

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1. Kelulus hidupan ikan mas yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila* setelah diberi perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*)

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil persentasi kelulus hidupan ikan mas yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* setelah diberi perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak bawang putih dengan dosis 0,1 ml /ekor dengan cara suntikan (intra muscular), hasil yang terbaik adalah pada perlakuan P<sub>1</sub> ( konsentrasi 10 ml/l) sebesar 96,67 %, P<sub>2</sub> (konsentrasi 20 ml/l) sebesar 83,33 %, P<sub>3</sub> (konsentrasi 30ml/l) sebesar 73,33 % dibandingkan dengan kontrol (tanpa perlakuan bawang putih) sebesar 36,67 %. Data tersebut disajikan pada tabel I dan gambar I.

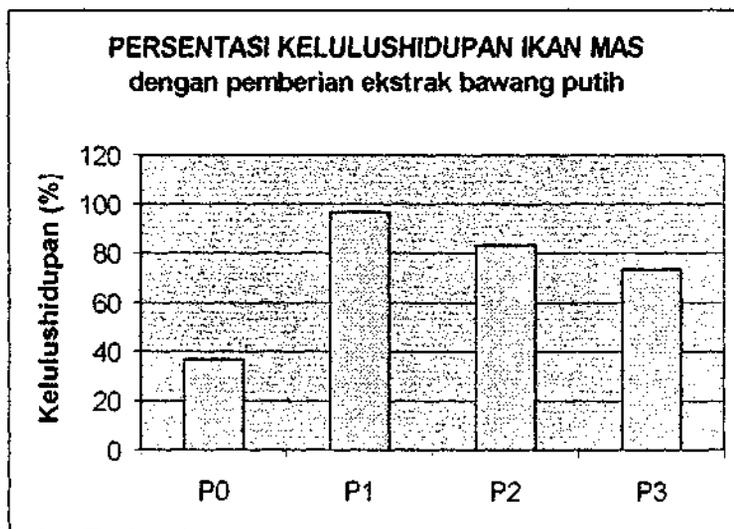
Tabel I. Persentase Kelulushidupan ikan mas yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* setelah diberi perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*)

Konsentrasi ekstrak bawang putih ( <i>Allium sativum</i> ) (%)				
Ulangan	P0	P1	P2	P3
1	20	100	90	70
2	60	90	70	60
3	30	100	90	90
Jumlah	11	290	250	220
Rata-rata	36,67	96,67	83,33	73,33

Keterangan : P0 = Kontrol ; P1 = Konsentrasi 10 ml/l ; P2 = Konsentrasi 20 ml/l;  
P3 = Konsentrasi 30 ml/l

Pada perlakuan kontrol (P0) terlihat tingkat persentasi kelulus hidupnya rendah yaitu 36,67 % bila dibandingkan dengan yang diberi perlakuan ekstrak bawang putih, hal ini disebabkan karena bakteri *Aeromonas hydrophila* dapat menginfeksi ikan dan dapat menyebabkan kematian ikan dalam jangka waktu tertentu. Hal ini sesuai dengan pendapat Kabata (1985) yang mengemukakan bahwa bakteri *Aeromonas hydrophila* yang menyerang ikan dari semua kelompok umur dapat menyebabkan kematian sebesar 80 % dan 20 % nya dapat bertahan hidup. Bakteri *Aeromonas hydrophila* merupakan bakteri

oportunistik yang selalu ada diperairan dan bakteri tersebut akan menyerang ikan apabila kondisi tubuh dari ikan tersebut lemah. Bakteri *Aeromonas hydrophila* sering ditemui di perairan dan dikenal sebagai penyebab penyakit MAS (Motile Aeromonas Septicaemia) dimana bakteri tersebut memproduksi berbagai produk ekstraseluler protein, termasuk toksin, haemolysin dan enzim protease yang diduga sebagai penyebab virulensi bakteri tersebut terhadap inangnya. Enzim ini akan menyebabkan timbulnya gejala nekrosis pada jaringan otot pada ikan (Wadstrom et al., dalam Munro, 1982). Hal tersebut juga dikemukakan oleh Syakuri, H. dkk (2003) yang mengatakan bahwa spesies ikan yang paling sensitif terserang bakteri *Aeromonas hydrophila* adalah *Cyprinus carpio* dan *Ospronemus gouramy*.



Gambar 1 : Histogram kelulushidupan ikan mas yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* setelah diberi perlakuan ekstrak bawang putih.

Keterangan :  
P0 = Tanpa diberi ekstrak bawang putih  
P1 = Pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 10 ml/l  
P2 = Pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 20 ml/l  
P3 = Pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 30 ml/l

Dari gambar histogram diatas menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian ekstrak bawang putih menunjukkan kelulus hidupan yang tinggi dibanding dengan kontrol yaitu P1 sebesar 96,67 % diikuti dengan perlakuan P2 sebesar 83,33 % dan P3 sebesar 73,33 %. Hal ini diduga pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi yang berbeda dapat meningkatkan daya tahan ikan mas dan juga dapat sebagai antibiotik sehingga tubuh ikan mas tersebut dapat melawan bakteri *Aeromonas* tersebut. Dikarenakan bawang putih (*Allium sativum*) mempunyai senyawa aktif yaitu alisin dan scordinin dimana alisin merupakan zat aktif yang dapat membunuh bakteri dan dapat membersihkan darah dari racun-racun yang diproduksi oleh bakteri (Wibowo, 1989) dan juga merupakan zat antimikrobia yang mempunyai kekuatan sebagai antibiotik untuk membunuh dan melawan kuman (Carvallito dalam Watanabe, 2001). Sedangkan scordinin berfungsi untuk meningkatkan daya tahan tubuh (Challem, 1995).

Data kelangsungan hidup ikan mas pada tabel 1 ditransformasikan kedalam bentuk Arc-sinus Kemudian dilanjutkan dengan dengan uji homogenitas, ternyata data homogen, dari analisa sidik ragam diketahui bahwa perlakuan pemberian ekstrak bawang putih untuk pengobatan penyakit *Aeromonas hydrophila* terhadap ikan uji berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) (Lampiran 2). Hal ini diduga bahwa pemberian ekstrak bawang putih dapat meningkatkan daya tahan tubuh ikan terhadap serangan bakteri *Aeromonas hydrophila*, disamping itu juga dapat menekan berkembangnya penyakit MAS dan bahkan dapat membunuh bakteri *Aeromonas hydrophila* penyebab penyakit MAS tersebut..

Bila dibandingkan antar perlakuan antara P1 (10 ml/l), P2 (20ml/l) dan P3 (30ml/l) tidak berbeda nyata, hal ini diduga bahwa pemberian ekstrak bawang putih

untuk mengobati penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* dapat meningkatkan kelulus hidupan ikan mas dan juga meningkatkan daya tahan tubuh. Bila dilihat dari tingginya kelulushidupan pada perlakuan P1 yaitu sebesar 96,67 %, terlihat bahwa pemberian konsentrasi ekstrak bawang putih yang terbaik adalah 10 ml/l (dengan dosis 0,1 ml/ekor dengan cara suntikan intra muscular) dan merupakan konsentrasi yang efektif dan ekonomis untuk pengobatan serta meningkatkan ketahanan tubuh ikan mas.

**5.2. Tingkat Keberhasilan Ikan mas (*Cyprinus carpio* L) yang sembuh karena pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*)**

Untuk mengetahui tingkat perlindungan (tingkat keberhasilan) manfaat ekstrak bawang putih maka perlu dihitung RPS (Relative Percent Survival) yaitu dengan cara membandingkan antara jumlah ikan yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* yang hidup setelah diberi perlakuan ekstrak bawang putih dengan ikan yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* yang tidak diberi perlakuan. Tingkat keberhasilan manfaat bawang putih dinyatakan berhasil baik bila nilai RPS nya  $\geq 50\%$

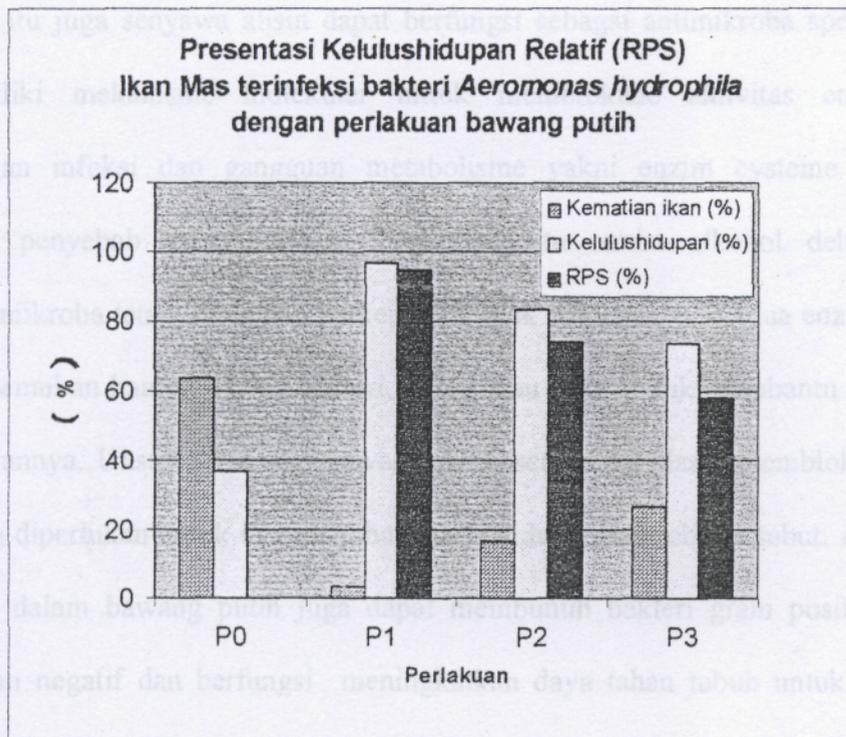
Keberhasilan pemberian ekstrak bawang putih untuk pengobatan penyakit bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan mas (*Cyprinus carpio* L) dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 2 dibawah ini

Tabel 2 : Relative Persent Survival (Tingkat keberhasilan bawang putih) untuk mengobati penyakit bakteri *Aeromonas hydrophila*

Perlakuan	Kematian ikan (%)	Kelulushidupan (%)	RPS (%)
P0	63,33	36,67	-
P1	3,33	96,67	94,7
P2	16,67	83,33	74
P3	26,67	73,33	58

Keterangan :  
 P0 = Tanpa diberi ekstrak bawang putih  
 P1 = Pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 10 ml/l  
 P2 = Pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 20 ml/l  
 P3 = Pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 30 ml/l

Dilihat dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa manfaat bawang putih untuk mengobati penyakit *Aeromonas hydrophila* sangat efektif dengan tingkat keberhasilan masing masing perlakuan adalah P1 sebesar 94,7 %, P2 sebesar 74 % dan P3 sebesar 58 %. Hal ini sesuai dengan pendapat Ellis ( 1987) yang menggunakan bahan vaksin untuk mencegah penyakit, tingkat keberhasilan pemberian vaksin dikatakan berhasil bila nilai RPS  $\geq 50$  %.



Gambar 2 : Histogram persentasi Kelulushidupan (RPS) ikan mas yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan perlakuan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*).

Keterangan :  
P0 = Tanpa diberi ekstrak bawang putih  
P1 = Pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 10 ml/l  
P2 = Pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 20 ml/l  
P3 = Pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 30 ml/l

Pemberian ekstrak bawang putih untuk pengobatan penyakit *Aeromonas hydrophila* pada ikan mas dapat meningkatkan kelulushidupan, hal ini diduga karena zat aktif yang dikandung oleh bawang putih yaitu alisin dan scordinin. Alisin mempunyai

aktif yang dikandung oleh bawang putih yaitu alisin dan scordinin. Alisin mempunyai kemampuan untuk membunuh bakteri dalam hal ini adalah bakteri *Aeromonas hydrophila* dimana bawang putih dapat berperan sebagai antibiotik, dimana dalam 1 mg alisin mempunyai daya kemampuan sebanding dengan 15 unit standar penicillin (Watanabe, 2001 ; Yuhua dan Soetrisno, 2003 ; Fulder *et al*, 2003; Syamsiah dan Tajudin, 2003). Disamping itu juga senyawa alisin dapat berfungsi sebagai antimikroba spektrum luas dan memiliki mekanisme molekuler untuk memblokir aktivitas enzim yang menyebabkan infeksi dan gangguan metabolisme yakni enzim cysteine proteinase merupakan penyebab utama infeksi. Sementara itu enzim alkohol dehidrogenase membantu mikroba tetap hidup dan berkembang biak didalam sel. Kedua enzim tersebut lazim ditemukan hampir semua bakteri, jamur atau virus untuk membantu menyerang inang sasarannya. Unsur alisin dari bawang putih secara mendasar memblokir kedua enzim yang diperlukan untuk mempertahankan kehidupan mikroba tersebut. Alisin yang terkandung dalam bawang putih juga dapat membunuh bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif dan berfungsi meningkatkan daya tahan tubuh untuk mencegah masuknya kuman penyakit berikutnya (Syamsiah dan Tajudin, 2003). Ekstrak bawang putih dan alisin dalam larutan air 0,5 % dapat mematikan *Basilus tipus* dalam 5 menit, getah bawang putih dan ekstrak bawang putih memiliki efek bakteristatik dan bakterisidal terhadap berbagai jenis bakteri misalnya *Staphiloccocus*, *Basilus difteri*, *Basilus tuberculosis* dan *Vibrio cholerae* (Yuhua dan Soetrisno, ?). Diduga ekstrak bawang putih tersebut dapat merusak kapsul dari bakteri *Aeromonas hydrophila* dimana kapsul bakteri tersebut bersifat antigen, dan merupakan pelindung bakteri terhadap zat anti yang berada dicairan badan. Kapsul juga merupakan faktor yang menentukan

keganasan dari bakteri. Bila kapsul dari bakteri tersebut rusak maka lapisan berikutnya dari bakteri tersebut yaitu membrane plasma juga ikut rusak, dimana membrane ini sangat penting untuk kehidupan bakteri yang bersifat semipermeable dan aktif mengambil zat-zat yang diperlukan, membentuk enzyme-enzym hydrolytic ( exoenzym) yang berguna untuk menghancurkan zat-zat makanan yang ada disekitarnya sehingga dapat diserap (Entjang, I, 2003) . Ekstrak bawang putih juga dapat membersihkan darah dari racun-racun yang diproduksi oleh bakteri dan juga dapat memperbaiki peremajaan sel (Wibowo, 1989). Oleh sebagian ahli bawang putih memiliki kelebihan dibanding berbagai jenis obat anti bakteri yang banyak beredar dipasaran karena mampu membunuh semua jenis bakteri tanpa menimbulkan efek samping (Fulder , *et al.* ?) Bawang putih mempunyai cara kerja yang berbeda dengan antibiotik . Pada pengobatan dengan bawang putih yang dibasmi hanya bakteri yang merugikan, sementara yang berguna tetap utuh hanya berubah menjadi bentuk inaktif, menunggu saat yang tepat untuk berbiak lagi. Keuntungan lain bakteri tak akan menjadi resisten terhadap bawang putih, sementara hal ini sering terjadi pada pengobatan dengan antibiotik. Hal ini diduga terjadi akibat adanya banyak fraksi bawang putih yang bekerja yaitu senyawa-senyawa sulfur (Roser, 2000).

### 5.3. Pengamatan gejala klinis ikam mas (*Cyprinus carpio* L) selama penelitian

Pengamatan gejala klinis ikan sampel dilakukan sejak penginfeksi ikan dengan bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan metoda rendaman yang kepadatan bakterinya adalah  $10^7$  sel/ml, kemudian ikan dipelihara sampai terlihat gejala klinis yang timbul dengan cara mengamati morfologi luar dari ikan tersebut. Setelah 6 hari ikan –ikan tersebut menunjukkan gejala terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan tanda tanda

seperti adanya bercak-bercak merah diseluruh tubuhnya, sisik tanggal, terjadi pendarahan disemua sirip , perutnya buncit dan berisi cairan berwarna kuning kehijauan bahkan ada yang mati. Dari ciri-ciri ikan yang telah terinfeksi bakteri tersebut maka diambil secara acak kemudian diberi perlakuan sesuai dengan konsentrasi yaitu P0 (kontrol), P1 (10 ml/l), P2 (20 ml/l), P3 (30 ml/l) dengan metoda suntikan secara intra muscular dengan dosis sebesar 0,1 ml/ekor. Setelah itu diamati setiap harinya hingga hari ke 14. Adapun gejala klinis yang nampak adalah seperti pada tabel 3 dibawah ini

Tabel 3 : Gejala klinis ikam mas (*Cyprinus carpio*. L) selama penelitian

Perlakuan	Tanda-tanda Klinis
Po	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sirip robek</li> <li>- Mukus/lendir berlebihan</li> <li>- Sisik lepas</li> <li>- Terdapat bercak-bercak merah disekitar kepala, tubuh, pangkal sirip dada, sirip punggung, sirip anal dan sirip ekor.</li> <li>- Perut membesar (busung) berisi cairan kuning kehijauan</li> <li>- Insang pucat</li> <li>- Gerakannya lamban</li> <li>- Warna tubuh pudar</li> </ul>
P1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat bercak-bercak merah disekitar kepala, sirip ekor, sirip punggung</li> <li>- Pendarahan di pangkal sirip dada, pangkal sirip anal dan pangkal sirip perut.</li> <li>- Insang pucat</li> <li>- Gerakannya lincah</li> <li>- Warna tubuh cemerlang</li> </ul>
P2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat bercak-bercak merah disekitar kepala, sirip punggung, sirip ekor, sirip anal.</li> <li>- Pendarahan di pangkal sirip dada, pangkal sirip anal dan pangkal sirip perut.</li> <li>- Sisik lepas</li> <li>- Insang pucat</li> <li>- Gerakannya lincah</li> <li>- Warna tubuh cemerlang</li> </ul>
P3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terdapat bercak-bercak disekitar kepala, sirip punggung dan sirip ekor, sirip dada.</li> <li>- Pendarahan dipangkal sirip dada, pangkal sirip perut dan pangkal sirip anal.</li> <li>- Sisik lepas</li> <li>- Insang pucat</li> <li>- Gerakannya lincah</li> <li>- Warna tubuh cemerlang</li> </ul>

Keterangan : P0 = Tanpa diberi ekstrak bawang putih  
P1 = Pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 10 ml/l  
P2 = Pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 20 ml/l  
P3 = Pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 30 ml/l

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa ikan mas yang diinfeksi dan yang diberi perlakuan menunjukkan tanda-tanda klinis ikan yang terserang penyakit MAS (Motil Aeromonas Septicemia) hal ini sesuai dengan pendapat Kamiso (1993) yang mengemukakan bahwa ikan yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* menunjukkan gejala klinis eksternal seperti sisik lepas (hilang), terdapat adanya inflamasi didalam rongga dan disekitar mulut, dan terjadi hemorhagik (pendarahan) pada sirip dan gejala internal usus tidak berisi makanan tetapi berisi lendir/cairan berwarna kuning, pembengkakan pada ginjal dan terkumpulnya sejumlah besar cairan pada rongga perut.

Pada ikan yang diberi perlakuan gejalanya hampir sama dengan ikan kontrol akan tetapi pembengkakan pada perutnya (perut membusung) tidak terjadi dan ikan-ikan yang diberi perlakuan gerakannya lincah dan mau diberi makan, warna tubuhnya cemerlang seperti ikan sehat. Sedangkan pada ikan kontrol gerakannya lamban dan nafsu makannya berkurang dan warna tubuhnya pucat (warnanya pudar). Hal ini diduga karena pemberian ekstrak bawang putih meningkatkan daya tahan tubuh ikan mas, sehingga gerakannya menjadi lincah dan warnanya cemerlang. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Syamsiah dan Tajudin ( 2003) mengemukakan bahwa bawang putih dapat digunakan sebagai penambah energi yaitu dengan memberikan bawang putih berupa bubuk dapat mengobati hewan peliharaan yang loyo. Hal ini juga didukung dengan pendapat Watanabe ( 2001) yang mengatakan bahwa selair, alisin dan scordinin bawang putih juga mengandung glutation yang mengandung sulfur ; sejumlah besar vitamin C (asam askorbat); vitamin B<sub>1</sub> asam nicotinat dan sejumlah sangat kecil vitamin A . Disamping itu bawang putih juga mengandung germanium, suatu pembawa oksigen yang mempunyai efek menguatkan kesehatan pada penderita sakit. Tiga unsur yang terdapat dalam bawang putih yang

berperan untuk meningkatkan stamina adalah protein, alicin dan vitamin B<sub>1</sub>. Roser (2000) mengatakan bahwa efek dari bawang putih berupa aksi pemanasan dan pengeringan yang merangsang aliran darah dan menyebabkan energi bertambah. Peningkatan metabolisme secara keseluruhan ini diduga memperkuat sistim kekebalan tubuh dan memperbaiki stamina.

#### 5.4. Jumlah koloni bakteri

Untuk melihat apakah pada ikan yang diberi perlakuan ekstrak bawang putih masih terdapat bakteri *Aeromonas hydrophila* maka dilakukan uji Postulat Koch yang bertujuan apakah bakteri tersebut dapat diisolasi kembali pada media tumbuh dalam bentuk biakan murni. Pada penelitian ini dilakukan perhitungan koloni bakteri pada ikan mas yang telah diinfeksi dengan bakteri patogen *Aeromonas hydrophila*, sebelum diberi perlakuan. Jumlah koloni bakteri ikan yang terinfeksi bakteri tersebut kepadatannya adalah  $90,5 \times 10^{11}$  CFU/ml. Kemudian ikan ikan yang telah terinfeksi bakteri tersebut diberi perlakuan ekstrak bawang putih sesuai dengan konsentrasi dan pada akhir penelitian dilakukan perhitungan jumlah koloni bakterinya. Adapun jumlah koloni bakteri pada akhir penelitian dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4 : Jumlah koloni bakteri setelah diberi perlakuan ekstrak bawang putih

Po	P1	P2	P3
$92,2 \times 10^{11}$	$66,2 \times 10^{11}$	$75,4 \times 10^{11}$	$71,5 \times 10^{11}$

Keterangan :  
 P0 = Tanpa diberi ekstrak bawang putih  
 P1 = Pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 10 ml/l  
 P2 = Pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 20 ml/l  
 P3 = Pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 30 ml/l

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa P0 jumlah koloni bakterinya adalah  $92,2 \times 10^{11}$  CFU/ml jumlah tersebut ada peningkatan dimana pada awal penelitian setelah ikan diinfeksi dengan bakteri *Aeromonas hydrophila* setelah 6 hari jumlah koloni bakterinya adalah  $90,5 \times 10^{11}$  CFU/ml. Hal tersebut menunjukkan bahwa bakteri *Aeromonas hydrophila* jumlahnya bertambah banyak dan menginfeksi ikan mas sehingga ikan yang terserang menjadi lemah dan banyak yang mati. Hal ini sesuai dengan pendapat Roser (2000) yang mengatakan bahwa penyebab timbulnya penyakit sebenarnya bukan hanya bakterinya saja, tetapi juga ekskresinya yaitu toksin bakteri (racun). Semakin banyak toksin yang dihasilkan semakin banyak pula racun yang masuk ke dalam tubuh. Toksin tersebut merupakan hasil produksi energi bakteri dan merupakan bahan buangan. Bakteri bersama toksinnya menyebabkan penyakit pada tubuh. Akan tetapi bila dibandingkan dengan ikan yang diberi perlakuan ekstrak bawang putih terlihat terjadi penurunan jumlah koloni bakterinya. Seperti terlihat pada perlakuan P1 sebesar  $66,2 \times 10^{11}$  CFU/ml; P2 sebesar  $75,4 \times 10^{11}$  CFU/ml dan P3 sebesar  $71,5 \times 10^{11}$  CFU/ml. Hal ini diduga bakteri *Aeromonas hydrophila* tersebut sebagian sudah ada yang mati dan ada sebagian yang masih hidup akan tetapi tingkat patogenitasnya menurun, dan juga bila dilihat dari tingkat kelulushidupannya tinggi membuktikan bahwa pemberian ekstrak bawang putih disamping dapat menurunkan jumlah koloni bakteri (membunuh sebagian bakteri) yang ada ditubuh ikan, juga dapat meningkatkan daya tahan tubuh ikan dengan ditandai warna tubuh ikan cemerlang dan gerakannya lincah. Hal ini juga terjadi seperti penelitian Supriadi, dkk (1995) dengan memberikan vaksin *Aeromonas hydrophila* pada ikan Gurami untuk mencegah penyakit bakterial setelah ikan tersebut diuji tantang dengan bakteri *Aeromonas hydrophila*  $10^7$  sel/ml kelangsungan hidupnya tinggi., karena

bakteri yang diinfeksi pada ikan uji tidak dapat menimbulkan infeksi yang dapat menimbulkan kematian dan bakteri tersebut sudah hilang sifat patogenitasnya.

Bakteri *Aeromonas hydrophila* yang diinokulasi dari ikan ikan yang diberi perlakuan ekstrak bawang putih dari organ ginjalnya dan ditumbuhkan pada media agar GSP masih dapat tumbuh. Pendapat tersebut sesuai dengan prinsip-prinsip Postulat Koch yang dikemukakan oleh Robert Koch dan Davaine yang mengemukakan bahwa penyakit yang sama harus dapat ditimbulkan kembali jika biakan murni ditularkan pada hewan-hewan yang sehat yang peka terhadap penyakit tersebut (Pelczar dan Chan, 1986). Hal ini membuktikan bahwa penyakit tersebut masih ada didalam tubuh ikan akan tetapi jumlah koloninya berkurang dan tingkat keganasanya menurun dan tidak membahayakan bagi ikan itu sendiri, hal ini diduga karena senyawa alisin dan scordinin mampu menekan pertumbuhan atau menekan penyebaran bakteri bahkan membunuh bakteri *Aeromonas hydrophila* yang ada didalam tubuh dan juga mampu meningkatkan daya tahan tubuh ikan mas tersebut, dengan ditandai ikan-ikan yang diberi perlakuan tingkat kelulus hidupnya tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Watanabe (2001) yang mengatakan bahwa bawang putih dapat mendobrak pertahanan basil-basil seperti tuberkulosis dan desentri amoebis. Ekstrak bawang putih dapat digunakan untuk membasmi amuba yang menyebabkan disentri amubawi, ekstrak bawang putih segar yang mengandung alisin menjadi pembunuh amuba paling ampuh yakni 10 kali lebih manjur dari obat anti amuba metronidazole. Unsur alisin dari bawang putih secara mendasar memblokir kedua enzim yang diperlukan untuk mempertahankan kehidupan mikroba. Disamping itu bawang putih juga mengandung unsur sulfida yang dapat melawan katalisator biologis yang mengandung sulfur (enzim) khususnya yang berada di dalam atau dibawah lapisan

bakteri yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan reproduksi bakteri, dalam hal ini bawang putih dapat juga disamakan dengan penisilin (Fulder, *at al.* ?).

#### 5.5 Parameter kualitas air

Dalam usaha budidaya kualitas air harus selalu diperhatikan agar keberadaan ikan budidaya dalam lingkungan yang baik dan seimbang. Menurut Van Duijn (1973) menyatakan bahwa kualitas yang tidak mendukung atau kurang baik dapat menyebabkan ikan stress dan mudah terserang penyakit.

Hasil pengukuran kualitas air yang diperoleh menunjukkan bahwa pH air antara 5 – 6, suhu air  $28^{\circ}\text{C}$  dan oksigen terlarut antara 6,2 – 8 ppm. Dari hasil pengukuran kualitas air tidak menunjukkan adanya perbedaan dengan kualitas air yang disyaratkan bagi usaha budidaya dimana menurut Susanto (1988) menyatakan bahwa suhu terbaik untuk kehidupan ikan berkisar antara  $20 - 30^{\circ}\text{C}$  dan pH 6,5 – 8. Sedangkan menurut Taufik (1983) menyatakan bahwa kadar oksigen terlarut yang optimum disuatu perairan dan layak bagi kesehatan ikan berkisar antara 6,6 – 12,5 ppm. Dari hasil pengukuran kualitas air diatas memenuhi syarat untuk berlangsungnya kehidupan ikan.