

**KETAHANAN NON-SPEKIFIK IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)
YANG DIBERI LARUTAN TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) TERHADAP
*Aeromonas hydrophila***

Rani Dayanti¹⁾, Iesje Lukistyowati²⁾, Morina Riau waty²⁾

ABSTRACT

The study was conducted from February to March 2012 in the Laboratory of Parasitic Diseases of Fish Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau. The purpose of this study was to determine the effect of curcuma on non-specific resistance of carp (*Cyprinus carpio*) infected *A. hydrophila* (leukocytes, hematocrit, leukokrit, phagocytic activity and other types of leukocytes).

This study used five treatments, 1) Kp: positive control (without giving a solution of curcuma and the infection *A. hydrophila*), 2) Kn: negative control (without a solution of curcuma and without the infection of *A. hydrophila*), 3) P1: curcuma 0.2 g / l, 4) P2: curcuma 0.4 g / l, 5) P3: curcuma 0.6 g / l. The average leukocyte activity and phagocytosis after soaking the highest and significantly different treatment P3 $P < 0.05$ where for an average of 22.25 ribu/mm³ and leukocyte phagocytosis activity by 27.20%. Average *A. hydrophila* infected leukocytes after the highest yield in treatment P3 (27.70 ribu/mm³) showed no significantly different $P > 0.05$ and phagocytic activity after *A. hydrophila* infection was highest in treatment P3 (31.70%) showed different real $P < 0.05$. it can be concluded that the use of solution with a concentration curcuma of 0.6 g / l can increase the resistance of the fish.

Kata kunci: Curcuma, *Aeromonas hydrophila*, *Cyprinus carpio*, leukocytes .

¹⁾ Student of the Fisheries and Marine Sciences, Faculty, Riau University

²⁾ Lecturer of the Fisheries and Marine Sciences, Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Salah satu kendala penyebab kegagalan usaha budidaya ikan air tawar adalah penyakit. Menurut Kordi (2004) timbulnya serangan wabah penyakit pada dasarnya sebagai akibat terjadinya gangguan keseimbangan antar interaksi ikan, lingkungan yang tidak menguntungkan dan berkembangnya patogen penyebab penyakit.

Pengendalian penyakit yang disebabkan oleh *A. hydrophila* biasanya dilakukan dengan pencampuran pakan dengan antibiotika seperti chloramphenicol, terramicyn atau oxytetraciline dengan dosis sebanyak 5-7 gram/100 kg pakan. Penanggulangan penyakit akibat *A.*

hydrophila juga bisa dilakukan dengan pemberian furaltadone sebanyak 50 ppm/jam (Wang dan Silva, 1999). Namun pemakaian antibiotika dapat menimbulkan resistensi bakteri *A. hydrophila* terhadap antibiotik tertentu. Pengaruh lain dari penggunaan antibiotik ini dikawatirkan akan menimbulkan akumulasi dalam tubuh ikan dan membahayakan manusia yang mengkonsumsinya (Wang dan Silva, 1999).

Untuk menghindari dampak negatif penggunaan antibiotika, maka penanggulangan penyakit ikan diupayakan dengan menggunakan tanaman obat yang mempunyai khasiat anti bakteri (*herbal medicine*) diantaranya adalah temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Rimpang

temulawak mengandung zat warna kuning (kurkumin), serat, pati, kalium oksalat, minyak atsiri, saponin dan flavonida. Zat-zat ini berfungsi sebagai antimikroba, dapat mencegah penggumpalan darah, anti peradangan, dan melancarkan metabolisme dan fungsi organ tubuh (Darwis *et al.* 1991).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian temulawak terhadap ketahanan non-spesifik ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi *A. hydrophila* (dilihat dari gambaran leukosit, hematokrit, leukokrit, aktivitas fagositosis dan jenis-jenis leukosit).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 taraf perlakuan dengan tiga kali ulangan. konsentrasi yang digunakan Kp: Kontrol positif (kontrol tanpa diberi temulawak dan diinfeksi *A. hydrophila*), Kn: Kontrol negatif (kontrol tanpa diberi larutan temulawak dan tanpa diinfeksi *A. hydrophila*), P₁: Pemberian larutan temulawak dengan konsentrasi 0,2 g/l, P₂: Pemberian larutan temulawak dengan konsentrasi 0,4 g/l, P₃: Pemberian larutan temulawak dengan konsentrasi 0,6 g/l.

Persiapan Wadah

Akuarium sebanyak 15 buah dengan ukuran 30x40x30 cm yang dilengkapi dengan aerator, selang dan batu aerasi. Sebelum digunakan akuarium tersebut disuci hamakan dengan larutan kalium permanganat (KMnO₄) selama 24 jam, kemudian diisi air dengan ketinggian air 30 cm, dan diaerasi selama 24 jam.

Adaptasi Ikan Uji

Ikan mas ukuran 10-12 cm yang berasal dari sentora pembenihan rawa mas Jalan Arifin Ahmad terlebih dahulu diadaptasikan selama 5 hari. Selama

adaptasi ikan diberi pakan pellet 781-2 PT. Charoen Pokphan dengan kandungan protein 30%, dengan frekuensi pemberian 3 kali sehari (pagi, siang dan sore) sebanyak 3% dari berat tubuh, kemudian ikan di ambil secara acak dan dimasukkan ke dalam wadah penelitian (akuarium), setiap akuarium di isi 10 ekor ikan.

Pembuatan Media Tumbuh Bakteri

Media tumbuh inokulum bakteri adalah GSP (*Pseudomonas Aeromonas Selektiv Agar*), TSA (*Triptic Soya Agar*) dan media cair TSB (*Triptic Soya Broth*) dengan merk dagang Merck.

Pembuatan Simplisia Temulawak

Pembuatan simplisia temulawak diawali dengan pencucian temulawak hingga bersih, kemudian diiris tipis-tipis kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama 1-3 hari sampai temulawak benar-benar kering. Simplisia yang sudah kering dibuat serbuk dengan cara dihaluskan dengan menggunakan blender, kemudian diayak hingga mendapatkan bubuk yang halus (Harmita, 2008). Bubuk temulawak yang sudah halus ditimbang sesuai dengan dosis yaitu P₁ (0,2 g/l), P₂ (0,4 g/l), dan P₃ (0,6 g/l). Kemudian setiap dosis simplisia dimasukkan kedalam 1 liter akuades untuk dilakukan perebusan, dididihkan, didinginkan hingga suam-suam kuku, kemudian air rebusan disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman. Simplisia temulawak siap digunakan.

Penyediaan Isolat *Aeromonas hydrophila*

Isolat *A. hydrophila* yang digunakan dalam penelitian berasal dari Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru. Inokulan dari agar miring dipindahkan secara aseptik ke media GSP, diinkubator dengan suhu 28⁰ C selama 18-24 jam. Setelah diinkubasi selama 18-24 jam, dari media GSP akan

terlihat koloni berwarna kuning dengan diameter koloni yang sama. Koloni tersebut diinokulasikan kembali dalam media TSB dan diinkubasikan di dalam inkubator selama 18 – 24 jam (Lukistyowati, 2005).

Isolat *A. hydrophila* tersebut sebelum digunakan dilakukan uji LD₅₀ yang bertujuan untuk mengetahui tingkat patogenitas dan untuk mengetahui bahwa bakteri tersebut benar-benar patogen. Setelah ikan tersebut menunjukkan gejala klinis terinfeksi *A. hydrophila* dilakukan isolasi kembali dari organ ginjal dan ditumbuhkan ke media GSP kemudian diinkubasi selama 18-24 jam, apabila koloni berwarna kuning tumbuh dipindahkan ke media TSA lalu diinkubasi selama 18-24 jam. Setelah bakteri seragam koloninya ditumbuhkan ke media TSB untuk uji reinfeksi, dan sebagian dipindahkan ke media TSA miring dan dapat disimpan lama dengan penambahan paraffin cair.

Perendaman Larutan Temulawak Terhadap Ikan Dan Pengambilan Darah

Ikan uji direndam dengan menggunakan simplisia temulawak kedalam 5 liter air dengan konsentrasi P1 (0,2 g/l), P2 (0,4g/l), P3 (0,6g/l) selama 5 menit, pada saat perendaman diberikan aerasi, setelah itu ikan diambil secara perlahan dan dimasukkan kembali ke dalam akuarium, perendaman dilakukan 1 kali sehari selama 30 hari. Pada hari ke 31 darah ikan diambil untuk di lakukan pemeriksaan hematologi (eritrosit, leukosit, hematokrit, leukokrit, aktivitas fagositosis dan jenis-jenis leukosit). Setelah di istirahatkan selama 2 hari ikan diinfeksi dengan *A. hydrophila*. Gejala klinis ikan diamati selama 14 hari. Setelah 14 hari pasca penginfeksian darah ikan di ambil kembali untuk dilakukan pemeriksaan hematologi.

Cara pengambilan darah dilakukan dengan cara pembiusan ikan terlebih dahulu dengan minyak cengkeh sebanyak 0,1 ml

dicampur ke dalam 5 liter air. Setelah ikan terlihat tenang darah diambil dengan menggunakan jarum suntik terumo 1 ml yang telah dibasahi EDTA. Darah di ambil dari *arteri caudalis* sebanyak 0,3 ml untuk setiap ekor ikan. Darah di masukkan ke dalam eppendorf yang telah dibasahi dengan EDTA kemudian dilakukan pembuatan preparat apus darah, pemeriksaan eritrosit, leukosit, hematokrit, leukokrit, jenis-jenis leukosit dan aktivitas fagositosis.

Penghitungan Eritrosit

Total eritrosit dihitung menurut Klonz (1994) dalam Wandu (2009) dengan cara sampel darah di ambil dari tabung eppendorf dengan menggunakan alat hisap eritrosit berupa kapiler dengan batu kecil didalamnya berwarna merah hingga garis menunjukkan 0,5 ml, selanjutnya ditambah dengan larutan hayem hingga larutan mencapai 101 ml. Setelah itu larutan yang ada dalam alat hisap berupa pipa kapiler dihomogenkan dengan cara dingoyangkannya dengan membentuk angka delapan. Darah dibuang dua tetes untuk membuang gelembung udara, lalu di teteskan pada kamar hitung yang di tutup dengan cover glass. Selanjutnya di amati di bawah mikroskop dengan pembesaran 10 x 40 dengan 5 lapangan pandang di kotak kecil pada kamar hitung haemocytometer, eritrosit dihitung dengan rumus sesuai Blaxhall dan Daisley dalam Alifuddin (1999).

$$\text{Total Eritrosit} = \sum N \times 10^4 \text{ sel/mm}^3$$

Penghitungan Leukosit

Total leukosit dihitung menurut Klonz (1994) dalam Wandu (2009) yaitu sampel darah di ambil dari tabung eppendorf dengan menggunakan alat hisap leukosit berupa kapiler dengan batu kecil didalamnya berwarna putih hingga garis menunjukkan 0,5 ml, selanjutnya ditambah dengan larutan

turk hingga larutan mencapai 11 ml. Setelah itu larutan yang ada dalam alat hisap berupa pipa kapiler dihomogenkan dengan cara digoyangkannya dengan membentuk angka delapan. Darah dibuang dua tetes untuk membuang gelembung udara, lalu di teteskan pada kamar hitung yang di tutup dengan cover glass. Selanjutnya di amati di bawah mikroskop dengan pembesaran 10 x 40 dengan 4 lapangan pandang di kotak besar pada kamar hitung haemocytometer. Leukosit dihitung dengan rumus sesuai Blaxhall dan Daisley *dalam* Alifuddin (1999).

$$\text{Total Leukosit} = \sum n \times 50 \text{ sel/mm}^3$$

Dimana : $\sum n$: Jumlah total leukosit pada 4 lapang pandang

50 : Faktor pengenceran

Perhitungan Hematokrit dan Leukokrit

Darah ikan yang ada dalam tabung eppendorf di masukkan ke dalam kapiler hematokrit kemudian ditutup dengan penutup lilin (vitrex) yang telah tersedia. Kapiler hematokrit kemudian di sentrifuge dengan kecepatan 11.000 rpm selama 3 menit, panjang endapan eritrosit dan leukosit pada kapiler hematokrit diukur dengan penggaris dan dihitung persentase volumenya.

Hematokrit dan leukokrit dihitung dengan rumus menurut Anderson dan Siwicki *dalam* Alifuddin (1999).

$$\text{Hematokrit} = \frac{\text{Panjang endapan eritrosit pada pipa kapiler}}{\text{Panjang total}} \times 100\%$$

$$\text{Leukokrit} = \frac{\text{Panjang endapan leukosit pada pipa kapiler}}{\text{Panjang total}} \times 100\%$$

Penghitungan Jenis-Jenis Leukosit

Perhitungan jenis leukosit berdasarkan metode Blaxhal dan Daisley *dalam* Alifuddin (1999) yakni darah ikan diambil dan dibuat preparat ulas darah

dikaca objek, kemudian kering anginkan, selanjutnya difiksasi dengan methanol 95% selama 5 menit, bilas dengan akuades lalu keringkan. Berikutnya dilakukan pewarnaan dengan giemsa selama 15 menit, cuci dengan air mengalir, keringkan lalu amati dibawah mikroskop hitung jenis-jenis leukosit yakni, limfosit, trombosit, neurofil dan monosit sampai berjumlah 100 sel.

Penghitungan Aktivitas Fagositosis

Aktivitas fagositosis dihitung dengan menggunakan metode Salasia (2001) yang dimodifikasi. Sehari sebelum dilakukan uji aktivitas fagositosis, terlebih dahulu dibuat kultur bakteri *Staphylococcus aureus* dalam 10 ml media BHI sebagai bakteri yang nantinya akan difagositosis. Sel-sel bakteri dipanen kemudian dicuci dengan PBS dengan cara sentrifugasi sebanyak 3 kali. Konsentrasi bakteri ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer dengan nilai transmisi 10% pada panjang gelombang 620 nm. Nilai ini menunjukkan jumlah bakteri sekitar 10^9 . Satu ml suspense bakteri ditambah dengan 9 ml PBS sehingga diperoleh konsentrasi 10^8 .

Sampel darah ikan yang akan digunakan untuk memfagositosis bakteri *S. aureus* dipersiapkan dengan cara sebagai berikut, sampel darah dengan koagulan EDTA (1:10) disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 3 menit. Bagian supernatant dibuang yang merupakan plasma dengan menggunakan mikropipet. Bagian tengah yang merupakan bafiquat berisi sel-sel polimorfonuklear (PMN) diambil dengan mikropipet sebanyak 50 μ l dan diletakkan dalam mikroplate. 50 μ l darah ikan dicampur dengan 50 μ l suspensi sel bakteri *S. aureus* dan keduanya digoyang perlahan-lahan selama 1 menit untuk memastikan adanya kontak antara bakteri dan sel leukosit. Campuran antara darah ikan dengan suspensi bakteri *S. aureus* diinkubasi dalam suhu ruangan selama 20

menit. 5µl campuran tersebut diletakkan pada gelas objek untuk dibuat preparat apus darah tipis. Selanjutnya dikering anginkan pada suhu ruangan dan setelah itu difiksasi dengan methanol selama 5 menit dan dikeringanginkan lagi. Preparat diwarnai dengan safranin 1% selama 30 menit, kemudian dibilas dengan akuades hingga bersih. Jumlah sel bakteri yang ditelan/fagosit oleh sel leukosit ikan diamati dengan menggunakan mikroskop pembesaran 1000x.

Aktivitas fagositosis dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Aktivitas fagositosis} = \frac{\text{Jumlah sel fagositosis}}{100 \text{ leukosit}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Hematokrit

Pemeriksaan hematokrit berguna untuk melihat kondisi kesehatan ikan. Apabila kandungan hematokrit menurun dari kandungan persentase normal maka ikan mengalami anemia, sedangkan bila persentase hematokrit diatas normal menunjukkan ikan mengalami stress. Rata-rata hematokrit tertinggi pada perlakuan P3 (29,35%) setelah perendaman dan P3 (30,31%) setelah diinfeksi. Hasil perhitungan rata-rata kadar hematokrit ikan uji selama pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Persentase Hematokrit Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Setelah Direndam Larutan Temulawak Dan Setelah Di infeksi *A hydrophila*.

Perlakuan	Kadar Hematokrit (%)	
	Setelah Perendaman±SD	Setelah diinfeksi ±SD
Kp	20,44±0,33 ^a	27,77±2,69 ^a
Kn	21,62±0,83 ^a	21,41±0,44 ^a
P1	24,48±3,94 ^a	29,51±8,01 ^a
P2	28,55±1,07 ^b	30,77±3,95 ^a
P3	29,35±1,85 ^b	30,31±1,20 ^a

*superkrip yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (P<0,05). Keterangan: Kp: Kontrol positif, Kn: Kontrol negatif P1: 0,2 g/l , P2: 0,4 g/l, P3:0,6 g/l.

Tingginya kadar hematokrit pada ikan mas diduga disebabkan karena pengaruh perendaman larutan temulawak. Temulawak mengandung kurkumin yang dapat meningkatkan nafsu makan ikan, disamping itu juga terdapat adanya minyak atsiri (Sastroamidjojo, 2001). Kurkumin berfungsi untuk meningkatkan nafsu makan dan berperan meningkatkan kerja organ pencernaan, merangsang dinding empedu mengeluarkan cairan empedu dan merangsang keluarnya getah pankreas yang mengandung enzim amilase, lipase dan protease untuk meningkatkan pencernaan bahan pakan karbohidrat, lemak dan protein, sehingga daya tahan tubuh ikan meningkat dan ikan tidak stress.

Penghitungan Eritrosit

Pemeriksaan total eritrosit bertujuan untuk melihat kondisi kesehatan ikan dengan melihat total sel eritrosit dalam darah. Hasil rata-rata total eritrosit pada ikan uji dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Total Eritrosit Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Setelah Direndam Larutan Temulawak Dan Setelah Di infeksi *A hydrophila*.

Perlakuan	Total eritrosit (juta/mm ³)	
	Setelah Perendaman ±SD	Setelah diinfeksi ±SD
Kp	2,28±0,07 ^a	2,45±0,09 ^a
Kn	2,27±0,06 ^a	2,21±0,10 ^{ab}
P1	2,52±0,06 ^{ab}	2,58±0,06 ^{ab}
P2	2,47±0,05 ^{ab}	2,98±0,08 ^b
P3	2,89±0,06 ^b	3,07±0,13 ^b

*superkrip yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (P<0,05). Keterangan: Kp: Kontrol positif, Kn: Kontrol negatif P1: larutan 0,2 g/l, P2: 0,4 g/l, P3: 0,6 g/l.

Total eritrosit ikan mas setelah perendaman temulawak menunjukkan

peningkatan pada perlakuan P3 sebesar 2,89 juta/mm³ bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang tidak direndam temulawak dan masih dalam batas normal yang mengindikasikan bahwa pemberian temulawak mempengaruhi perubahan jumlah eritrosit pada ikan mas. Setelah infeksi dengan *A. hydrophila* menunjukkan peningkatan pada perlakuan P3 sebesar 3,07 juta/mm³ dibanding kontrol positif sebesar 2,45 juta/mm³. Anderson dan siwicki (1993) dalam Lukistyowati (2011) menyatakan bahwa status sel eritrosit dapat memberikan informasi penting menyangkut kondisi fisiologi dan menunjukkan status kesehatan ikan. Total eritrosit yang terlalu tinggi mengindikasikan ikan dalam keadaan stres (Wedemeyer, 1997 dalam Lukistyowati, 2011). Hal ini terlihat pada ikan perlakuan setelah diinfeksi *A. hydrophila* total eritrositnya meningkat. Peningkatan tersebut masih dalam batas normal. Total eritrosit ikan teleostei yang normal berkisar 3.000.000-6.000.000 sel/mm³ (Nabib dan Pasaribu, 1989 dalam Lukistyowati, 2011). Peningkatan eritrosit disebabkan karena kurkumin bekerja meningkatkan kerja organ pencernaan sehingga nafsu makan ikan meningkat. Jika tubuh menyerap nutrisi dengan baik maka dapat meningkatkan jumlah eritrosit sehingga menyebabkan ketahanan tubuh meningkat.

Perhitungan Leukokrit

Pengukuran kadar leukokrit bertujuan untuk mengetahui kondisi kesehatan ikan. Rendahnya jumlah leukokrit disebabkan karena infeksi kronis, kualitas nutrisi yang rendah, kekurangan vitamin, dan adanya kontaminasi (Siwicki dalam Allifuddin, 1999). Setelah dilakukan pengamatan

kondisi leukokrit pada ikan mas setelah perendaman dan setelah pasca penyuntikan dengan *A. hydrophila* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Persentase Leukokrit Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Setelah Direndam Larutan Temulawak Dan Setelah Di infeksi *A hydrophila*.

Perlakuan	Kadar Leukokrit (%)	
	Setelah Perendaman ±SD	Setelah diinfeksi ±SD
Kp	1,23±0,59 ^a	1,55±0,07 ^a
Kn	1,79±0,17 ^a	1,80±0,19 ^a
P1	1,67±0,05 ^a	1,76±0,42 ^a
P2	2,01±0,60 ^a	1,78±0,45 ^a
P3	1,84±0,44 ^a	1,53±0,02 ^a

Keterangan: Kp: Kontrol positif, Kn: Kontrol negatif
P1: 0,2 g/l, P2: 0,4 g/l, P3: 0,6 g/l .

Kadar leukokrit pada perlakuan ini tidak menunjukkan perubahan yang berarti baik setelah perendaman maupun setelah diinfeksi dengan *A. hydrophila* hal ini karena ikan masih dalam keadaan sehat, disebabkan karena kurkumin dan minyak atsiri dalam temulawak. Kandungan zat tersebut berfungsi sebagai anti biotik, juga dapat menetralkan racun, meningkatkan sekresi empedu, sehingga dapat meningkatkan nafsu makan pada ikan uji, sehingga meningkatkan stamina (Anonim, 2009).

Penghitungan Leukosit

Bila total leukosit berada dibawah jumlah total normal maka ikan menunjukkan gejala anemia. Sedangkan bila total leukosit berada diatas jumlah normal maka ikan menunjukkan perlawanan terhadap antigen asing. Rata-rata leukosit setelah perendaman mengalami peningkatan pada perlakuan P3 (22,25 ribu/mm³), begitu juga setelah diinfeksi P3 (27,70 ribu/mm³). Adapun rata-rata total leukosit dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Leukosit Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Setelah Diredam Larutan Temulawak Dan Setelah Diinfeksi *A. hydrophila*.

Perlakuan	Total leukosit (ribu/mm ³)	
	Setelah Perendaman ±SD	Setelah diinfeksi ±SD
Kp	16,55±0,53 ^a	19,10±0,23 ^a
Kn	16,05±0,55 ^a	16,75±0,52 ^a
P1	16,25±0,22 ^a	25,70±2,43 ^a
P2	17,75±0,30 ^a	26,50±2,32 ^a
P3	22,25±0,12 ^b	27,70±2,20 ^a

*superkrip yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (P<0,05). Keterangan: Kp: Kontrol positif, Kn: Kontrol negatif P1: 0,2 g/l, P2: 0,4 g/l, P3: 0,6 g/l .

Pemberian temulawak dengan konsentrasi yang berbeda dapat meningkatkan jumlah total leukosit terlihat pada perlakuan P3(22,25 ribu/mm³). Peningkatan jumlah leukosit dapat dijadikan sebagai tanda adanya infeksi, stres, ataupun leukimia. Adanya infeksi akan menunjukkan inflamasi yang menunjukkan karakteristik tanggap kebal non spesifik. Respon tersebut juga akan muncul akibat adanya trauma seperti bahan kimia toksit, bakteri, parasit, dan virus (Anderson dan siwicki, 1993 dalam Lukistyowati, 2011).

Setelah ikan diinfeksi dengan *A. hydrophila* menunjukkan adanya peningkatan jumlah total leukosit, akan tetapi jumlah tersebut masih dalam batas normal. Jumlah leukosit normal pada ikan teleostei berkisar 20.000-150.000 sel/mm³ (Lagler *et al*, 1977 dalam Ali, 2006).

Pemberian temulawak dapat meningkatkan tanggap kebal non spesifik dengan meningkatnya total leukosit dikarenakan kandungan zat aktif kurkumin dan minyak atsiri pada temulawak yang merupakan anti bakteri, anti inflamasi dan juga anti kapang (Suharman, 1984; Ardiansyah, 2007).

Penghitungan Aktivitas Fagositosis

Sistem imun diindikasikan dapat meningkatkan aktivitas fagositosis dan pertahanan lain. Kemampuan leukosit untuk

memfagosit bakteri merupakan salah satu cara untuk mempertahankan diri terhadap serangan patogen. Pada ikan dan mamalia, sel yang berfungsi untuk memfagosit adalah sel neutrofil dan monosit (Fletcher, 1982; Walczak, 1985 dalam Lukistyowati, 2011). Persentase aktivitas fagositosis terjadi peningkatan pada perlakuan P3 (31.70%) setelah diinfeksi *A. hydrophila*. Hasil pengamatan Aktivitas Fagositosis dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase Aktivitas Fagositosis.

Perlakuan	Persentase Aktivitas Fagositosis(%)	
	Setelah Perendaman ±SD	Setelah diinfeksi ±SD
Kp	23.00±2,00 ^a	21.80±1,25 ^a
Kn	23.30±1,25 ^a	22.70±1.04 ^a
P1	25.00±0,86 ^{ab}	27.20±1,44 ^b
P2	25.70±0,28 ^{ab}	30.80±1,15 ^c
P3	27.20±1,89 ^b	31.70±0,76 ^c

*superkrip yang berbeda menunjukkan berbeda nyata (P<0,05). Keterangan: Kp: Kontrol positif, Kn: Kontrol negatif P1: 0,2 g/l, P2: 0,4 g/l, P3: 0,6 g/l .

Aktifitas fagositosis pada perlakuan menunjukkan adanya peningkatan pada perlakuan P3 setelah ikan diinfeksi dengan *A. hydrophila* dan berbeda nyata (P<0,05) bila dibandingkan setelah perendaman. Hal ini menunjukkan ikan yang diberi perlakuan temulawak sel leukosit yang melakukan aktifitas fagositosisnya meningkat bila ada benda asing yang masuk kedalam tubuh.

Secomber (1996) dalam Lukistyowati (2011) mengatakan bahwa fagositosis terhadap patogen melalui aktivitas proses penelanan, pembunuhan dan pencernaan patogen. Ada tiga fase utama dalam fagositosis yaitu pelekatan patogen pada permukaan sel darah, penelanan melalui fomasi fagosom dan penghancuran partikel dalam fagosom. Pelekatan suatu patogen pada membran fagosit merupakan suatu prasyarat untuk mempermudah dan biasanya relatif berlangsung secara pasif.

Berbagai jenis leukosit berperan dalam pertahanan non spesifik. Kemampuan

leukosit untuk memfagosit bakteri merupakan salah satu cara untuk mempertahankan diri terhadap serangan patogen (Lukistyowati, 2011). Hal ini ditunjukkan pada perlakuan P3 aktifitas fagositosisnya sebesar 31,70%, jumlah monosit pada P3 (8,17%), jumlah neutrofil pada P3 (12,50%), dan jumlah limfosit pada P3 (56,50%), hal ini dikarenakan unsur bahan aktif yang terdapat pada temulawak mampu meningkatkan pertahanan non spesifik ditunjukkan dengan stamina ikan meningkat, dan pada saat ikan diinfeksi dengan *A. hydrophila* ikan tidak mengalami kematian ditunjukkan dengan kelulushidupan 100% (Sari, 2012).

KESIMPULAN

Kisaran parameter hematologis ikan uji selama penelitian yakni eritrosit ikan uji berkisar antara 2,45-3,07 juta / mm³, leukosit berkisar antara 19,10-27,70 ribu / mm³, hematokrit berkisar antara 27,77-30,77%, leukokrit berkisar antara 1,53-1,80%, persentase monosit yaitu berkisar 6,67-8,17%, persentase limfosit yaitu berkisar 51,17-56,50%, persentase neutrofil yaitu berkisar 10,50-12,50%, dan persentase aktivitas fagositosis yaitu berkisar 21,80-31,70%.

Dari data hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perendaman dengan temulawak mampu meningkatkan daya tahan tubuh ikan terhadap infeksi *A. hydrophila*.

DAFTAR PUSTAKA

Allifuddin, M. 1999. Peran Imunostimulan (Lipoolisakarida, Saccaromyces, Cerevisiae dan Levamisol) Pada Gambaran Imunitas Ikan Jambal Siam (*Pangasiushypothalmus*). Kertas Kaeya, Program Pasca

Sarjana IPB. Bogor, 48 hal (Tidak diterbitkan).

Ali, M., 2006. Hematologi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Direndam Ekstrak Bawang Putih dan Dipelihara Didalam Keramba. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. (Tidak Diterbitkan) Skripsi.

Anonim. 2009. Herbal Berkasiat Bukti Ilmiah dan Cara Racik vol 8. www.Trubus-online.co.id. Trubus Info Kit. 429 hal.

Ardiansyah, 2007. Antimikroba dari Tumbuhan. Tohoku University Sendai. Jepang. 83 hal.

Darwis Sn.A.B., N.M., Indo dan S. Hasiyah, 1991. Tanaman Obat Famili Zingiberaceae. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, Bogor. 67 hal.

Harmita, dan M. Radji. 2008. Analisis Hayati Buku Ajar Program Studi Farmasi Universitas Indonesia. ECG. Jakarta. 168 Hal.

Kordi, K. 2004. Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan. PT Rineka Cipta dan PT Bina Adiaksara. Jakarta. 194 hal.

Lukistyowati, I. 2011. Efektivitas Bawang Putih (*Allium sativum*) Untuk Meningkatkan Ketahanan Tubuh Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Terhadap Penyakit *Aeromonas septicemia*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. (tidak diterbitkan).

Salasia, S.I.O. 2001. Resistency *Streptococcus Equi* Subsp.

- Zoepidemicus On Bactericidal Activities Of Polymorphonuclear Leucocyte. J. Saint. Vet. 29 (1): 1-6 hal.
- Saputra, D., 2006. Hematologi Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Terserang Penyakit *Motil Aeromonas Septicemia* (MAS). Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Tidak diterbitkan.
- Sari, N, W. 2012. Pengaruh Pemberian Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Terhadap Kelulushidupan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) Setelah Di Infeksi *Aeromonas hydrophila*. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Tidak diterbitkan.
- Sastroamidjojo, S. 2001. Obat Asli Indonesia. Cetakan keenam. Dian Rakyat, Jakarta. Hal 57-63.
- Surahman, E. 1984. Usaha Pembuatan Beberapa Sediaan Farmasi Yang Mengandung Minyak Atsiri Hasil Isolasi Dari Kulit Kayumanis Dalam Kaitannya Dengan Daya Antibakteri Dan Anti Jamur. Proyek Pengembangan IPTEK, Direktorat Pembinaan Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Wandi, E. 2009. Deskripsi Hematologi Ikan Kelemak (*Leptobarbushoevenii* Blkr) Yang Dikultur Di Dalam Keramba. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Tidak diterbitkan.
- Wang C, ;J. L. Silva. 1999. Prevalence and characteristics of *Aeromonas* species isolated from processed channel catfish. Journal of Food Protection 62:30-34 hal.