

Pengaruh Penambahan Ekstrak Kasar Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) Terhadap Histopatologi Otot Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*

*Addition of Crude Extract of Basil Leaves (*Ocimum sanctum* L.) to Histopathology of Carp (*Cyprinus carpio*) Muscles Infected with *Aeromonas hydrophila* Bacteria*

Atika Marisa Halim^{1*}, Febi Nadhila Nurin²⁾ dan Mochammad Heri Edy¹⁾

¹Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo

²Universitas Brawijaya

*Korespondensi: atikamarisa@gmail.com

Received : November 2021 Accepted : February 2022

ABSTRAK

Tanaman kemangi merupakan salah satu tanaman berbau khas dan menyengat yang dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak kasar daun kemangi (*Ocimum sanctum*) terhadap kerusakan histopatologi otot ikan mas (*C. carpio*) yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang dan Laboratorium Histopatologi, BKIPM I Juanda, Surabaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat taraf perlakuan dosis ekstrak kasar daun kemangi. Perlakuan A (50 ppm), B (150 ppm), C (250 ppm), dan D (350 ppm). Bentuk kerusakan jaringan otot yang disebabkan oleh *Aeromonas hydrophila* yang telah diamati yaitu edema, vakuolisasi, dan nekrosis. Berdasarkan hasil penelitian, dosis yang memberikan perbaikan pada jaringan otot yakni pada dosis D (350 ppm), dengan pemberian ekstrak kasar kemangi pada dosis 350 ppm diketahui dapat mengembalikan jaringan otot ikan mas seperti pada ikan normal sebelum diinfeksi *A. hydrophila*. Pada perlakuan D (350 ppm), nilai skoring kerusakan paling kecil, dan struktur mengarah pada jaringan normal. Semakin tinggi dosis ekstrak yang diberikan, diduga semakin tinggi pula kandungan metabolit sekunder dari daun kemangi untuk menghambat infeksi *A. hydrophila*.

Kata Kunci: *Aeromonas hydrophila*, *Cyprinus carpio*, *Ocimum sanctum*, Histopatologi

ABSTRACT

Basil plant is one of the plants with a distinctive and pungent smell which is used as a traditional medicine. This study aims to determine the effect of crude extract of basil (*Ocimum sanctum* L. L.) leaves on muscle histopathological of carp (*C. carpio*) infected with *Aeromonas hydrophila*. This research was conducted at the Laboratory of Fish Parasites and Diseases, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Universitas Brawijaya, Malang and Histopathology Laboratory, BKIPM I Juanda, Surabaya. This study used a completely randomized design (CRD) with four treatment levels of crude extract of basil leaves . Treatment A (50 ppm), B (150 ppm), C (250 ppm), and D (350 ppm). The forms of muscle tissue damage caused by *Aeromonas hydrophila* that have been observed are edema, vacuolization, and necrosis. Based on the results of the study, the dose that gave improvement to muscle tissue was at dose D (350 ppm), with the administration of crude basil extract at a dose of 350 ppm known to restore the muscle tissue in carp as in normal fish before being infected with *A. hydrophila*. Treatment D (350 ppm) showed the lowest damage score, and the structure refers to normal tissue. The higher dose of extract given, it is suspected that the higher compound contained basil leaves to inhibit *A. hydrophila* infection.

Keywords: *Aeromonas hydrophila*, *Cyprinus carpio*, *Ocimum sanctum* L., Histopathology

PENDAHULUAN

Di Indonesia ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki daerah penyebaran merata dari ujung Timur ke ujung Barat. Oleh sebab itu jenis ikan ini banyak dikenal dan digemari oleh masyarakat Indonesia pada umumnya. Permintaan ikan mas yang selalu meningkat membuat para pembudidaya menerapkan sistem budidaya secara intensif untuk meningkatkan produksinya. Dengan menggunakan teknologi intensif tersebut semakin besar kemungkinan ikan terinfeksi penyakit. Hal tersebut bisa diakibatkan karena kepadatan yang sangat tinggi pada masa pemeliharaan. Salah satu penyakit yang disebabkan oleh bakteri paling umum di ikan air tawar adalah penyakit bercak merah yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila*, penyakit tersebut sering disebut *haemorrhagic septicemia* (Jagruthi et al., 2014).

Aeromonas hydrophila merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang yang banyak ditemukan di lingkungan air tawar dan air payau. Bakteri *Aeromonas hydrophila* dikenal sebagai bakteri oportunistis, menyerang ikan saat ikan mengalami stres. Pemeliharaan dengan padat tebar tinggi merupakan salah satu faktor yang menimbulkan stres pada ikan.

Antibiotik telah diakui sebagai alat yang paling efektif untuk mengendalikan penyakit ikan. Tetapi, apabila penggunaan dilakukan terus menerus, maka akan menghasilkan strain bakteri patogen yang resisten dan meningkatkan residu dalam jaringan ikan serta pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, perlu dikembangkan bahan yang ramah lingkungan dengan fungsi sebagai peningkat daya tahan tubuh ikan dan dapat digunakan sebagai imunostimulan.

Tanaman kemangi merupakan salah satu tanaman berbau khas dan menyengat yang dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Daun kemangi mempunyai beragam khasiat antara lain: antidiabetik, anti inflamasi, aktifitas jantung, penyembuhan luka, anti lipidperoksidatif, anti oksidan, antistress, antimikroba, gastroprotektif, efek

imunomodulator, antiinflamasi, anti kanker dan sebagai antifungi (M. et al., 2016). Kandungan senyawa terbesar pada tanaman kemangi adalah *methyl chavicol* dan *rosmarinic acid*, dimana senyawa tersebut termasuk dalam golongan fenolik (Sarma & Babu, 2011). Aktivitas flavonoid dan fenol sebagai antibakteri dikarenakan pembentukan kompleks dengan protein bakteri melalui ikatan hidrogen, ikatan kovalen, dan ikatan hidrofobik, sehingga dapat menonaktifkan enzim dari bakteri (Rita et al., 2016). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kasar daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap tingkat kerusakan jaringan otot ikan mas (*C. carpio*) dengan perbandingan ikan yang sehat dan yang sudah terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*.

METODE

Persiapan Hewan Uji

Hewan Uji yang digunakan yaitu ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diambil dari Instalasi Perikanan Budidaya Puntan Batu, Malang, Jawa Timur, sebanyak 110 ekor dengan panjang 7-10 cm. Ikan uji yang digunakan yakni ikan mas dengan ukuran 7 – 10 cm mengacu pada metode yang dilakukan oleh Marlina (2013). Masing-masing akuarium berukuran 40x40x40 cm diisi 10 ekor ikan uji. Selanjutnya dilakukan aklimatisasi selama 7 hari pada akuarium. Selama masa aklimatisasi ikan mas diberi pakan pelet komersil secara *adlibitum* sebanyak 2 kali sehari pada pagi dan sore hari dan dilakukan penyiponan apabila air pemeliharaan sudah kotor.

Ekstraksi Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.)

Ekstraksi daun kemangi dilakukan dengan metode maserasi. 1 kg kemangi serbuk dimaserasi dengan etanol 70%, perbandingan bahan baku 1:10. Cara mendapatkan ekstrak daun kemangi diperoleh dengan melakukan maserasi serbuk kemangi sebanyak 500 gram dalam etanol selama 3 x 24 jam pada suhu kamar. Larutan yang didapat kemudian disaring dengan kertas saring *Whatman* 125 mm, kemudian

diuapkan dengan *rotary vacuum evaporator* (Yuhana et al., 2012).

Uji Tantang *A. hydrophila*

Uji tantang dilakukan dengan melakukan perendaman ikan uji dengan bakteri *Aeromonas hydrophila* kepadatan 10^7 sel/ml yakni menggunakan 2 akuarium yang masing-masing berukuran 70x25x40 cm kapasitas air 60 liter. ikan mas ukuran 7-10 cm sebanyak 90 ekor dimasukkan ke dalam akuarium dan direndam selama 8 jam. Setelah itu ikan dipindahkan ke dalam akuarium berisi air tawar. Selama penginfeksi ikan tidak diberi pakan.

Pengobatan dengan Ekstrak Kasar Daun Kemangi

Ikan mas diobati dengan larutan daun kemangi sesuai dengan dosis setiap perlakuan selama 24 jam. Setelah itu, ikan dimasukkan ke dalam akuarium dengan ukuran 40x40x40 cm masing-masing 10 ekor. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 2 minggu. Setiap perlakuan dosis diulang sebanyak 3 kali.

Pengambilan Organ Otot

Pengambilan jaringan otot dilakukan 1-3 hari setelah penginfeksi dengan bakteri dan itu dikatakan sebagai kontrol infeksi. Pengambilan selanjutnya dilakukan pada minggu kedua pemeliharaan, dilakukan pembedahan ikan menggunakan *sectio set*. Caranya daging yang diambil yakni lebih baik pada bagian yang terdapat gejala klinis, namun apabila tidak ada maka dapat diambil didekat pangkal ekor atau di daerah sekitar perut. daging dibilas terlebih dahulu dengan aquades untuk menghilangkan darahnya, setelah itu daging dimasukkan ke dalam tabung yang berisi larutan Davidson.

Pembuatan Preparat Histopatologi

Metode yang digunakan untuk pembuatan preparate histopatologi adalah metode parafin dan pewarnaan *Hematoxylin Eosin* dengan urutan mulai dari fiksasi, dehidrasi dan *clearing, embedding, sectioning, affixing, staining* dan *mounting* (Setyorini, 2020).

Pengamatan Preparat Histopatologi

Pengamatan preparat dilakukan untuk melihat adanya kerusakan jaringan pada

daging/otot ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang dilaksanakan di Laboratorium Histopatologi, Balai Karantina Ikan Pengendali Mutu dan Keamanan hasil Perikanan Surabaya I. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop cahaya binokuler. Kerusakan jaringan pada daging meliputi nekrosis, degenerasi otot (kerusakan serabut otot), pyknosis (perubahan inti otot), hialinasi (pecahnya serabut otot), edema (meningkatnya jumlah cairan antar jaringan). Persentase kerusakan setiap luas bidang lapang pandang dihitung berdasarkan jumlah sel yang mengalami kerusakan yang ada pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Skoring Kerusakan Jaringan Otot pada Ikan Mas

Nilai Skoring	Tingkat Kerusakan Jaringan	Persentase Kerusakan (%)
1	Tidak ada kerusakan jaringan	0%
2	Kerusakan jaringan ringan	6 – 25%
3	Kerusakan jaringan sedang	25 – 50%
4	Kerusakan jaringan berat	>50%

Analisis Data

Data hasil penelitian untuk mengetahui perbedaan pengaruh perlakuan terhadap respon parameter dianalisis menggunakan uji *one way ANOVA* dan kemudian dianalisis menggunakan SPSS versi 21. Hubungan antara perlakuan dengan jumlah kerusakan jaringan pada histopatologi daging/otot dianalisis secara kuantitatif melalui hasil skoring. Sedangkan kelainan yang ditemukan pada histopatologi otot ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif.

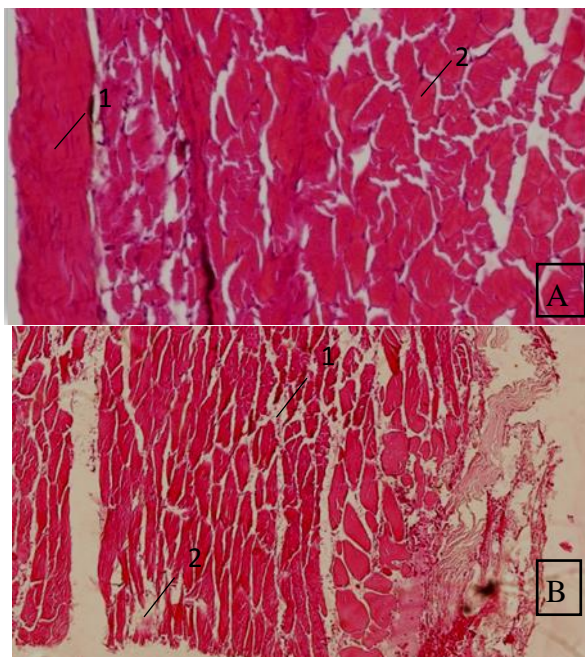
HASIL DAN PEMBAHASAN

Histopatologi Otot Ikan Mas

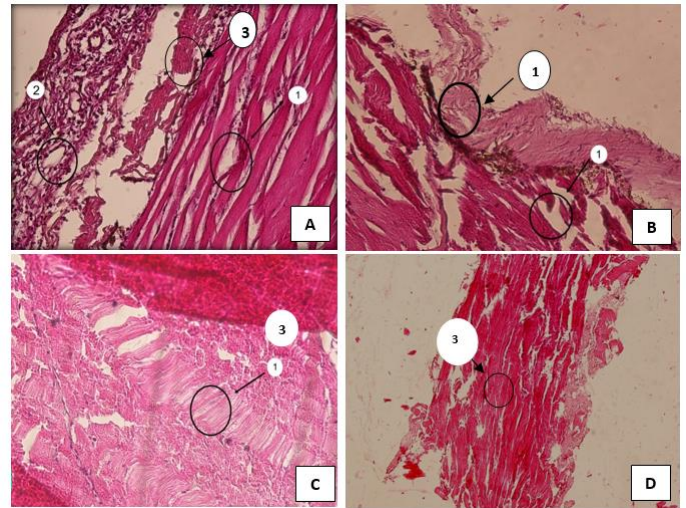
Berdasarkan hasil penelitian, kondisi jaringan otot ikan mas normal memiliki struktur jaringan yang rapat tanpa rongga. Posisi otot lurik dan otot polos juga terlihat teratur tanpa adanya kerusakan. Pada penampang jaringan otot pada Gambar 1,

dapat dilihat perbedaan antara jaringan otot ikan normal (A) dan ikan yang terinfeksi *A. hydrophila* (B). Pada gambar A terlihat otot lurik satu dengan yang lain tampak rapat. Hal tersebut menandakan struktur otot yang utuh dan masih terlihat teratur. Sedangkan pada gambar B yakni kontrol infeksi nampak adanya kerusakan jaringan diantaranya nekrosis dan edema. Nekrosis menyebabkan kerusakan terkoyaknya otot lurik ditandai dengan adanya rongga, sedangkan edema menyebabkan kerusakan membengkaknya struktur jaringan otot karena terdapat cairan yang berlebihan. Seperti yang diungkapkan oleh Mandia et al (2013) dimana terjadinya nekrosis pada suatu jaringan menggambarkan keadaan terjadinya penurunan aktivitas jaringan yang ditandai dengan hilangnya beberapa bagian sel satu demi satu dari satu jaringan sehingga dalam waktu yang tidak lama akan mengalami kematian. Kondisi-kondisi ini terjadi akibat paparan bahan-bahan toksik yang berasal dari bahan kimia, virus, bakteri dan penyakit parasitik.

Gambaran Histopatologi Perlakuan pada Jaringan Otot



Gambar 1 . Struktur jaringan histologi otot pada ikan mas (a) kontrol normal. (1) otot halus, (2) otot lurik. Struktur jaringan histopatologi (b) ikan infeksi. (1) Nekrosis (2) Edema.



Gambar 2. Struktural Jaringan Histopatologi Otot Ikan Mas yang Telah Diberi Perlakuan 50 ppm (A), perlakuan 150 ppm (B), perlakuan 250 ppm (C) dan perlakuan 350 ppm (D). (1). Edema, (2). Vakuolisasi dan (3). Nekrosis

Pada gambaran histopatologi otot ikan mas terdapat kerusakan jaringan yang sama, yaitu edema, vakuolisasi dan nekrosis. Akan tetapi perbedaan persentase kerusakan jaringan otot berupa edema, dapat ditunjukkan melalui nilai skoring yang dapat dilihat pada Tabel 2.

EDEMA

Tabel 2. Rerata Skoring Hasil Penelitian Kerusakan Edema Jaringan Otot

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A	2.8	3.2	3.2	9.2	3.067
B	2.2	2.4	2.4	7	2.333
C	1.8	1.4	1.4	4.6	1.533
D	1.4	1.2	1.2	3.8	1.267
Total	8.2	8.2	8.2	24.6	8.2

Berdasarkan Tabel 2 dapat ditunjukkan bahwa rerata kerusakan edema pada jaringan otot ikan mas yang terendah diperoleh pada perlakuan D (350 ppm), hal tersebut diduga karena dosis ekstrak kasar kemangi pada perlakuan D dapat menghambat infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* terhadap *C. carpio*. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pemberian ekstrak kasar kemangi (*Ocimum sanctum L. L.*) terhadap kerusakan edema pada jaringan otot dilakukan uji sidik ragam yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Sidik Ragam Skoring Kerusakan Edema Pada Otot Ikan Mas

Sidik ragam	db	JK	KT	F Hitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	5.98	1.99	59.83	4.07	7.59
Acak	8	0.37	0.03	**		
Total	11	6.35				

Keterangan **: Sangat Berbeda Nyata

Hasil dari Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil F hitung > F5% dan F1%, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak kasar kemangi (*Ocimum sanctum L. L.*) berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kerusakan edema pada penampang jaringan

otot ikan mas yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. Sehingga untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuannya, dilakukan uji BNT (Beda Nyata terkecil) yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji BNT Skoring Kerusakan Edema Histopatologi Otot Ikan Mas

Rerata Perlakuan	D = 1.27	C = 1.53	B = 2.33	A = 3.07
D=1.27	-	-	-	-
C=1.53	0.27 ^a	-	-	-
B=2.33	1.07 ^b	0.8 ^b	-	-
A=3.07	1.8 ^c	1.53 ^c	0.73 ^c	-

Keterangan:

a: *Non significant* (tidak berbeda nyata)

b: Berbeda nyata

c: Berbeda sangat nyata

Perbedaan penampang histopatologi otot yang berbeda pada tiap perlakuan diakibatkan karena pengaruh dari pemberian dosis yang berbeda, pada nilai skoring yang ada pada Tabel 4, menunjukkan bahwa pemberian dosis yang berbeda mempengaruhi pemulihan jaringan otot ikan mas yang telah diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. Pada perlakuan D (350 ppm) menunjukkan hasil tidak berbeda nyata, yang berarti dengan pemberian dosis ekstrak kasar daun kemangi sebesar 350 ppm tidak menunjukkan kerusakan jaringan otot berupa edema yang parah. Sedangkan pada perlakuan A (50 ppm), B (150 ppm) dan C (250 ppm) menunjukkan nilai kerusakan edema yang lebih parah. Dengan demikian, penambahan dosis ekstrak kasar kemangi yang paling tinggi (350 ppm) dapat menghambat kerusakan jaringan otot berupa edema pada ikan mas (*Cyprinus carpio*). Hal tersebut dikarenakan adanya bahan aktif flavonoid yang tinggi dan dapat berfungsi sebagai antibakteri, sehingga infeksi *A. hydrophila* pada jaringan otot dapat terhambat. Seperti yang dikemukakan oleh (Yuhana et al., 2012), daun kemangi (*Ocimum sanctum L. L.*) mengandung

minyak esensial yang bersifat antibakteri. Selain minyak esensial, daun kemangi juga mengandung flavonoid yang bersifat antibakteri. Flavonoid dapat menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, dan menghambat metabolisme energi sel. Dari senyawa metabolit sekunder tersebut, infeksi *Aeromonas hydrophila* dapat dihambat dan pemulihan jaringan otot pada ikan mas juga akan semakin cepat.

VAKUOLISASI

Tabel 5 . Rerata Skoring Hasil Penelitian Kerusakan Vakuolisasi Jaringan Otot

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A	3.6	2.8	3	9.4	3.133
B	2.8	2.8	2.4	8	2.667
C	1.8	1.6	1.6	5	1.667
D	1.4	1.8	1.2	4.4	1.467
Total	9.6	9	8.2	26.8	8.933

Berdasarkan Tabel 5 dapat ditunjukkan bahwa rerata kerusakan vakuolisasi pada jaringan otot ikan mas yang terendah diperoleh pada perlakuan D (350 ppm), hal tersebut diduga karena dosis ekstrak kasar

kemangi pada perlakuan D yang diberikan dapat mengobati ikan mas yang telah diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. Terjadinya vakuolisasi yang tinggi pada perlakuan A (50 ppm), B (150 ppm) dan C (250 ppm) disebabkan oleh pecahnya inti sel pada jaringan otot ikan. Dosis tersebut tidak dapat meningkatkan kemampuan sel makrofag untuk membunuh *A. hydrophila* pada ikan mas (*C. carpio*). Sedangkan pada perlakuan D (350 ppm) diduga dapat meningkatkan aktifitas sel makrofag untuk

membunuh *A. hydrophila*. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Das et al., 2015), penggunaan ekstrak daun kemangi (Tulsi) dapat meningkatkan aktivitas *respiratory burst* yang berkaitan langsung dengan tingginya aktifitas makrofag dalam membunuh patogen. Ada tidaknya pengaruh pemberian ekstrak kasar kemangi (*Ocimum sanctum L. L.*) terhadap kerusakan vakuolisasi pada jaringan otot dilakukan uji sidik ragam yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Sidik Ragam Skoring Kerusakan Vakuolisasi Pada Otot Ikan Mas

Sidik ragam	Db	JK	KT	F Hitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	5.72	1.91	22.880	4.07	7.59
Acak	8	0.67	0.08	**		
Total	11	6.39				

Keterangan **: Sangat Berbeda Nyata

Data hasil pada Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil dari F hitung > F5% dan F1%, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak kasar kemangi (*Ocimum sanctum L. L.*) berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kerusakan vakuolisasi pada

penampang jaringan otot ikan mas yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. Sehingga untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuannya, dilakukan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) (Tabel 7).

Tabel 7. Uji BNT Skoring Kerusakan Vakuolisasi Histopatologi Otot Ikan Mas

Rerata Perlakuan	D = 1.47	C = 1.67	B = 2.67	A = 3.13
D=1.47	-	-	-	-
C=1.67	0.2 ^a	-	-	-
B=2.67	1.2 ^b	1 ^b	-	-
A=3.13	1.7 ^c	1.47 ^c	0.47 ^c	-

Keterangan:

a: *Non significant* (tidak berbeda nyata)

b: Berbeda nyata

c: Berbeda sangat nyata

Pada Tabel 7 dapat terlihat kerusakan jaringan yakni vakuolisasi didapatkan notasi a, b dan c Hal ini dapat dikatakan bahwa perlakuan D (350 ppm) dengan notasi a tidak berbeda nyata dengan perlakuan C (250 ppm), tetapi perlakuan B (150 ppm) dengan notasi b berbeda sangat nyata dengan perlakuan A (50 ppm) yakni dengan notasi c.

Berdasarkan hasil skoring kerusakan jaringan vakuolisasi dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi dosis pengobatan maka semakin kecil kerusakan vakuolisasi pada histopatologi otot ikan Mas (*Cyprinus carpio*).

NEKROSIS

Tabel 8 . Rerata Skoring Hasil Penelitian Kerusakan Nekrosis Jaringan Otot

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata - rata
	1	2	3		
A	3.2	3.8	3.4	10.4	3.466
B	2.6	2.8	2.8	8.2	2.7333
C	2	1.6	1.6	5.2	1.733
D	1.4	1.6	1.2	4.2	1.4
Total	9.2	9.8	9	28	9.333

Rerata kerusakan nekrosis pada jaringan otot ikan mas yang terendah diperoleh pada perlakuan D (350 ppm), hal tersebut diduga karena dosis ekstrak kasar kemangi pada perlakuan D yang diberikan dapat mengobati ikan mas yang telah diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*.

Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak kasar kemangi (*Ocimum sanctum L.*) terhadap tingkat kerusakan berupa nekrosis pada jaringan otot ikan mas, dilakukan uji sidik ragam yang ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Sidik Ragam Skoring Kerusakan Vakuolisasi Pada Otot Ikan Mas

Sidik ragam	db	JK	KT	F Hitung	F5%	F1%
Perlakuan	3	8.03	2.68	53.511	4.07	7.59
Acak	8	0.40	0.05	**		
Total	11	6.39				

Keterangan **: Sangat Berbeda Nyata

Hasil F hitung > F5% dan F1%, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak kasar kemangi (*Ocimum sanctum L.*) berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kerusakan nekrosis pada penampang jaringan otot ikan mas yang

diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. Sehingga untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuannya, dilakukan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) yang ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Uji BNT Skoring Kerusakan Nekrosis Histopatologi Otot Ikan Mas

Rerata Perlakuan	D = 1.4	C = 1.73	B = 2.73	A = 3.47
D=1.4	-	-	-	-
C=1.73	0.3 ^a	-	-	-
B=2.73	1.3 ^b	1 ^b	-	-
A=3.47	2.07 ^c	1.73 ^c	0.73 ^c	-

Keterangan:

a: *Non significant* (tidak berbeda nyata)

b: Berbeda nyata

c: Berbeda sangat nyata

Perlakuan D (350 ppm) tidak berbeda nyata dengan perlakuan C (250 ppm), tetapi perlakuan B (150 ppm) berbeda sangat nyata dengan perlakuan A (50 ppm). Pada Tabel 10 terlihat bahwa rerata nilai skoring kerusakan nekrosis yang paling tinggi adalah pada perlakuan A dengan dosis paling rendah yaitu 50 ppm. Diduga pada dosis tersebut bakteri *A. hydrophila* masih dapat berkembang dan tumbuh optimal untuk dapat menginfeksi ikan mas. Senyawa yang terkandung pada ekstrak kasar daun kemangi dengan dosis 50 ppm belum optimal untuk menghambat infeksi bakteri *A. hydrophila*.

Nekrosis disebabkan karena adanya stimulus (perubahan lingkungan) yang bersifat patologis. Kerusakan pada jaringan otot ikan seperti nekrosis diduga timbul karena bakteri sudah berkembang dan menyebabkan peradangan. Nekrosis yang

terjadi pada sel otot ikan mas disebabkan oleh aktivitas sitolisis (peristiwa pecahnya sel) yang menyebabkan pengkerutan atau pengecilan ukuran nukleus secara menyeluruh akibat infeksi dari bakteri *A. hydrophila* (Maftuch et al., 2018). Dengan adanya penambahan ekstrak kasar daun kemangi, dapat menekan pertumbuhan bakteri. Tingginya dosis dari ekstrak kemangi diasumsikan dapat menekan peradangan pada sel otot ikan mas, karena pada ekstrak tersebut juga mengandung kadar flavonoid yang lebih tinggi. Menurut (Setiawan et al, 2016), mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu menghambat pertumbuhan dan metabolisme bakteri dengan cara merusak membran sitoplasma dan mendenaturasi protein sel bakteri. Senyawa flavonoid dapat merusak membran sitoplasma dan dapat menyebabkan

rusaknya sistem enzim pada bakteri. Kerusakan ini memungkinkan pecahnya inti sel dan menyebabkan asam amino merembes keluar serta dapat menyebabkan kematian bakteri.

Parameter Kualitas Air

Beberapa parameter kualitas air yang diamati pada penelitian ini adalah suhu, derajat keasaman (pH) dan oksigen terlarut (DO). Pengukurannya dilakukan pada setiap pagi dan sore hari. Berdasarkan hasil pengukuran selama penelitian, kisaran suhu selama pemeliharaan adalah 24 – 26.8°C, kisaran suhu tersebut tergolong sesuai dan optimum untuk pemeliharaan ikan mas, sesuai dengan yang dikemukakan oleh Mishra dan Rohit (2021), bahwa suhu optimum untuk budidaya ikan mas antara 25 - 32°C. Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) pada media pemeliharaan berkisar antara 6.32 - 8,45, nilai pH tersebut masih tergolong baik untuk budidaya ikan mas. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Heydarnejad, 2012), nilai pH yang baik untuk budidaya ikan antara 6.5 – 9.0. Ikan mas yang dipelihara pada pH yang lebih rendah (<7,5) atau tingkat pH yang lebih tinggi (>8,5) dapat mengurangi tingkat kelangsungan hidupnya dibandingkan dengan tingkat pH 7,5-8,0. Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) selama pemeliharaan berkisar antara 5,02-7,52 mg/l. Hasil oksigen terlarut dalam penelitian ini masih dalam kisaran optimum untuk pertumbuhan ikan mas. Kadar oksigen terlarut (DO) yang baik bagi pertumbuhan ikan mas yaitu >4 ppm (Wihardi et al., 2014)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak kasar daun kemangi (*Ocimum sanctum* L. L.) memberikan pengaruh nyata terhadap gambaran histopatologi otot ikan mas (*Cyprinus carpio*). Bentuk kerusakan jaringan otot yang disebabkan oleh *Aeromonas hydrophila* yang telah diamati yaitu edema, vakuolisasi, dan nekrosis. Dosis yang terbaik untuk digunakan dalam

pengobatan ikan mas yakni pada dosis D (350 ppm).

DAFTAR PUSTAKA

- Das, R., Raman, R. P., Saha, H., & Singh, R. (2015). Effect of *Ocimum sanctum* Linn. (Tulsi) extract on the immunity and survival of *Labeo rohita* (Hamilton) infected with *Aeromonas hydrophila*. *Aquaculture Research*, 46(5), 1111–1121. <https://doi.org/10.1111/are.12264>
- Heydarnejad, M. S. (2012). Survival and growth of common carp (*Cyprinus carpio* L.) exposed to different water pH levels. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 36(3), 245–249. <https://doi.org/10.3906/vet-1008-430>
- Jagruthi, C., Yogeshwari, G., Anbazhagan, S. M., Shanthi Mari, L. S., Arockiaraj, J., Mariappan, P., Lernal Sudhakar, G. R., Balasundaram, C., & Harikrishnan, R. (2014). Effect of dietary astaxanthin against *Aeromonas hydrophila* infection in common carp, *Cyprinus carpio*. *Fish and Shellfish Immunology*, 41(2), 674–680. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2014.10.010>
- M., S., KR, S., B., S., G., V., S., R., K., S., & K, M. (2016). *Ocimum sanctum*: a review on the pharmacological properties. *International Journal of Basic and Clinical Pharmacology*, 558–565. <https://doi.org/10.18203/2319-2003.ijbcp20161491>
- Maftuch, M., Sanoesi, E., Farichin, I., Saputra, B. A., Ramdhani, L., Hidayati, S., Fitriyah, N., & Prihanto, A. A. (2018). Histopathology of gill, muscle, intestine, kidney, and liver on *Myxobolus* sp. infected Koi carp (*Cyprinus carpio*). *Journal of Parasitic Diseases*, 42(1), 137–143. <https://doi.org/10.1007/s12639-017-0955-x>
- Mandia, S., Marusin, N., & Santoso, P. (2013). Histological Analysis of Kidney of Silver Sharkminnow (*Osteochilus hassletii*) from Maninjau and Singkarak Lakes, West Sumatra. *Journal Biology Universitas Andalas*, 2(3), 194–200.

- Rita, W. S., Swantara, I. M. D., Asih, I. A. R. A., Sinarsih, N. K., & Suteja, I. K. P. (2016). Total flavonoid and phenolic contents of n-butanol extract of *Samanea saman* leaf and the antibacterial activity towards *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *AIP Conference Proceedings*, 1718(March).
<https://doi.org/10.1063/1.4943327>
- Sarma, S. D. K., & Babu, A. V. S. (2011). Pharmacognostic and phytochemical studies of *Ocimum americanum*. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 3(3), 337–347.
- Setyorini, D. (2020). Pengaruh Pemberian Ekstrak Kasar Daun Api-Api (*Avicennia marina*) Terhadap Histopatologi Hati Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophilla*. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(2), 263–273.
<https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.04.02.10>
- Wihardi, Y., Yusanti, I. A., & Haris, R. B. K. (2014). Feminisasi Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Dengan Perendaman Ekstrak Daun-Tangkai Buah Terung Cepoka (*Solanum torvum*) Pada Lama Waktu Perendaman Berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 9(1), 23–28.
- Yuhana, S. A., Kusdarwati, R., & Meles, K. (2012). Daya Antibakteri Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum L.*) Terhadap Bakteri *Streptococcus iniae* Secara in Vitro. 3, 1–7.