkat (Fauzan *et al.*, 2017).

Rendahnya rata-rata leukosit pada ikan yang diberi perlakuan pengobatan dikarenakan Senyawa aktif yang terdapat di dalam rebusan daun kersen bersifat imunomodulator atau senyawa yang dapat mengaktifkan dan meningkatkan sel pertahanan tubuh seperti



flavonoid, tanin dan saponin (Haki, 2009). Menurut Santoso *et al.* (2016) flavonoid mempunyai kemampuan untuk merusak dinding sel bakteri, meningkatkan mekanisme fagositik sel-sel darah putih dan meningkatkan kinerja organ limfoid dalam menghasilkan sel-sel leukosit yang dapat bermanfaat sebagai pemakan atau penghancur sel-sel bakteri yang masuk dalam tubuh ikan. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri dapat merusak permeabilitas sel dengan mengkerutkan dinding sel bakteri sehingga dinding selnya akan menciut, akibatnya pertumbuhan bakteri terhambat bahkan akan mengalami kematian (Rizky, 2017). Sedangkan menurut Mardhiyani, (2012) senyawa saponin selain berfungsi sebagai antifungal dan antibakteri juga dapat merangsang kekebalan tubuh.

Hemoglobin

Tabel 1. Menunjukkan bahwa rata-rata hemoglobin tertinggi terdapat pada perlakuan B (10%) sebesar $5,969 \pm 2,14$ sedangkan rata-rata hemoglobin terendah terdapat pada perlakuan kontrol negatif sebesar $3,503 \pm 0,82$.

Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0.05$) yang artinya pemberian rebusan daun kersen dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh terhadap hemoglobin ikan kerapu cantang sehingga tidak dilanjutkan dengan uji BNT.

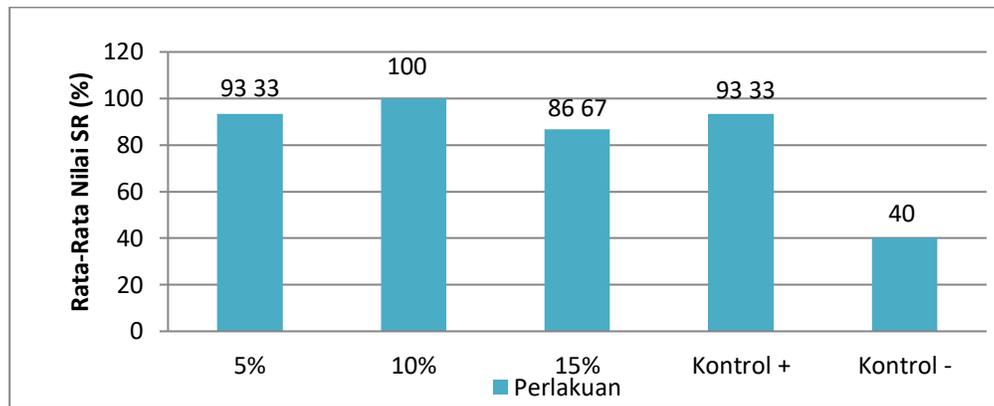
Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar hemoglobin dalam darah saling berkaitan dengan jumlah eritrosit (Seuk *et al.*, 2021) yang artinya jika eritrosit mengalami peningkatan maka hemoglobin juga akan mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan hemoglobin dalam darah berperan mengikat oksigen pada proses katabolisme yang akan menghasilkan energi, yang artinya jika kadar hemoglobin rendah maka dapat menurunkan daya tahan tubuh ikan sehingga dapat menimbulkan kematian (Insivitawati *et al.*, 2015).

Rendahnya hemoglobin pada perlakuan kontrol negatif berkaitan dengan rendahnya nilai eritrosit yang diduga karena ikan mengalami lisis di dalam darah. Peristiwa ini dinamakan hemolisis yaitu pecahnya sel darah merah akibat toksin bakteri yang menyebabkan hemoglobin mengalami lisis atau hancur (Hastuti *et al.*, 2012). Sedangkan pada perlakuan pengobatan menggunakan rebusan daun kersen sudah mampu meningkatkan hemoglobin ikan. Jumlah hemoglobin yang tinggi disebabkan karena adanya aktivitas kandungan flavonoid dan tanin dalam rebusan daun kersen yang berfungsi sebagai antioksidan sehingga melindungi hemoglobin dari oksidasi (Mulyani, 2017).

Kelulushidupan (SR)



Rata-rata kelulushidupan ikan kerapu cantang selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata kelulushidupan kerapu cantang

Berdasarkan diagram pada Gambar 1, menunjukkan bahwa rata-rata nilai SR tertinggi terdapat pada perlakuan pengobatan dengan konsentrasi 10% sebesar 100% sedangkan perlakuan terendah terdapat pada perlakuan kontrol negatif sebesar 40%. Kelulushidupan pada perlakuan kontrol negatif lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya karena ikan hanya diinfeksi bakteri dan tidak diberikan pengobatan menggunakan rebusan daun kersen yang mengakibatkan bakteri terus berkembang sehingga mampu memberikan gejala klinis yang lebih parah. Akibatnya ikan yang mempunyai daya tahan tubuh lemah akan mengalami kematian (Dharga *et al.*, 2022).

Angka kelulushidupan yang tinggi diduga karena adanya kandungan bahan antibakterial pada daun kersen yang menyebabkan proses

biologis meningkat seiring dengan peningkatan sistem imun terhadap infeksi bakteri sehingga kematian ikan dapat ditekan karena terjadinya perlawanan terhadap infeksi bakteri. Dari hasil tersebut, maka dapat dibuktikan bahwa pengobatan menggunakan rebusan daun kersen dapat memberikan atau meningkatkan kekebalan tubuh terhadap infeksi bakteri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil hematologi ikan kerapu cantang yang diperoleh dalam penelitian, rebusan daun kersen mampu mengobati ikan kerapu cantang yang terserang bakteri *V. alginolitycus*. Pemberian rebusan daun kersen dengan konsentrasi 10% merupakan konsentrasi terbaik yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *V. alginolitycus*, yang ditandai dengan kenaikan



jumlah eritrosir dan hemoglobin, penurunan jumlah leukosit, serta mempunyai kelulushidupan tertinggi yakni 100% dibandingkan perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, N., dan Prayitno, S. B. (2012). Pengaruh Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) Untuk Menginaktifkan Viral Nervous Necrosis (VNN) Pada Ikan Kerapu Bebek (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Journal Of Aquaculture Management And Technology*. 1(1), 264-278.
- Aryanta, I. W. (2019). Manfaat Jahe untuk Kesehatan. *Jurnal Widy Kesehatan*. 1 (2), 25-30.
- Desriana, Taslihan A, Ambariyanto, S. S. (2006). Uji Keganasan Bakteri *Vibrio* pada Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Ilmu Kelautan*. 11(3), 119 - 125.
- Dharga M., Iesje L., Morina R. (2022). Penambahan Larutan Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) dalam Pakan untuk Mencegah Penyakit Edwardsiosis pada Ikan Jambal Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Jurnal Ilmu Perairan (Aquatic Science)*. Volume 10, 21-30.
- Eko p., Muhammad F., H. H. (2017). Pengaruh Serbuk Lidah Buaya (*Aloe vera*) Terhadap Hematologi Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) Yang Diuji Tantang Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Ruaya*. Vol. 5, 44-54.
- Fanggidae, M., & Salosso, Y. (2018). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Delima (*Punica Granatum L.*) Dalam Pengobatan Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus Sp.*) Yang Terserang *Vibrio alginolyticus*. 1, 34-42.
- Fauzan M, Rosmaidar, Sugito, Zuhrawati, Muttaqien, A. (2017). Pengaruh Tingkat Paparan Timbal (Pb) Terhadap Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jimvet*. 1(4), 702-708.
- Haki, M. (2009). Efek Ekstrak Daun Talok (*Muntingia calabura L.*) terhadap Aktivitas Enzim SGPT pada Mencit yang diinduksi Karbon Tetraklorida. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Hastuti, S., dan S. (2012). Kondisi Kesehatan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Yang Dipelihara Dengan Teknologi Biofloc. *Journal Of Fisheries Science And Technology*. 10(2), 74-79.
- Hidayat, R., H. dan W. (2014). Profil Hematologi Kakap Putih (*Lates calcallifter*) Yang Distimulasi Dengan Jintan Hitam (*Nigella sativa*) dan Efektivitasnya Terhadap Infeksi *Vibrio alginolyticus*. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*. Vol 3, 327-334.
- Huluan, R. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*. *Farmanesia*. 6(2), 49-56.
- Insivitawati, E., G. Mahasri, dan K. (2015). Gambaran Darah Dan Histopologi Insang, Usus, Dan Otak Ikan Koi (*Cyprinus carpio koi*) Yang Diinfeksi Spora *Myxobolus koi* Secara Oral. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*. Vol 7, 2.
- Kuntorini, E., M Fitriana, dan M. A. (2013). Struktur Anatomi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). FMIPA Universitas Lampung.
- Lukistyowati I, W. (2007). Hematologi Ikan-Ikan Air Tawar. Lembaga Penelitian Universitas Riau, Pekanbaru.



- M.H. Seuk., Y. Salosso., Y. Jasmanindar. (2021). Pengobatan Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*) Yang Terinfeksi Bakteri *Vibrio alginolyticus* Menggunakan Ekstrak Air Daun Ketapang (*Terminalia catappa*). *Jurnal Akuatik*. 4(2), 8–16.
- Mardhiyani, D. (2012). Uji Aktivitas Imunostimulator Fraksil Etil Asetat Ekstrak Estrak Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) Terhadap Leukosit, Limfosit, dan Eosinofil Pada *Coturnix japonica* yang Terinduksi Vaksin H5N1. Pharmacy Study Programme, Faculty of Medicine And Health Science Muhammadiyah University of Yogyakarta.
- Moyle, PB & J. J Cech, J. (1988). Fishes and Introduction to Ichthyology (5th editio). Prentice-Hall, Inc.
- Mulyani. (2017). Pengaruh Pemberian Simplisia Daun Salam (*Syzygium polyantha*) Terhadap Eritrosit, Hemoglobin, PVC Dan Lukosit Broiler Yang Menderita Cekaman Panas. Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
- Puspitasari, A. D. (2016). Pengaruh Waktu Perebusan Terhadap Kadar Flavonoid Total Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Inovasi Teknik Kimia*, 1 (2), 104–108.
- Rachmawati, F. (2010). Respon Fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Distimulasi dengan Daur Pemuasaan dan Pemberian Pakan Kembali. Fakultas Biologi UGM. Yogyakarta.
- Rahmaningsi, D. (2011). Daya Antibakteri Tumbuhan Majapahit (*Crescentia cujete L.*) Terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus*.
- Rizky, S. (2017). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri *Stapylococcus epidermidis* Sediaan Mikroemulsi Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura Linn.*) Dengan Fase Minyak Isopropil Mirystate. Uin Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Sahari, P. Y. (2018). Perubahan Histopologi Ginjal Dan Hati Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus fuscoguttatus*) X (*Epinephelus lanceolatus*) dan Cantik (*Epinephelus fuscoguttatus*) X (*Epinephelus polyhekadion*) yang Terinfeksi Bakteri *Vibrio Vulnificus*. Universitas Airlangga.
- Santoso, B., Rifqi, S. U., Muhammad, D. W. (2016). Analisis Hubungan Senyawa Golongan Flavonoid Dari 24 Famili Tanaman Terhadap Aktivitas Penangkap Radikalnya. UNJANI-HKI Bandung.
- Susandi F, Mulyana M, R. R. (2017). Peningkatan Imunitas Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy Lac.*) Terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila* Menggunakan Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*). *Jurnal Mina Sains*. 3(2), 1–13.

