

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji sensitivitas kunyit terhadap bakteri *A. salmonicida*

Hasil uji sensitifitas dengan metode *disk diffusion* Kirby-Bauer menunjukkan bahwa perasan kunyit dengan konsentrasi 100% dengan zona hambatan sebesar 14 mm, sedangkan pada konsentrasi kunyit 50% dengan zona hambatan sebesar 13 mm dan konsentrasi 10% menunjukkan zona hambatan sebesar 15 mm, sebaliknya pada konsentrasi kunyit 0,1% tidak menunjukkan adanya zona hambatan (Gambar 2).

Gambar 2. Pola sensitivitas isolat *A. salmonicida* terhadap berbagai konsentrasi perasan kunyit. Keterangan: 1).Konsentrasi kunyit 100%, 2). Konsentrasi kunyit 50%, 3).
κ



Hal ini menunjukkan bahwa perasan kunyit dengan konsentrasi 10% mempunyai aktivitas lebih baik terhadap bakteri *A. salmonicida* walaupun zona hambatan kunyit tidak seluas zona hambatan antibiotika.

2. Uji LC₅₀ kunyit yang diberikan secara rendaman pada ikan mas (*Cyprinus carpio L*)

Hasil uji penentuan LC₅₀ kunyit terhadap ikan mas menunjukkan bahwa kematian ikan pada konsentrasi konsentrasi 25.000 ppm dan 35.000 sebanyak 10 ekor dalam 24 jam. Dari data yang diperoleh diketahui bahwa dalam konsentrasi tertentu (konsentrasi yang tidak aman pada ikan), larutan kunyit dapat menyebabkan kematian ikan. Data tentang uji LC₅₀ larutan kunyit pada ikan mas terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji penentuan LC₅₀ kunyit yang diberikan secara rendaman pada ikan mas (*Cyprinus carpio L*).

Konsentrasi perasan kunyit (ppm)	Jumlah ikan (ekor)	Mortalitas ikan dalam 24 jam (ekor)
0	10	0
5.000	10	3
10.000	10	1
15.000	10	2
20.000	10	2
25.000	10	10
30.000	10	8
35.000	10	10

Dari hasil perhitungan *Reed Muench* diketahui bahwa LC_{50} kunyit terhadap ikan mas adalah 21.265 ppm (Lampiran 1). Banyaknya ikan yang mati pada konsentrasi tinggi setelah diperlakukan dengan kunyit kemungkinan disebabkan karena ikan sudah stress. Hal ini dapat disebabkan karena pada konsentrasi kunyit yang tinggi, zat yang terkandung dalam rimpang kunyit dapat bersifat iritatif sehingga dapat menyebabkan kematian. Keadaan stres ini ditandai dengan banyaknya produksi lendir yang dikeluarkan sehingga kualitas air menjadi jelek. Kualitas air menjadi jelek dapat diketahui dari air menjadi keruh, mengeluarkan busa dan berbau. Dalam waktu yang singkat, pengeluaran lendir yang banyak dapat menyebabkan ikan menjadi lebih stres dan kemudian ikan mati. Selain itu kondisi ikan stres juga ditunjukkan dengan pergerakan ikan yang tidak seimbang, ikan berusaha keluar dari akuarium. Hal ini menunjukkan bahwa ikan berada dalam kondisi yang tidak nyaman. Akibat adanya rasa tidak nyaman dapat menyebabkan ikan shock, kondisi tubuh menjadi lemah dan akhirnya mati.

Dari hasil pemeriksaan makroskopis terhadap ikan yang mati setelah di rendam dalam kunyit terlihat insang berwarna merah kehitaman dan terjadi pendarahan. Adanya perubahan warna ini dapat terjadi karena ada pembuluh darah yang pecah sehingga menyebabkan struktur lamella insang rusak. Rusaknya struktur lamella insang dapat mengakibatkan ikan tidak dapat mengambil oksigen dengan baik dari air. Akibatnya ikan akan kekurangan oksigen (*hypoxia*) dan akhirnya memicu timbulnya kematian. Menurut Templeton (1998) adanya bahan yang bersifat racun yang terdapat di dalam air akan masuk ke dalam tubuh melalui insang sehingga ikan kesulitan untuk bernafas, berenang tidak menentu dan berusaha menghindar dari bahan tersebut.

Untuk penelitian pada uji utama dilakukan dengan menggunakan konsentrasi kunyit di bawah LC_{50} (21.265 ppm). Konsentrasi ini merupakan konsentrasi yang aman bagi ikan dan tidak menyebabkan kematian ikan.

3. Uji LC₅₀ *Aeromonas salmonicida* terhadap ikan mas (*Cyprinus carpio*)

Dari hasil perhitungan dengan metode *Dragsted-Behrens* diketahui nilai LC₅₀ *Aeromonas salmonicida* terhadap ikan mas berada pada konsentrasi kepadatan 10⁷ sel/ml (Priyatna, 2004).

4. Gejala klinis ikan mas (*Cyprinus carpio*) setelah diinfeksi *Aeromonas salmonicida* dan diobati dengan kunyit

Hasil pengamatan terhadap gejala klinis ikan mas antara ikan yang diobati dengan kunyit dengan ikan yang tidak diobati dengan kunyit menunjukkan tingkah laku yang berbeda setelah 14 jam. Ikan yang terinfeksi *Aeromonas salmonicida* memperlihatkan tingkah laku seperti aktivitas renang agak lambat, rataan bukaan operkulum 150 kali/detik, reaksi terhadap rangsangan lambat, kulit berwarna kemerahan dan ada lesi di sekitar tubuh, produksi lendir banyak dan aktivitas mengambil oksigen selalu berada diaerator. Perubahan tingkah laku ikan yang diinfeksi *Aeromonas salmonicida* ini bila dibandingkan dengan ikan yang diobati dengan kunyit memperlihatkan perubahan tingkah laku kearah normal (Tabel 3).

Tabel 3. Gejala klinis ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi *A. salmonicida* dan diobati dengan kunyit

Pengamatan	Gejala klinis ikan mas (<i>Cyprinus carpio</i>)		
	Kontrol -	Infeksi <i>A. salmonicida</i> tanpa diobati dengan kunyit	Infeksi <i>A. salmonicida</i> dan diobati dengan kunyit
Aktivitas renang	Cepat	Agak lambat	Cepat
Rataan bukaan operkulum	120 kali/detik	150 kali/detik	120 kali/detik
Reaksi terhadap rangsangan	Cepat	Lambat	Cepat
Warna tubuh	Cerah	Kulit berwarna kemerahan, ada lesi pada tubuh	Cerah

Produksi lendir	Normal	Banyak	Normal
Aktivitas mengambil oksigen	Ke permukaan	Selalu berada di aerator	Ke permukaan

Menurut Austin dan Austin (1987) infeksi *A. salmonicida* dapat menimbulkan berbagai kerusakan pada tubuh ikan seperti berubahnya warna kulit menjadi pucat, hemoragi pada permukaan kulit dan pangkal ekor dan juga adanya ulcer pada tubuh.

Perubahan gejala klinis ikan mas yang terinfeksi *A. salmonicida* menunjukkan ciri-ciri seperti terdapat tonjolan yang berwarna merah di kepala, warna tubuh pucat, insang berwarna merah, sisik lepas, luka pada pangkal sirip dan sirip ekor terputus pada (Gambar 3 dan Tabel 4).

Ikan yang terserang *A. salmonicida* menunjukkan adanya perubahan pada tubuh seperti ikan seperti berubahnya warna kulit menjadi pucat, hemoragi pada permukaan kulit, pangkal ekor dan juga adanya ulcer pada tubuh (Austin dan Austin, 1987).

Perubahan makroskopis ikan mas yang terinfeksi *A. salmonicida* ditandai adanya perubahan pada organ dalam seperti pembengkakan pada hati, ginjal, limpa dan usus (Gambar 4). Menurut Inglis *et al.*, (1993) ciri-ciri ikan terserang *A. salmonicida* adalah ikan mengambang dengan posisi vertikal dengan permukaan air, bergerak melingkar secara cepat, terdapat petekiae dan nekrosis pada jaringan otot, pembengkakan limpa, ginjal, hati, usus dan juga berwarna kemerahan/cemerlang pada bagian kepala serta terjadi pendarahan pada insang.

Tabel 4. Perubahan makroskopis ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada uji utama

Organ	Ikan sehat	Perasan kunyit 500 ppm	Perasan kunyit 750 ppm	Perasan kunyit 1000 ppm	Diinfeksi dan tanpa obat
Kulit	Normal	Kemerahan	Kemerahan	Kemerahan	Kemerahan
Insang	Normal	Normal	Pucat	Pucat	Pucat
Sirip	Normal	Geripis	Normal	Geripis	Geripis
Sisik	Normal	Normal	Lepas	Lepas	Lepas
Mulut	Normal	Luka	Luka	Kemerahan	Kemerahan

Gambar 4. Perubahan makroskopis ditandai pembengkakan hati, usus dan limpa (A₁: 500 ppm, A₂: 750 ppm dan A₃: 1000 ppm)

5. Daya Kelangsungan Hidup (DLH) ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) selama penelitian

Daya kelangsungan hidup ikan mas yang diinfeksi *A. salmonicida* dan diobati kunyit dengan konsentrasi 500 ppm sebesar 60%, konsentrasi 750 ppm adalah 80 % dan konsentrasi 1000 ppm sebesar 100%, pada kelompok ikan kontrol positif dengan nilai kelangsungan hidup ikan 0% dan kelompok ikan kontrol negatif diperoleh nilai kelangsungan hidup ikan sebesar 100%.

Gambar 3. Gejala klinis ikan yang terinfeksi *A. salmonicida* yang ditandai dengan sirip ekor terputus.



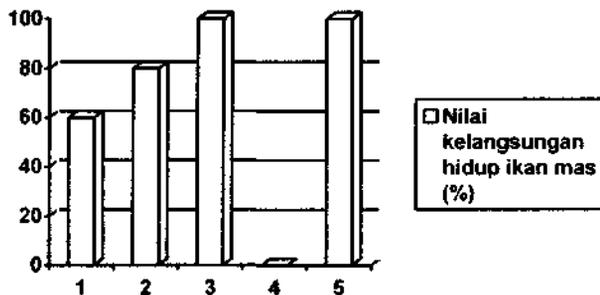
Gambar 4. Perubahan makroskopis ditandai pembengkakan hati, usus dan limpa(A₁: 500 ppm, A₂: 750 ppm dan A₃: 1000 ppm)

5. Daya Kelangsungan Hidup (DKH) ikan mas (*Cyprinus carpio* L) selama penelitian

Daya kelangsungan hidup ikan mas yang diinfeksi *A. salmonicida* dan diobati kunyit dengan konsentrasi 500 ppm sebesar 60%, konsentrasi 750 ppm adalah 80 % dan konsentrasi 1000 ppm sebesar 100%, pada kelompok ikan kontrol positif dengan nilai kelangsungan hidup ikan 0% dan kelompok ikan kontrol negatif diperoleh nilai kelangsungan hidup ikan sebesar 100%. (Tabel 5 dan Gambar 5).

Tabel 5. Daya Kelangsungan Hidup ikan mas yang diinfeksi dengan *A. salmonicida* dan diobati dengan kunyit

Konsentrasi kunyit	Jumlah ikan setelah diinfeksi (ekor)	Jumlah ikan hidup setelah diobati (ekor)	Kelangsungan hidup ikan (DKH) (%)
500 ppm	10	6	60
750 ppm	10	8	80
1000 ppm	10	10	100
Kontrol +	10	0	0
Kontrol -	10	10	100



Keterangan: 1.Konsentrasi kunyit 500 ppm, 2. Konsentrasi kunyit 750 ppm,3.Konsentrasi kunyit 1000 ppm, 4. Kontrol +, 5. Kontrol -

Gambar 5. Histogram daya kelangsungan hidup ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi dengan *A. salmonicida* dan diobati dengan kunyit

Pengobatan dengan kunyit memberikan pengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi *Aeromonas salmonicida*. Kelangsungan hidup ikan sebesar 100% terlihat pada pemberian kunyit dengan konsentrasi 1.000 ppm selama 5 hari berturut-turut, ini diduga karena pada konsentrasi tersebut mampu menekan pertumbuhan *Aeromonas salmonicida*. Pemberian kunyit dengan konsentrasi 500 ppm dan 750 ppm selama 5 hari berturut-turut dapat menyebabkan kelangsungan hidup ikan mas sebesar 60% dan 80%, hal ini dapat disebabkan karena pengobatan yang diberikan dengan konsentrasi 500 ppm dan 750 ppm masih dalam konsentrasi yang rendah dan tidak mampu menekan aktivitas *A. salmonicida*.

Dengan demikian dapat diartikan bahwa dengan konsentrasi kunyit 500 dan 750 ppm yang digunakan untuk pengobatan ikan dengan tujuan untuk pengendalian infeksi *A. salmonicida* jauh lebih rendah dari pada konsentrasi yang memiliki kekuatan untuk menghambat *A. salmonicida*. Dari data ini dapat dikatakan bahwa pengobatan dengan perendaman ikan dengan konsentrasi kunyit 500 ppm dan 750 ppm efektif untuk pengendalian infeksi *A. salmonicida*. Pengobatan dengan pemberian kunyit dengan konsentrasi 1000 ppm mempunyai daya kelangsungan hidup ikan sebesar 100% menunjukkan hasil yang paling efektif untuk pengendalian *Aeromonas salmonicida*.

Tingginya kelangsungan hidup ikan yang direndam dalam perasan kunyit dengan konsentrasi 1000 ppm karena tingginya kandungan zat dalam rimpang kunyit seperti kurkumin yang ampuh dan mampu bekerja secara maksimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut. Menurut Hernani dan Rahardjo (2005) senyawa kurkumin yang terdapat dalam rimpang kunyit mempunyai aktivitas biologis berspektrum luas seperti antibakterial dan juga dapat menyembuhkan berbagai penyakit. Zat-zat lain yang terkandung dalam kunyit seperti minyak atsiri, vitamin C, pati, garam-garam mineral seperti fosfor, besi dan kalsium juga dapat bekerja

dengan baik untuk meningkatkan daya tahan tubuh ikan terhadap serangan bakteri *A. salmonicida*. Hal inilah yang menyebabkan kondisi tubuh ikan semakin kuat walaupun sudah terinfeksi *A. salmonicida* sehingga kelulushidupan ikan dapat mencapai 100%.

Ikan pada kelompok kontrol positif yang diinfeksi dengan *A. salmonicida* ternyata mempunyai mortalitas yang tinggi yaitu 100%. Tingginya mortalitas pada kelompok ikan kontrol dapat disebabkan karena adanya infeksi *A. salmonicida*. Ikan yang terinfeksi suatu bibit penyakit termasuk infeksi *A. salmonicida* baik yang ada pada ikan maupun yang ada pada lingkungan tempat ikan hidup, maka di dalam tubuhnya tidak memiliki daya tahan yang kuat terhadap serangan penyakit dari manapun. Bila hal ini terjadi maka daya tahan tubuh ikan menjadi lemah dan suatu waktu dapat mengakibatkan kematian. Ikan yang sakit/ terkena serangan *A. salmonicida* dan diobati dengan kunyit di dalam tubuh ikan terbentuk sistim pertahanan tubuh non spesifik yang sangat berguna dalam mengatasi serangan penyakit khususnya serangan bakteri.

Menurut Nitimuljo (2000) sistim pertahanan non spesifik pada ikan akan bekerja sama dengan pertahanan spesifik dalam mencegah dan mengatasi patogen yang masuk dan menyerang dari segala arah. Ikan yang terserang penyakit maka ikan tersebut akan dapat tetap sehat atau sakit, kemudian sembuh kembali, mati atau menjadi karier. Adanya sistim pertahanan non spesifik pada ikan dapat merupakan suatu pertahanan yang sangat efektif dan mampu melawan segala jenis patogen yang dapat menyerang ikan (Anderson, 1974).

Kunyit dapat digunakan untuk mengobati penyakit yang disebabkan oleh bakteri kokkus karena adanya kandungan kurkumin pada rimpang kunyit yang bersifat antikuman terutama karena adanya komponen sejenis Alkanon hidroksimetoksifenil-heptadienan-dion (Rao, 1997 dan Gururaj *et al.*, 2002).

Menurut Inglis *et al.*,(1993) faktor yang menyebabkan patogenesitas bakteri adalah kemampuan untuk memproduksi enzim, toksin, daya tahan tubuh ikan, kecepatan berkembang biak. Menurut Kawamori *et al.*,(1999) bahwa komponen utama yang terkandung di dalam kunyit adalah kurkumin. Kurkumin dikenal bersifat antibakteri dan mampu mengatasi masalah peradangan jaringan dan menyembuhkan penyakit.