

**JURNAL**

**PENCEGAHAN PENYAKIT *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) PADA IKAN  
JAMBAL SIAM (*Pangasius hypophthalmus*) DENGAN LARUTAN BUAH  
JERUK PURUT (*Citrus hystrix*)**

**OLEH  
SANTA SINAGA  
1504114494**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU  
2019**

**PREVENTION *MotilAeromonas Septicemia* (MAS) of *Pangasius hypophthalmus*  
by SOLUTION *Citrus hystrix***

By

**Santa<sup>1)</sup>, Morina Riauwaty<sup>2)</sup>, Henni Syawal<sup>2)</sup>**

Aquaculture Departement, Fisheries and Marine Faculty

Riau University, Pekanbaru, Riau Province

contact person: [sinagasanta31@gmail.com](mailto:sinagasanta31@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Citrus hystrix* is natural ingredient that was potentially being antimicrobial, because having many flavonoid, tannin and alkaloid compounds. The aim of this study was to get the best doses of solution *Citrus hystrix* to prevent MAS seen by leukocyte changes of *Pangasius hypophthalmus* so that it can be applied to fish affected by MAS disease. The method used of this study was Complete Random Match (CRD) with 1 factor, 5 treatments and 3 replications. Namely K<sub>n</sub> negative control (without soaking solution *Citrus hystrix* and not challenged by *Aeromonas hydrophila*), K<sub>p</sub> positive control (soaking solution *Citrus hystrix* and challenged by *Aeromonas hydrophila*), P<sub>1</sub> soaking solution *Citrus hystrix* by 1200 ppm and challenged by *Aeromonas hydrophila*, P<sub>2</sub> soaking solution *Citrus hystrix* by 1500 ppm and challenged by *Aeromonas hydrophila*, P<sub>3</sub> soaking solution *Citrus hystrix* by 1800 ppm and challenged by *Aeromonas hydrophila*. Prevention by soaking for 2 minutes and done 4 times with interval of 7 days. *Pangasius hypophthalmus* used with 6-12 cm of size and 150 fishes. The study showed that soaking solution *Citrus hystrix* with 1500 ppm of dose increased *Pangasius hypophthalmus* health, seen by  $10,26 \times 10^4$  cells/mm<sup>3</sup> of leukocyte averages, leukocyte differentiations (85,67 of Lymphocytes, 5,67% of neutrophils, 5,67% of monocytes, 37,00% of phagocyte activities, 100% of survival rate dan 11,33 g of absolute weight growth.

Keyword : Leukocyte, *Pangasius hypophthalmus*, *Citrus hystrix*, *Aeromonas hydrophila*, Soaking

- 
1. Student of Fisheries and Marine Faculty, Riau University
  2. Lecturers of Fisheries and Marine Faculty, Riau University

**PENCEGAHAN PENYAKIT *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) PADA IKAN  
JAMBAL SIAM (*Pangasius hypophthalmus*) DENGAN LARUTAN BUAH  
JERUK PURUT (*Citrus hystrix*)**

Oleh

**Santa<sup>1)</sup>, Morina Riauwaty<sup>2)</sup>, Henni Syawal<sup>2)</sup>**

Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan,

Universitas Riau, Pekanbaru, Provinsi Riau

e-mail:[sinagasanta31@gmail.com](mailto:sinagasanta31@gmail.com)

**ABSTRAK**

*Citrus hystrix* adalah salah satu bahan alami yang berpotensi sebagai antimikroba, karena banyak mengandung senyawa flavanoid, tanin dan alkaloid. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis terbaik dari larutan *Citrus hystrix* dalam pencegahan penyakit MAS dilihat dari leukosit *Pangasius hypophthalmus*. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor dengan 5 taraf perlakuan dengan tiga kali ulangan. Perlakuan tersebut adalah Kn Kontrol negatif (tanpa perendaman larutan *Citrus hystrix* dan tidak diujitantang bakteri *Aeromonas hydrophila*), Kp Kontrol positif (tanpa perendaman larutan *Citrus hystrix* dan diujitantang bakteri *Aeromonas hydrophila*), P<sub>1</sub> Perendaman dalam larutan *Citrus hystrix* dosis 1200 ppm dan diujitantang bakteri *Aeromonas hydrophila*, P<sub>2</sub> Perendaman dalam larutan *Citrus hystrix* dosis 1500 ppm dan diujitantang bakteri *Aeromonas hydrophila*, P<sub>3</sub> Perendaman dalam larutan *Citrus hystrix* dosis 1800 ppm dan diujitantang bakteri *Aeromonas hydrophila*. Pencegahan dengan cara perendaman selama 2 menit dilakukan sebanyak 4 kali dengan selang waktu 7 hari. *Pangasius hypophthalmus* yang digunakan berukuran 6-12 cm sebanyak 150 ekor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman larutan *Citrus hystrix* dengan dosis 1500 ppm dapat meningkatkan kesehatan *Pangasius hypophthalmus*, dilihat dari rata-rata total leukosit  $10,26 \times 10^4$  sel/mm<sup>3</sup>, diferensiasi leukosit (limfosit 85,67%, neutrofil 5,67%, monosit 5,67%), aktivitas fagositosis 37,00%, tingkat kelulushidupan 100% dan pertumbuhan bobot mutlak sebesar 11,33 g.

Kata kunci: Leukosit, *Pangasius hypophthalmus*, *Citrus hystrix*, *Aeromonas hydrophila*, Perendaman

- 
1. Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
  2. Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan salah satu komoditas ikan konsumsi air tawar yang bernilai ekonomis penting karena memiliki banyak keunggulan dan merupakan salah satu ikan budidaya yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat di Provinsi Riau terutama di Kabupaten Kampar. Menurut data Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Riau (2009), pada tahun 2011 Kabupaten Kampar mampu memproduksi ikan jambal siam 50 ton per hari, tahun 2015 produksinya sudah mencapai 100 ton per hari.

Permasalahan yang dihadapi dalam budidaya ikan jambal siam adalah masalah penyakit bakterial. Salah satu penyakit bakterial yang banyak menyerang ikan jambal siam adalah penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) atau dikenal juga sebagai penyakit bercak merah, yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila*. Menurut Lukistyowati dan Kurniasih (2012), bakteri ini menimbulkan wabah penyakit dengan tingkat kematian yang tinggi sekitar 80-100% dalam kurun waktu yang singkat, yaitu 1-2 minggu.

Penggunaan antibiotik untuk pengobatan penyakit bakterial telah lama digunakan, namun penggunaan antibiotik yang tidak terkontrol menyebabkan timbulnya resistensi bakteri patogen. Karena itu penggunaan bahan alami untuk mengatasi permasalahan dalam budidaya ikan jambal siam merupakan langkah yang tepat pada saat ini karena bahan alami selain berfungsi sebagai antimikroba juga dapat meningkatkan kekebalan tubuh ikan terhadap serangan penyakit.

Salah satu bahan alami yang dapat digunakan untuk pengobatan penyakit bakterial adalah jeruk purut. Jeruk purut memiliki beberapa kandungan antibakteri yaitu: flavanoid, tanin dan alkaloid (Adrianto *et al.*, 2014).

Menurut Saifuddin dan Husnidar (2018), bahwa ekstrak daun jeruk purut pada konsentrasi 10-25% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus inae* pada ikan bandeng (*Chanos chanos*).

Berdasarkan penelitian terkait maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pencegahan penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada ikan jambal siam dengan perasan larutan buah jeruk purut.

### Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan dosis terbaik dari larutan buah jeruk purut dalam pencegahan penyakit MAS dilihat dari perubahan leukosit ikan jambal siam sehingga dapat diaplikasikan untuk ikan yang terserang penyakit MAS.

Sedangkan manfaat yang diharapkan adalah dapat memberikan informasi dan menambahkan wawasan mengenai pemanfaatan larutan buah jeruk purut dengan mengaplikasikan melalui perendaman untuk pencegahan penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada ikan jambal siam.

### METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2019 di Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 5 taraf perlakuan untuk mengurangi tingkat kekeliruan

dilakukan ulangan sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Kn Kontrol negatif (tanpa perendaman larutan buah jeruk purut dan tidak diujitantang bakteri *A. hydrophila*), Kp Kontrol positif (tanpa perendaman larutan buah jeruk purut dan diujitantang bakteri *A. hydrophila*), P<sub>1</sub> Perendaman dalam larutan buah jeruk purut dosis 1200 ppm dan diujitantang bakteri *A. hydrophila*, P<sub>2</sub> Perendaman dalam larutan buah jeruk purut dosis 1500 ppm dan diujitantang bakteri *A. hydrophila*, P<sub>3</sub> Perendaman dalam larutan buah jeruk purut dosis 1800 ppm dan diujitantang bakteri *A. hydrophila*.

#### **Persiapan Wadah dan Adaptasi Ikan Uji**

Wadah pemeliharaan yang digunakan berupa akuarium berukuran 40 x 30 x 30 cm sebanyak 15 buah. Sebelum digunakan akuarium terlebih dahulu dibersihkan dan diisi air sampai penuh lalu diberi larutan KMnO<sub>4</sub>. Setelah itu dibilas dengan air hingga bersih kemudian dikeringkan selama 24 jam. Kemudian akuarium diisi dengan air setinggi 25 cm dengan volume 30 L. Benih ikan Jambal Siam yang berukuran 6-12 cm padat tebar 10 ekor/wadah.

#### **Pembuatan Larutan Buah Jeruk Purut**

Pembuatan larutan buah jeruk purut dilakukan dengan cara mempersiapkan buah jeruk purut yang sudah matang berwarna hijau kekuningan, kemudian dicuci bersih dengan air mengalir dan dikering anginkan selama 15 menit. Buahjeruk purut yang sudah bersih kemudian dipotong melintang beberapa bagian, kemudian diperas dengan menggunakan perasan jeruk dan kain

kasa. Hasil perasan buah jeruk purut disaring dengan menggunakan kertas Whatman 42  $\mu$ m sehingga didapatkan larutan stok 100%.

#### **Perendaman dan Pemeliharaan Ikan Uji dengan Larutan Buah Jeruk Purut**

Ikan jambal siam direndam dengan larutan buah jeruk purut sebanyak 4 kali, yaitu setelah adaptasi ikan (hari ke-7, 14, 21 dan hari ke-28). Ikan jambal siam direndam dalam 10 L air yang telah diberi larutan buah jeruk purut sesuai dengan dosis masing-masing perlakuan selama 2 menit. Kemudian ikan dikembalikan ke akuarium untuk dipelihara dan diamati gejala klinisnya. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 45 hari dan selama pemeliharaan benih ikan uji diberi pakan komersil FF999 tiga kali sehari, yaitu pada pukul 08.00, 12.00 dan 17.00 WIB secara *ad satiation*.

#### **Penyediaan Isolat *A. hydrophila***

Stok isolat bakteri *A. hydrophila* ditumbuhkan pada media GSP, dan dibuat stok pada agar miring TSA, agar biakan bertahan lebih lama. Setelah diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 28<sup>0</sup>C dilihat koloni yang tumbuh, koloni tersebut diinokulasikan kembali ke media TSB dan diinkubasi selama 18-24 jam.

Inokulan yang telah tumbuh pada media TSB dicentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit untuk memisahkan antara *pellet* dan *supernatan*, selanjutnya dicuci menggunakan PBS 3 kali, untuk mendapatkan kepadatan bakteri 10<sup>8</sup> CFU/ml diukur menggunakan Mc. Farland. Setelah itu, bakteri diinfeksi ke ikan jambal siam dengan cara penyuntikan dosis 0,1

ml/ekor ikan. Tujuannya adalah untuk mempatogenkan kembali bakteri. Setelah ikan mati, dilakukan isolasi bakteri dari organ ginjal ke media GSP. Inokulum dari media GSP dimasukkan ke dalam inkubator selama 18-24 jam. *A. hydrophila* yang tumbuh pada media GSP akan merubah warna media menjadi kekuning-kuningan. Koloni bakteri yang tumbuh pada media GSP dipindahkan kembali ke dalam media TSB dan diinkubasi selama 24 jam.

### Uji Tantang

Setelah ikan jambal siam diberi perlakuan perendaman dengan larutan buah jeruk purut kemudian pada hari ke-31 ikan diujitantang dengan bakteri *A. hydrophila* dengan kepadatan bakteri  $10^8$  CFU/ml sebanyak 0,1 ml/ekor ikan secara intramuscular. Setelah itu ikan dikembalikan ke akuarium dan dipelihara selama 14 hari dan selama waktu itu tetap diberi pakan serta diamati gejala klinisnya.

### Pengambilan Darah Ikan

Pengambilan darah dilakukan di bagian *vena caudalis*, kemudian darah yang berada dalam *syringe* dimasukkan ke dalam tabung eppendorf untuk digunakan dalam pengamatan total leukosit, diferensiasi leukosit dan aktivitas fagositosis. Pengambilan darah ikan uji dilakukan sebanyak 3 kali, pertama sebelum diberi perlakuan, kedua hari ke-30 pemeliharaan dan ketiga hari ke-14 pascaujitantang dengan bakteri *A. hydrophila*.

### Total Leukosit

Prosedur perhitungan total leukosit mengacu pada Syatma (2016), yaitu dengan cara sampel darah dihisap dari mikrotube dengan menggunakan pipet leukosit hingga skala 0,5 dan ditambah

larutan Turk hingga garis 101, setelah itu dihomogenkan dengan cara menggoyang-goyangkan pipet leukosit membentuk angka delapan selama 5 menit. Setelah homogen, darah dibuang sebanyak dua tetes untuk menghilangkan rongga udara, lalu darah diteteskan pada kotak *haemocytometer* dan ditutup dengan *Cover glass*. Selanjutnya diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 1000x. Jumlah total leukosit dihitung dengan menggunakan mikroskop pada 4 kotak besar *haemocytometer* dengan rumus sebagai berikut :

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

Dimana :

$\sum n$  = Jumlah total leukosit pada 4 kotak besar

50 = Faktor pengenceran

### Diferensiasi Leukosit

Perhitungan jenis leukosit mengacu pada Syatma (2016), yakni dengan cara mengambil darah ikan, kemudian dibuat preparat ulas darah pada *Object glass* lalu dikering anginkan, selanjutnya difiksasi dengan larutan methanol 95% selama 5 menit, setelah itu dibilas dengan akuades lalu dikering anginkan dan dilanjutkan dengan pewarnaan giemsa selama 15 menit, setelah itu dicuci dengan air mengalir, kemudian dikering anginkan, lalu diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 1000x. Jenis leukosit yang diamati adalah limfosit, monosit dan neutrofil, kemudian dihitung sampai berjumlah 100 sel dan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Persentase sel} = \sum n \times 100\%$$

Dimana :

$\sum n$  = jumlah sel yang dihitung

### Aktivitas Fagositosis

Prosedur untuk menentukan aktivitas Fagositosis, mengacu pada Farouq (2011), yaitu sampel darah diambil sebanyak 50  $\mu$ l dan dimasukkan ke dalam mikrotube, setelah itu ditambahkan sebanyak 50  $\mu$ l suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dengan kepadatan  $10^7$  sel/mL, hasil isolasi berasal dari Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Kemudian suspensi tersebut dihomogenkan dan diinkubasi dalam suhu ruang selama 20 menit. Selanjutnya dibuat preparat ulas darah dan diamati di bawah mikroskop. Persentase sel-sel fagositik dapat dihitung dengan cara mengamati jumlah sel-sel yang memfagosit bakteri hingga berjumlah 100 sel. Adapun cara perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Aktivitas Fagositosis} = \frac{\sum \text{Sel Fagosit Aktif}}{\sum \text{Sel Fagosit Diamati}} \times 100\%$$

### Tingkat Kelulushidupan

Menurut Effendie (2002), kelulushidupan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{SR} = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Dimana :

SR = Kelulushidupan (%)

$N_o$  = Jumlah ikan yang hidup pada awal penelitian (ekor)

$N_t$  = Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

### Pertumbuhan Bobot Mutlak

Menurut Effendie (2002), pertumbuhan bobot mutlak dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{GR} = \text{Wt} - \text{Wo}$$

Dimana :

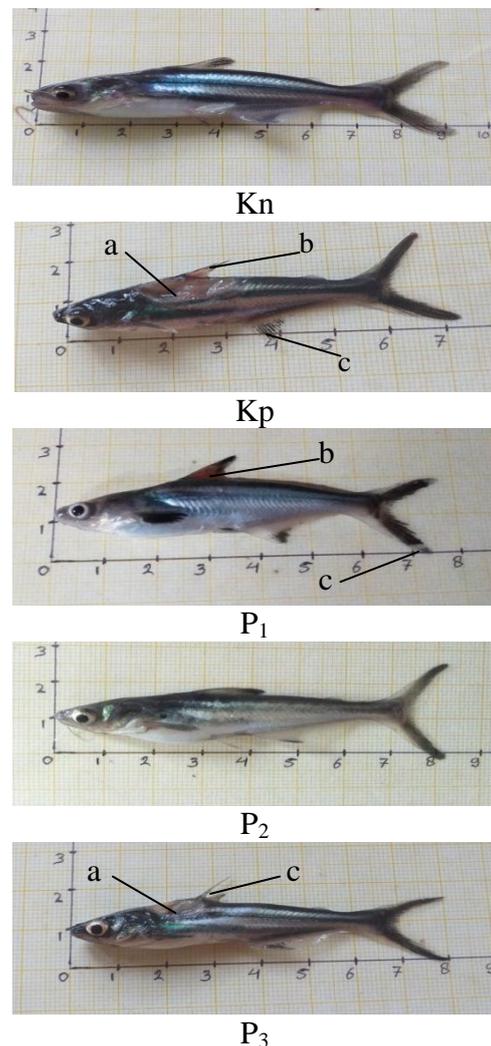
GR = Pertumbuhan mutlak (g)

Wt = Bobot rata-rata ikan pada akhir penelitian (g)

Wo = Bobot rata-rata ikan pada awal penelitian (g)

### HASIL PENELITIAN GEJALA KLINIS

Gejala klinis ikan jambal siam pada hari ke-2 pascaujitantang *A. hydrophila* pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Gejala Klinis Ikan Jambal Siam Pascaujitantang *A. hydrophila* hari ke-2

Keterangan: a = Luka; b = Hemoragi; c = Sirip gripis

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa ikan jambal siam pada kontrol negatif (Kn) menunjukkan gejala klinis yang normal, hal ini dikarenakan ikan jambal siam pada kontrol tidak diujitantang bakteri *A. hydrophila* selanjutnya ikan jambal siam pada perlakuan kontrol positif (Kp) menunjukkan gejala klinis berupa timbul luka ditempat infeksi, sirip gripis, hemoragi pada pangkal sirip punggung dan sirip ekor dan tidak mau makan.

Gejala klinis pada perlakuan P<sub>2</sub> menunjukkan gejala klinis yang lebih ringan daripada perlakuan P<sub>1</sub> dan P<sub>3</sub>, yaitu hanya terjadi peradangan di bagian bekas suntikan pada 48 jam pascaujitantang dan peradangan hanya bertahan selama dua hari. Hal ini menunjukkan larutan buah jeruk purut mampu meningkatkan daya tahan tubuh ikan jambal siam. Nafsu makan ikan jambal siam pascaujitantang berkurang dapat dilihat dari sisa pakan yang ada di dasar akuarium, pada perlakuan P<sub>2</sub> nafsu makan ikan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P<sub>1</sub> dan P<sub>3</sub>. Hal ini dikarenakan jeruk purut sangat banyak mengandung senyawa-senyawa metabolik sekunder yang bertindak aktif dalam aktivitas antioksidan dan antibakteri, terutama kandungan flavonoid (Rahmi *et al.*, 2013).

### Total Leukosit

Perhitungan total leukosit dilakukan untuk melihat perubahan total leukosit yang terjadi di awal pemeliharaan, hari ke-30 pemeliharaan dan 14 hari pascaujitantang dengan *A. hydrophila*.

**Tabel 1. Total Leukosit ( $\times 10^4 \text{ sel/mm}^3$ ) pada Ikan Jambal Siam Selama Penelitian**

Perlakuan	Total Leukosit ( $\times 10^4 \text{ sel/mm}^3$ )		
	Awal Pemeliharaan	Hari ke-30	Pascaujitantang (Hari ke-14)
Kn	7,12	6,68 $\pm$ 0,28 <sup>a</sup>	7,18 $\pm$ 0,29 <sup>a</sup>
Kp	6,83	6,85 $\pm$ 0,35 <sup>b</sup>	9,24 $\pm$ 0,37 <sup>b</sup>
P <sub>1</sub>	7,25	7,36 $\pm$ 0,29 <sup>d</sup>	9,39 $\pm$ 0,12 <sup>c</sup>
P <sub>2</sub>	7,15	7,87 $\pm$ 0,07 <sup>a</sup>	10,26 $\pm$ 0,58 <sup>e</sup>
P <sub>3</sub>	7,21	7,26 $\pm$ 0,12 <sup>c</sup>	9,91 $\pm$ 0,56 <sup>d</sup>

\*Huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ );  $\pm$  Standar Deviasi (SD).

Berdasarkan Tabel 1, diketahui jumlah rata-rata leukosit pada ikan jambal siam pada Kn berkisar antara 6,68-7,18 $\times 10^4 \text{ sel/mm}^3$ . Hasil penelitian ini menunjukkan jumlah rata-rata leukosit pada ikan jambal siam pada hari ke-30 pemeliharaan berkisar antara 6,85-7,87 $\times 10^4 \text{ sel/mm}^3$ .

Berdasarkan uji statistik analisis variansi (ANOVA) menunjukkan perendaman larutan buah jeruk purut memberikan pengaruh nyata terhadap total leukosit pada ikan jambal siam pascaujitantang dengan *A. hydrophila* ( $P < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Newman-Keuls menunjukkan perlakuan Kn berbeda nyata dengan Kp, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub>. Total leukosit ikan jambal siam tertinggi pascaujitantang dengan *A. hydrophila* terdapat pada P<sub>2</sub> (1500 ppm), yaitu 10,26 $\times 10^4 \text{ sel/mm}^3$ . Peningkatan total leukosit mengindikasikan bahwa sel pada tubuh ikan merespons terhadap adanya benda asing yang masuk ke dalam tubuh. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suprayudi *et al.*, (2011) bahwa respon yang diberikan ikan untuk menambah daya tahan tubuhnya dengan meningkatkan

jumlah leukosit yang mempunyai fungsi sebagai sel pertahanan.

### Diferensiasi Leukosit

Perhitungan diferensiasi leukosit dilakukan untuk melihat perubahan

jenis-jenis leukosit yang terjadi di awal pemeliharaan, hari ke-30 pemeliharaan dan 14 hari pascaujitantang dengan *A. hydrophila*.

**Tabel 2. Diferensiasi Leukosit pada Ikan Jambal Siam Selama Penelitian**

Diferensiasi Leukosit	Perlakuan	Persentase Sel (%)		
		Limfosit	Monosit	Neutrofil
Awal Pemeliharaan	Kn	78,00	8,33	11,67
	Kp	78,33	10,00	12,00
	P1	78,67	11,00	10,33
	P2	79,33	9,33	11,33
	P3	77,67	10,00	12,33
Hari ke-30	Kn	77,67±0,57 <sup>b</sup>	9,67±0,57 <sup>b</sup>	12,67±0,57 <sup>b</sup>
	Kp	82,67±0,57 <sup>d</sup>	7,67±0,57 <sup>a</sup>	9,67±0,57 <sup>a</sup>
	P1	75,33±0,57 <sup>a</sup>	9,67±0,57 <sup>b</sup>	15,00±1,00 <sup>c</sup>
	P2	81,67±0,57 <sup>d</sup>	8,67±0,57 <sup>a</sup>	9,67±0,57 <sup>a</sup>
	P3	79,67±0,57 <sup>c</sup>	10,00±1,00 <sup>b</sup>	10,33±0,57 <sup>a</sup>
Pascaujitantang (Hari ke-14)	Kn	79,00±1,00 <sup>b</sup>	10,33±0,57 <sup>b</sup>	10,67±0,57 <sup>c</sup>
	Kp	74,33±0,57 <sup>a</sup>	13,33±0,57 <sup>c</sup>	12,33±0,57 <sup>d</sup>
	P1	83,33±0,57 <sup>d</sup>	10,33±0,57 <sup>b</sup>	6,67±0,57 <sup>ab</sup>
	P2	85,67±0,57 <sup>e</sup>	8,67±0,57 <sup>a</sup>	5,67±0,57 <sup>a</sup>
	P3	81,67±0,57 <sup>c</sup>	11,00±1,00 <sup>b</sup>	7,33±0,57 <sup>b</sup>

\*Huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ); ± Standar Deviasi (SD).

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa limfosit ikan jambal siam pada Kn berkisar antara 77,67-79,00%. Menurut Lukistyowati *et al.*, (2007) persentase normal limfosit pada ikan jambal siam berkisar antara 76-97,5% dari total leukosit dalam darah ikan. Limfosit ikan jambal siam hari ke-30 pemeliharaan berkisar antara 75,33-82,67%.

Berdasarkan uji statistik analisis variansi (ANOVA) menunjukkan perendaman dengan larutan buah jeruk purut memberikan pengaruh terhadap jumlah limfosit ikan jambal siam hari ke-30 pemeliharaan ( $P < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Newman-Keuls menunjukkan Kp

tidak berbeda nyata terhadap P<sub>2</sub> tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan Kn, P<sub>1</sub> dan P<sub>3</sub>.

Hasil penelitian pascaujitantang dengan *A. hydrophila* menunjukkan bahwa jumlah limfosit ikan jambal siam mengalami perubahan yang berkisar antara 74,33-85,67%, dimana yang tertinggi pada perlakuan P<sub>2</sub>, yaitu 85,67% dan yang terendah pada perlakuan Kp, yaitu 74,33%.

Berdasarkan uji statistik analisis variansi (ANOVA) menunjukkan perendaman dengan larutan buah jeruk purut pascaujitantang memberikan pengaruh terhadap limfosit

pascaujitantang ( $P < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Newman-Keuls menunjukkan  $P_2$  berbeda nyata terhadap perlakuan Kn, Kp,  $P_1$  dan  $P_3$ . Kn berbeda nyata terhadap perlakuan Kp,  $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$ . Kp berbeda nyata terhadap perlakuan Kn,  $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$ .

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa monosit ikan jambal siam pada Kn berkisar antara 8,33-10,33%. Menurut Lukistyowati *et al.*, (2007) persentase jumlah monosit hanya mencapai 0,1-3% dari total darah putih. Monosit ikan jambal siam hari ke-30 pemeliharaan berkisar antara 7,67-10,00%.

Berdasarkan uji statistik analisis variansi (ANOVA) menunjukkan perendaman dengan larutan buah jeruk purut memberikan pengaruh terhadap monosit hari ke-30 pemeliharaan ( $P < 0,05$ ). Hasil uji Newman Keuls menunjukkan Kp berbeda nyata terhadap perlakuan Kn,  $P_1$  dan  $P_3$  tetapi tidak berbeda nyata terhadap  $P_2$ .

Hasil penelitian pascaujitantang diketahui bahwa monosit ikan jambal siam mengalami peningkatan berkisar antara 8,67-13,33%, dimana yang tertinggi pada perlakuan Kp yaitu 13,33% dan yang terendah pada perlakuan  $P_2$  yaitu 8,67%.

Berdasarkan uji statistik analisis variansi (ANOVA) menunjukkan perendaman dengan larutan buah jeruk purut memberikan pengaruh terhadap monosit pascaujitantang ( $P < 0,05$ ). Hasil uji Newman Keuls menunjukkan bahwa perlakuan  $P_2$  berbeda nyata dengan perlakuan Kn, Kp,  $P_1$  dan  $P_3$ . Perlakuan Kp berbeda nyata dengan perlakuan Kn,  $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$  tetapi perlakuan Kn,  $P_1$  dan  $P_3$  tidak berbeda nyata dengan perlakuan Kp dan  $P_2$ .

Persentase monosit pada perlakuan Kp lebih tinggi dibandingkan dengan

perlakuan lainnya, hal ini diduga monosit masih bekerja dalam pertahanan tubuh ikan terhadap mikroba atau benda asing yang menginfeksi tubuh ikan. Fungsi dari sel monosit ini adalah memfagosit mikroba atau benda-benda asing yang masuk ke dalam tubuh, dan kelebihan dari sel monosit adalah mampu memfagosit partikel yang lebih besar dan proses fagositnya bertahan lama dibandingkan dengan neutrofil (Suhermanto *et al.*, 2013).

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa jumlah neutrofil ikan jambal siam pada Kn berkisar antara 10,67-12,67%. Menurut Lukistyowati *et al.*, (2007) persentase jumlah neutrofil normal pada ikan yaitu 6-8%. Neutrofil ikan jambal siam hari ke-30 pemeliharaan berkisar antara 9,67-15,00%.

Berdasarkan uji statistik analisis variansi (ANOVA) menunjukkan perendaman dengan larutan buah jeruk purut hari ke-30 pemeliharaan memberikan pengaruh terhadap jumlah neutrofil ikan jambal siam ( $P < 0,05$ ). Hasil uji Newman Keuls menunjukkan Kn berbeda nyata terhadap perlakuan Kp,  $P_1$ ,  $P_2$  dan  $P_3$ . Perlakuan  $P_1$  berbeda nyata terhadap perlakuan Kn, Kp,  $P_2$  dan  $P_3$  tetapi Kp,  $P_2$  dan  $P_3$  tidak berbeda nyata terhadap perlakuan Kn dan  $P_1$ .

Hasil penelitian pascaujitantang diketahui bahwa neutrofil ikan jambal siam mengalami penurunan berkisar antara 5,67-12,33, dimana yang tertinggi pada perlakuan Kp.

Berdasarkan uji statistik analisis variansi (ANOVA) menunjukkan perendaman dengan larutan buah jeruk purut memberikan pengaruh terhadap neutrofil pasca ujitantang ( $P < 0,05$ ). Hasil uji Newman Keuls menunjukkan bahwa perlakuan  $P_2$  berbeda nyata terhadap Kn, Kp dan  $P_3$  tetapi tidak

berbeda nyata dengan perlakuan P<sub>1</sub>. Perlakuan P<sub>1</sub> berbeda nyata dengan perlakuan Kn dan Kp tetapi tidak

berbeda nyata dengan perlakuan P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub>

**Tabel 3. Persentase Aktivitas Fagositosis pada Ikan Jambal Siam Selama Penelitian**

Perlakuan	Rerata Sel Leukosit Yang Melakukan Aktivitas Fagositosis (%)		
	Awal Pemeliharaan	Hari ke-30	Pascauji tantang (Hari ke-14)
Kn	18,00	19,33±4,04 <sup>a</sup>	20,00±2,00 <sup>a</sup>
Kp	19,67	18,67±1,52 <sup>a</sup>	18,00±2,64 <sup>a</sup>
P <sub>1</sub>	21,00	28,33±1,52 <sup>b</sup>	33,33±2,08 <sup>b</sup>
P <sub>2</sub>	19,00	29,33±3,05 <sup>b</sup>	37,00±1,00 <sup>b</sup>
P <sub>3</sub>	21,33	29,33±1,15 <sup>b</sup>	35,00±1,00 <sup>b</sup>

\*Huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ); ± Standar Deviasi (SD).

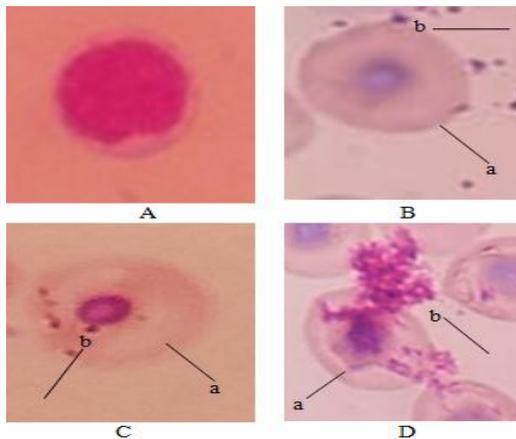
Berdasarkan Tabel 3, kisaran aktivitas fagositosis pada Kn berkisar antara 18,00-20,00% dan kisaran aktivitas fagositosis pada hari ke-30 pemeliharaan berkisar antara 18,67-29,33%. Nilai yang terendah terdapat pada perlakuan Kp 18,67% dan tertinggi pada perlakuan P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub> 29,33%.

Berdasarkan uji statistik analisis variansi (ANOVA) menunjukkan perendaman dengan larutan buah jeruk purut hari ke-30 pemeliharaan memberikan pengaruh nyata terhadap aktivitas fagositosis ikan jambal siam ( $P < 0,05$ ). Hasil uji lanjut studi Newman Keuls menunjukkan bahwa Kn dan Kp berbeda nyata terhadap P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub>.

Aktivitas fagositosis ikan jambal siam pascaujitantang dengan *A. hydrophila* berkisar antara 18,00-37,00%, dimana yang terendah pada perlakuan Kp, yaitu 18,00%, dan tertinggi pada perlakuan P<sub>2</sub>, yaitu 37,00%. Pada perlakuan Kp, menunjukkan penurunan jumlah sel yang melakukan aktivitas fagositosis

dan pada perlakuan P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub> terlihat peningkatan. Hal ini diduga larutan buah jeruk purut mampu menstimulasi aktivitas sel fagosit. Dengan adanya larutan buah jeruk purut semakin memudahkan sel fagosit melakukan fungsinya dalam memfagositosis antigen yang masuk kedalam tubuh ikan sehingga dapat mencegah serangan benda asing yang bersifat patogen didalam tubuh ikan (Wagini *et al.*, 2014).

Berdasarkan uji statistik analisis variansi (ANOVA) menunjukkan perendaman dengan larutan buah jeruk purut pascaujitantang dengan *A. hydrophila* memberikan pengaruh nyata terhadap indeks fagositosis ikan jambal siam ( $P < 0,05$ ). Hasil uji lanjut studi Newman Keuls menunjukkan Kn dan Kp berbeda nyata terhadap P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub>.



Gambar 7. Aktivitas Fagositosis Ikan Jambal Siam yang Direndam Larutan Buah Jeruk Purut dengan Perbesaran 1000x

Keterangan : A (Sel Monosit), B (Pendekatan Antigen), C (Pelekatan Antigen), D (Penelanan Antigen); a (Sel Monosit), b (Antigen)

### Tingkat Kelulushidupan

Kelulushidupan ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*) selama penelitian dapat dilihat pada awal pemeliharaan. Hari ke-30 pemeliharaan dan pascaujitantang dengan *A. Hydrophila*.

**Tabel 4. Tingkat Kelulushidupan Ikan Jambal Siam Selama Penelitian**

Perlakuan	Tingkat Kelulushidupan (%)	
	Hari ke-30	Pascaujitantang (Hari ke-14)
Kn	100	100,00±0.00 <sup>d</sup>
Kp	100	33,33±5.77 <sup>a</sup>
P <sub>1</sub>	100	80,00±10.00 <sup>c</sup>
P <sub>2</sub>	100	100,00±00.00 <sup>d</sup>
P <sub>3</sub>	100	66,67±5.77 <sup>b</sup>

\*Huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa antar perlakuan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ); ± Standar Deviasi (SD).

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa kelulushidupan ikan

jambal dengan perendaman larutan buah jeruk purut dan diujitantang dengan *A. hydrophila* persentas kelulushidupannya lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan positif (Kp).

Berdasarkan hasil uji analisis variansi (ANOVA) membuktikan ikan jambal siam pascaujitantang dengan bakteri *A. hydrophila* memberikan pengaruh nyata terhadap kelulushidupan ikan jambal siam ( $P < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Newman-Keuls menunjukkan Kn tidak berbeda nyata dengan P<sub>2</sub> dan berbeda nyata terhadap Kp, P<sub>1</sub> dan P<sub>3</sub>.

Kelulushidupan ikan jambal siam pasca ujitantang dengan bakteri *A. hydrophila* yang tertinggi terdapat pada perlakuan Kn dan P<sub>2</sub> yaitu 100%, diikuti P<sub>1</sub> yaitu 80%, P<sub>3</sub> yaitu 66,67%, dan yang terendah pada perlakuan Kp hanya mencapai 33,33%. Tingginya kelulushidupan pada perlakuan P<sub>2</sub> diduga karena larutan buah jeruk purut mampu meningkatkan sistem imun sehingga ikan tetap bertahan sampai akhir penelitian.

Tingkat kelulushidupan ikan jambal siam pasca ujitantang pada perlakuan P<sub>3</sub> lebih kecil dari perlakuan P<sub>2</sub> dan P<sub>1</sub>. Hal ini diduga karena pada perlakuan P<sub>3</sub> (dosis 2000 ppm) terdapat zat saponin sangat tinggi yang dapat menghambat kerja enzim proteolitik yang menyebabkan penurunan daya cerna makanan dan penggunaan protein serta iritasi pada selaput lendir yang dapat menghancurkan butir darah atau hemolisis pada darah, sehingga ikan mengalami stress dan kekebalan tubuh menurun yang mengakibatkan ikan mudah terserang patogen (Mulia dan Purbomartono, 2010).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Larutan buah jeruk purut berpengaruh terhadap respons imun non spesifik ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*), perendaman larutan buah jeruk purut pada perlakuan P<sub>2</sub> (1500 ppm) berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) dan merupakan dosis yang terbaik dilihat dari total leukosit  $10,26 \times 10^4$  sel/mm<sup>3</sup>, persentase limfosit 85,67%, neutrofil 5,67%, monosit 8,67%, aktivitas fagositosis 37,00%, kelulushidupan 100% dan pertumbuhan bobot mutlak 11,33 g.

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti menyarankan perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan larutan buah jeruk purut untuk pengobatan ikan jambal siam yang terserang penyakit MAS (*Motil Aeromonas Septicemia*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, H., Yotopranoto, S. dan Hamidah. 2014. Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*), Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa*), dan Jeruk Bali (*Citrus maxima*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Aspirator*. 6(1) : 1-6.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Riau. 2009. Laporan Tahunan Budidaya Ikan Air Tawar. Pekanbaru. 75 hlm.
- Effendi, M.I. 2002. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri Bogor. 112 hlm.
- Farouq, A. 2011. Aplikasi Pemberian Probiotik, Probiotik dan Sinbiotik dalam Pakan untuk Meningkatkan Respon Imun dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diinfeksi *Streptococcus agalactiae*. [Tesis]. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. 78 hlm.
- Hartika, R., Mustahal dan Putra, A. 2014. Gambaran Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Penambahan Dosis Probiotik yang Berbeda dalam Pakan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 4(4): 259-267.
- Lukistyowati, I., Windarti dan Riauwati, M. 2007. *Hematologi Ikan Air Tawar*. Lembaga Penelitian Universitas Riau. Pekanbaru. 50 hlm.
- Mulia, D.S. dan Purbomartono, C. 2010. Pengembangan Vaksin Polivalen Plus *Aeromonas hydrophila* (Penambahan Vitamin C dan Adjuvant) untuk Mengendalikan Penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*) pada Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Unpublished Laporan Hibah Bersaing Tahun ke-2. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Rahmi, U., Yunazar, M. dan Adlis, S. 2013. Profil Fitokimia Metabolik Sekunder dan Uji Aktivitas Antioksidan Tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C.) dan Jeruk Bali (*Citrus maxima* (Burm.f.) Merr.). *Jurnal Unand*. 2(2) : 2303-2311.
- Saifuddin, F dan Husnidar. 2018. Uji Konsentrasi Hambat Minimal Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus aureus* Pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) (Studi in Vitro). *Jurnal Edukasi dan Sains Biologi*, Vol 7 (1) : (ISSN: 2302-1705).
- Suhermanto, A., Andayani, S. dan Maftuch. 2013. Pemberian Total Fenol Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) untuk Meningkatkan Leukosit dan Diferensial Leukosit Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang

- Diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Kelautan*. 4(2) : 159-169.
- Suprayudi, M.A., Diamahesa, W., Jusadi, D., Setiawati, M., Ekasari, J. 2011. Suplementasi Crude Enzim Cairan Rumen Domba Pada Pakan Berbasis Sumber Protein Nabati Dalam Memacu Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 11(1) : 177-183.
- Syatma, M. 2016. Penambahan Simplisia Kulit Buah Manggis (*Gracinia mangostana L.*) dalam Pakan terhadap Diferensiasi Leukosit Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang Diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. 112 hlm.
- Wagini, N.H., Amira, S, Mohamed S.A., Yasser, A.H., El-Saady, M.B. (2014). Phytochemical Analysis of Nigerian and Egyptian Henna (*Lawsonia inermis L*), Leave using TLC, FTIR and GCMS. 27-32 hlm.
- Yanto, H., Hasan, H., dan Sunarto. 2015. Studi Hematologi untuk Diagnosa Penyakit Ikan Secara Dini Di Sentra Produksi Budi Daya Ikan Air Tawar Sungai Kapuas Kota Pontianak. *Jurnal Akuatik*. 1(1) : 11-20 hlm.
- Yuliani, R., Peni, I. dan Septi, S.R. 2011. Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pharmacon*, 12(2) :50-54.