

## **Kombinasi Ekstrak Rumput Laut Cokelat (*Padina sp.*) dan Vitamin C Melalui Pakan Terhadap Imun Non-Spesifik Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)**

**Siti Muntasiroh<sup>1)</sup>, Cahyono Purbomartono<sup>2)</sup> & Dini Siswani Mulia<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

<sup>2)</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

**Abstrak.** *Lele dumbo* merupakan komoditas ikan air tawar yang mempunyai nilai kompetitif dibanding ikan air tawar lainnya sehingga banyak diminati masyarakat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Padina sp.*) yang dicampur dengan vitamin C dalam pakan terhadap persentase hematokrit dan leukokrit serta differensial leukosit pada lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap, masing-masing 4 perlakuan dan 3 kali ulangan individu. Perlakuan dalam penelitian ini meliputi dosis P1 (3000 mg ekstrak rumput laut cokelat/kg pakan), P2 (2250 mg ekstrak rumput laut cokelat/kg pakan dan 750 mg vitamin C/kg pakan), P3 (1500 mg ekstrak rumput laut cokelat/kg pakan dan 1500 mg vitamin C/kg pakan), dan P4 (750 mg ekstrak rumput laut cokelat/kg pakan dan 2250 mg vitamin C/kg pakan). Parameter utama berupa persentase hematokrit, leukokrit, dan differensial leukosit, sedangkan parameter pendukung berupa kualitas air yang meliputi suhu, pH, dan DO. Data dianalisis menggunakan uji *Analysis of Variance (ANOVA)* dengan tingkat kepercayaan 95%, apabila hasil analisis tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Padina sp.*) yang dicampur dengan vitamin C berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap hematocrit dan differensial leukosit. Nilai hematokrit tertinggi dicapai pada P3 sebesar 48,33%, differensial limfosit tertinggi pada P3 sebesar 81,29% dan differensial monosit tertinggi pada P2 sebesar 10,77%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Padina sp.*) yang dicampur dengan vitamin C dalam pakan sebesar 1500 mg ekstrak rumput laut cokelat/kg pakan dan 1500 mg vitamin C/kg pakan merupakan dosis yang terbaik perlakuan dalam meningkatkan imun non-spesifik.

**Katakunci** : lele dumbo (*Clarias gariepinus*), imunostimulan, imun non-spesifik, *Padina sp.*, vitamin C.

### **PENDAHULUAN**

Lele dumbo (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu komoditas unggulan air tawar yang penting dalam rangka pemenuhan gizi masyarakat. Selain karena rasanya yang enak, harga lele dumbo juga terjangkau oleh masyarakat. Produksi lele dumbo (*C. gariepinus*) pada tahun 2014 sebesar 242.811 ton, dan tahun 2015 meningkat menjadi 758.455 ton. Kenaikan rata-rata produksi lele dumbo (*C. gariepinus*) selama tahun 2014-2015 sebesar 47,21%. Target produksi lele dumbo (*C. gariepinus*) tahun 2016 ditingkatkan menjadi 840.000 ton (Kementerian Kelautan & Perikanan, 2013). Namun, terdapat beberapa kendala dalam budidaya lele dumbo (*C. gariepinus*) antara lain penyakit akibat terinfeksi bakteri (Murhananto, 2002). Salah satu penyakit yang sering menyerang ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) adalah bakteri *A. hydrophila* yang menimbulkan penyakit MAS (*motile aeromonas septicemia*).

Penyakit MAS dikenal sebagai penyakit bercak merah. Penyakit tersebut menyebabkan pendarahan pada bagian tubuh, terutama dibagian dada, perut, dan pangkal sirip. Penyebaran penyakit MAS terjadi secara horizontal yaitu melalui air yang terkontaminasi oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* atau dari ikan yang sakit. Pembentukan ulser pada ikan yang terserang penyakit MAS menyebabkan hemoragik serta kulit menjadi kasap (Saroni *et al.*, 1993). Warna tubuh menjadi agak gelap, kemampuan berenang menurun, perut

kembung, sirip dan insang berwarna keputihan serta kesulitan bernafas karena kekurangan oksigen. Penyakit biasanya timbul berkaitan dengan lemahnya kondisi ikan yang disebabkan beberapa faktor antara lain penanganan ikan, pakan yang diberikan berlebihan atau malah kurang, serta kualitas lingkungan yang kurang menurun.

Usaha pencegahan dapat dilakukan dengan meningkatkan kekebalan tubuh ikan, baik kekebalan tubuh spesifik dengan menggunakan vaksinasi maupun kekebalan tubuh non-spesifik dengan pemberian imunostimulan (Parelberg *et al.*, 2005). Imunostimulan adalah senyawa kimia, obat-obatan atau aksi yang meningkatkan respon imun non-spesifik atau bawaan (*innate immunity*) yang berinteraksi secara langsung dengan sel dari sistem yang mengaktifkan respon imun bawaan tersebut (Syakuri *et al.*, 2003). Imunostimulan pada umumnya berupa polisakarida seperti karbohidrat yang banyak terdapat pada kelompok alga (Tayag *et al.*, 2010). Imunostimulan dapat digunakan untuk mencegah penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus, bakteri, parasit, membantu meringankan gejala penyakit, serta mempercepat proses penyembuhan pada ikan (Ratetondok, 2002). Apabila ikan belum terkena penyakit, imunostimulan dapat digunakan sebagai tindakan preventif terhadap penyakit, serta untuk meningkatkan daya tahan tubuh.

Salah satu bahan alami yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh ikan yaitu ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) yang mengandung senyawa fucoidan. Fucoidan merupakan polisakarida kompleks, terdapat pada dinding sel alga cokelat dan merupakan komponen terbesar yang mampu meningkatkan imunitas dengan merangsang sel-sel imun, sehingga membantu dalam melawan bakteri patogen (Bachtiar, dkk., 2012). Penambahan suplemen yang dibutuhkan oleh ikan yaitu dengan menambahkan vitamin C yang berperan sebagai imunostimulan dan mampu merangsang dalam pembentukan kekebalan tubuh non-spesifik ikan.

Darah menjadi salah satu cara yang dapat digunakan dalam diagnose penyakit serta mengetahui status kesehatan dari ikan. Darah mengalami perubahan yang serius, terutama apabila terkena penyakit infeksi (Amlacher, 1970). Parameter darah yang dapat memperlihatkan adanya gangguan adalah nilai hematokrit, leukokrit, serta perubahan terhadap jumlah differensial leukosit (limfosit, monosit, dan neutrofil) (Lagler *et al.*, 1977). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) dan vitamin C secara oral dalam meningkatkan respon imun non-spesifik pada lele dumbo (*C. gariiepinus*) serta dosis optimal yang diperoleh.

## METODE

### Pengambilan sampel

Rumput laut cokelat diperoleh dari Pantai Baron, Kabupaten Gunung Kidul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Rumput laut dicuci dengan air tawar hingga bersih dan kemudian dikering-anginkan dengan sinar matahari secara tidak langsung. Setelah kering-angin rumput laut dipotong-potong menjadi ukuran kecil. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Februari 2017 di Laboratorium Zoologi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan serta di Laboratorium Biologi Farmasi di fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

### Ekstraksi

Ekstraksi fucoidan dari rumput laut cokelat menggunakan metode asam (Kim *et al.*, 2004). Sampel yang sudah dikering-anginkan didalam Laboratorium, dipotong dengan ukuran ( $\pm$  0,5 cm) selanjutnya di blender agar menjadi bubuk atau serbuk halus. Seberat 100 gram simplisia yang telah diblender tersebut, kemudian direndam dalam 1 liter 0,1 N HCl selama 24 jam pada suhu kamar. Setelah 24 jam, difilter menggunakan filtrasi kasar. Sisa rumput laut

pada proses filtrasi yang diperoleh diekstraksi ulang dengan 1 liter 0,2 N HCl selama 2 jam pada suhu 70oC. Kemudian dilakukan filtrasi kasar seperti pada proses ekstraksi pertama. Selanjutnya filtrat pertama dan kedua disatukan. Filtrat difiltrasi ulang dengan kertas Watman 40 kemudian dievaporasi dengan rotary evaporator pada suhu 60oC hingga volume 150 ml, kemudian diuapkan pada pemanasan menggunakan water bath ( Kim *et al.*, 2004).

Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap, menggunakan 4 perlakuan dan 4 kali ulangan individu. Perlakuan diberikan secara oral dengan mencampur ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) dan vitamin C dalam pakan pelet. Dosis yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

P1 : Pakan yang mengandung ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) 3000 mg/kg pakan

P2 : Pakan yang mengandung ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) 2250 mg/kg pakan dan vitamin C 750 mg/kg pakan

P3 : Pakan yang mengandung ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) 1500 mg/kg pakan dan vitamin C 1500 mg/kg pakan

P4 : Pakan yang mengandung ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) 750 mg/kg pakan dan vitamin C 2250 mg/kg pakan

Penelitian menggunakan wadah ember plastik yang sebelumnya telah disucihamakan menggunakan kaporit yang kemudian disabun dan dibilas dengan air bersih serta dikering-anginkan. Lele dumbo (*C. gariiepinus*) yang sehat dan telah diseleksi ditempatkan pada ember yang telah diisi air dan dipelihara untuk proses aklimatisasi. Setiap ember berisi 5 ekor ikan dengan berat + 100 gram. Selama aklimatisasi, ikan diberi pakan pelet yang belum diberi perlakuan fucoidan dengan vitamin C. Setelah aklimatisasi selesai yang ditandai dengan nafsu makan ikan baik dan stabil, penelitian dimulai dengan memberikan perlakuan sesuai dosis. Pakan diberikan 3 kali sehari yaitu pada jam + 08.00, jam + 13.00 dan jam +17.00 WIB. Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan pelet komersial produksi PT. Matahari Sakti. Kandungan nutrisi pakan pelet adalah protein 31-33%, lemak (min) 5%, serat kasar (max) 4%, kadar abu (max) 12%, kadar air (max) 10%.

Ekstrak fucoidan masing-masing ditimbang sesuai dosis perlakuan kemudian dilarutkan dalam aquades dan ditambahkan perekat progol 1 %. Supaya tercampur secara merata larutan dikocok dan selanjutnya disemprotkan ke dalam pakan pelet sambil diaduk. Setelah tercampur dengan homogen,

pakan dikeringkan-anginkan pada suhu ruang. Setelah kering disimpan dalam lemari pendingin sampai digunakan.

Pengambilan sampel darah dilakukan sebelum perlakuan (hari ke-0), dan setelah ikan diberi perlakuan pada hari ke-4, 8,12 dan 16. Pengambilan darah dilakukan dari vena caudalis menggunakan jarum suntik ukuran 1 ml yang sebelumnya sudah dibasahi dengan larutan EDTA sebagai antikoagulan. Setelah darah diambil sekitar 0,8-1 ml dalam mikrotube, ikan dikembalikan kedalam ember pemeliharaan. Parameter imun non-spesifik yang diukur dalam penelitian ini meliputi persentase hematokrit, leukokrit, diferensial leukosit meliputi limfosit, monosit dan neutrofil serta aglutinasi. Sedangkan parameter pendukung berupa kualitas air yang meliputi pemeriksaan suhu, pH dan oksigen terlarut.

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%. Apabila hasil analisis tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*)

**Tabel 1. Hematokrit (%) Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Setelah Pemberian Pakan dengan Penambahan Ekstrak Rumput Laut Cokelat (*Padina* sp.) yang Dicampur Vitamin C dengan Berbagai Dosis**

Perlakuan	H-0	H-4	H-8	H-12	H-16
P1	25.67 ± 5.1	29.67 ± 7.2	33.00 ± 2.9	34.00 ± 2.8 <sup>a</sup>	30.34 ± 5.1 <sup>a</sup>
P2	29.33 ± 6.4	32.00 ± 4.3	34.33 ± 3.3	40.67 ± 1.9 <sup>b</sup>	36.00 ± 3.9 <sup>b</sup>
P3	32.00 ± 5.6	32.33 ± 4.5	37.67 ± 7.8	48.33 ± 5.5 <sup>c</sup>	40.00 ± 1.7 <sup>b</sup>
P4	31.00 ± 4.1	31.33 ± 3.6	32.00 ± 2.2	40.00 ± 2.6 <sup>b</sup>	31.00 ± 2.8 <sup>a</sup>

Keterangan :Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf uji 5%, P1: 3000 mg ekstrak/kg pakan, P2: 2250 mg ekstrak dan 750 mg vitamin C/pakan, P3: 1500 mg ekstrak dan 1500 mg vitamin C/pakan, P4: 750 mg ekstrak dan 2250 mg vitamin C/pakan.

Berdasarkan Tabel 1, pengambilan darah pada hari ke-12 menunjukkan P1 berbeda nyata dengan P2 dan P3, sedangkan pada hari ke-16 menunjukkan P1 berbeda nyata dengan P2 dan P3, namun tidak berbeda nyata dengan P4.

Penambahan ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) yang dicampur vitamin C dengan dosis yang berbeda menunjukkan pengaruh yang nyata pada hari ke-12 dan ke-16. Anderson & Siwicki (1994) menyatakan pemberian imunostimulan mempunyai pengaruh terhadap persentase hematokrit, walaupun tidak begitu besar. Penambahan ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) pada pakan, dapat memperbaiki kadar hematokrit. Pengaruh nyata tersebut disebabkan penambahan ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) yang diduga mengandung fucoidan. Fucoidan merupakan polisakarida kompleks, yang dapat digunakan sebagai imunostimulan dalam

pada taraf kepercayaan 95 %. Data aglutinasi dan kualitas air dianalisis secara deskriptif kualitatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Hematokrit

Hematokrit merupakan persentase jumlah sel darah merah yang ada dalam satuan volume darah utuh. Hematokrit menunjukkan kemampuan organisme yang terkait dengan fungsi sel darah merah dalam mengangkut O<sub>2</sub> untuk proses metabolisme serta mengikat dan mengangkut CO<sub>2</sub> untuk dibuang melalui paru-paru. Menurut Rosmalawati (2008), hematokrit merupakan suatu persentase sel darah merah dengan plasma darah. Kadar hematokrit dalam sel darah menjadi indikator kesehatan ikan berkaitan dengan jumlah sel darah merah. Hasil dari perhitungan rata-rata hematokrit lele dumbo (*C. gariepinus*) dengan menggunakan ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) yang dicampur dengan vitamin C selama 16 hari pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

meningkatkan persentase hematokrit (Tayag *et al.*, 2010).

Vitamin C merupakan senyawa organik yang berperan penting dalam proses metabolisme makanan dan fisiologi ikan. Vitamin C dibutuhkan sebagai katalisator terjadinya metabolisme didalam tubuh. Menurut Siregar *et al.* (2009), adanya suplementasi vitamin C melalui pakan akan mempercepat dan membantu meningkatkan penyerapan Fe (dalam bentuk Fe<sup>2+</sup>) sehingga kadar hemoglobin darah akan meningkat. Meningkatnya hemoglobin dalam darah menyebabkan asupan makanan serta oksigen dalam darah dapat diedarkan ke seluruh jaringan tubuh yang akhirnya dapat mendukung kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan.

Hasil yang tidak berpengaruh nyata pada hari ke-0, ke-4, dan ke-8, diduga karena kondisi ikan dan penanganan saat pengambilan darah. Kadar

hematokrit rendah dapat terjadi karena kondisi ikan dan penanganan saat pengambilan darah yang dapat menyebabkan stress. Anderson & Siwicki (1994) menyatakan bahwa kadar hematokrit untuk masing-masing individu dapat dipengaruhi oleh kondisi ikan dan penanganan saat pengambilan darah yang dapat menyebabkan stres, sehingga dapat membuat level hematokrit rendah. Rendahnya hematokrit diikuti oleh rendahnya hemoglobin, hemoglobin berfungsi mengikat oksigen yang kemudian akan digunakan untuk proses metabolisme dalam menghasilkan energi. Utami (2009), juga menambahkan bahwa hematokrit merupakan perbandingan antara sel darah merah dan plasma darah yang berpengaruh terhadap pengaturan sel darah merah. Dari hasil yang diperoleh walaupun kadar hematokrit mengalami persentase rendah namun nilai hematokrit masih berada pada kisaran yang normal. Nilai hematokrit untuk lele dumbo (*C. gariepinus*) berkisar antara 22-60% (Abdullah, 2008). Rata-rata jumlah kadar hematokrit pada penelitian ini berkisar antara 25,67% - 48,33%. Hal ini menandakan bahwa lele dumbo (*C. gariepinus*) yang diamati masih dalam keadaan sehat.

#### Diferensial Leukosit

Pada pemeriksaan diferensial leukosit meliputi jenis sel limfosit, monosit dan neutrofil dalam 100 sel darah putih yang diamati. Leukosit terdiri dari

agranulosit (monosit dan limfosit) dan granulosit (neutrophil dan eosinofil). Ikan memiliki pertahanan bawaan berupa sel fagositik, yang utamanya terdiri dari monosit (precursor-prekursor makrofag) dan granulosit (leukosit granular). Hasil penghitungan rata-rata diferensial leukosit yang diambil merupakan rerata persentase dari tiga jenis sel darah yaitu limfosit dan monosit. Sel limfosit merupakan sel yang utamanya untuk repon spesifik, sedangkan monosit mewakili sel untuk respon non-spesifik.

#### Limfosit Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)

Limfosit adalah sel darah putih (sel penghasil antibodi) berbentuk bundar dengan sejumlah kecil sitoplasma tidak bergranula dan inti sel hampir memenuhi seluruh sel. Limfosit mampu menerobos jaringan atau organ tubuh yang lunak karena menyediakan zat kebal untuk pertahanan tubuh (Dellman & Brown 1989). Limfosit selain berfungsi sebagai respon imun seluler yang tidak bersifat fagositik tetapi memegang peranan penting dalam pembentukan antibodi (Puspitanintyas, 2006). Hasil pengamatan persentase limfosit pada lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan penambahan ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) yang dicampur dengan vitamin C selama 16 hari pada masing-masing perlakuan tersaji pada Tabel 2.

**Tabel 2** Limfosit Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Pada Hari ke 0, 4, 8, 12, dan 16 Setelah Pemberian Pakan dengan Penambahan Ekstrak Rumput Laut Cokelat (*Padina* sp.) yang Dicampur Vitamin C dengan Berbagai Dosis

Perlakuan	H-0	H-4	H-8	H12	H-16
P1	78.86 ± 1.24 <sup>a</sup>	78.86 ± 1.01 <sup>a</sup>	78.73 ± 0.6 <sup>a</sup>	79.41 ± 0.97 <sup>a</sup>	79.47 ± 1.55 <sup>a</sup>
P2	78.92 ± 1.07 <sup>a</sup>	79.00 ± 1.22 <sup>a</sup>	78.89 ± 1.51 <sup>a</sup>	79.01 ± 1.05 <sup>a</sup>	79.11 ± 0.89 <sup>a</sup>
P3	78.70 ± 0.7 <sup>a</sup>	81.02 ± 0.96 <sup>b</sup>	79.33 ± 1.5 <sup>a</sup>	81.29 ± 1.54 <sup>b</sup>	81.29 ± 1.10 <sup>b</sup>
P4	78.78 ± 1.7 <sup>a</sup>	79.06 ± 1.57 <sup>a</sup>	79.25 ± 1.04 <sup>a</sup>	79.20 ± 0.39 <sup>a</sup>	79.29 ± 0.94 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti huruf superscript yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf uji 5%, P1: 3000 mg ekstrak/kg pakan, P2: 2250 mg ekstrak dan 75 mg vitamin C/pakan, P3: 1500 mg ekstrak dan 1500 mg vitamin C/pakan, P4: 750 mg ekstrak dan 2250 mg vitamin C/pakan.

Dilihat pada Tabel 2, nilai limfosit yang diperoleh menunjukkan yang berbeda nyata pada hari ke-4, ke-12 dan ke-16. Sedangkan untuk hasil yang tidak berbeda nyata yaitu pada hari ke-0 dan ke-8.

Hasil yang berbeda nyata menunjukkan pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) yang dicampur dengan vitamin C memberikan pengaruh nyata terhadap persentase limfosit dalam darah lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang ditunjukkan dengan meningkatnya jumlah limfosit. Hal ini disebabkan karena vitamin C mampu meningkatkan ketahanan tubuh (Navarre and Halve, 1989), sedangkan kandungan bahan aktif dari ekstrak rumput laut

cokelat (*Padina* sp.) yaitu polisakarida dapat berfungsi untuk meningkatkan sistem imun pada ikan dan proteksi terhadap bakteri. Selain itu kandungan lain dalam ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) seperti senyawa fucoidan juga diketahui berfungsi untuk meningkatkan imun non-spesifik dengan merangsang produksi sel-sel imun non-spesifik (Castro *et al.*, 2006). Rumput laut cokelat (*Padina* sp.) dapat digunakan sebagai immunostimulan, yaitu bahan yang mempunyai efek menstimulasi perkembangan limfosit, sebagai salah satu indikator pertahanan tubuh.

Peningkatan presentase limfosit merupakan refleksi keberhasilan sistem imunitas ikan dalam mengembangkan respon imunitas seluler (non spesifik) sebagai pemicu untuk respon kekebalan. Pada dasarnya sel limfosit terdiri dari dua populasi : sel B dan sel T. Sel B mempunyai kemampuan untuk bertransformasi menjadi sel plasma yaitu sel yang memproduksi antibodi. sel T sangat berperan dalam kekebalan berperantara sel (sel T sitotoksik) dan mengontrol respon imun (sel T supresor). Limfosit yang teraktivasi akan berdiferensiasi dari sel kognitif yang mengenal antigen menjadi sel efektor, yang berfungsi menyingkirkan antigen (Kresno, 2001). Setelah terjadi pengikatan antigen dengan reseptor antigen sel limfosit, maka sel limfosit akan membelah dan berdiferensiasi menjadi sel efektor dan sel memori (Tizard, 1988). Sel T-sitolitik yang berdiferensiasi mempunyai granula sitoplasmik lebih banyak yang mengandung protein yang berfungsi melisis sasaran. Limfosit B berdiferensiasi menjadi sel plasma yang memproduksi antibodi (Kresno, 2001). Mekanisme limfosit yang teraktivasi karena pengaruh pemberian *Sargassum* sp. yang dicampurkan dalam pakan. *Sargassum* sp. juga memiliki kandungan polisakarida yang diduga sama dengan *Padina* sp. dalam fungsinya sebagai peningkat sistem imun pada ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

Hasil yang tidak berbeda nyata menunjukkan bahwa jumlah limfosit tidak dipengaruhi oleh persentase pemberian fucoidan dan vitamin C. Jumlah sel limfosit dipengaruhi adanya antigen asing sehingga zat kebal terganggu oleh masuknya infeksi yang mempengaruhi jumlah limfosit. Sel limfosit yang teraktivasi oleh imunostimulan dapat meningkatkan

aktivitas mitogenik yang diinduksi oleh concanavalin A atau lipopolisakarida dan menghasilkan *macrophage activating factors*. Tizard (1982) menyatakan persentase limfosit disebabkan karena limfosit yang ada pada darah perifer ditarik dari sirkulasi kedalam jaringan yang mengalami kerusakan jaringan, adanya stres yang akan meningkatkan kadar kortisol dalam darah sehingga menyebabkan hilangnya limfosit dalam sirkulasi darah dan organ limfoid. Jumlah limfosit ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) memiliki kisaran 60,20%-81% (Salasia *et al.*, 2011 dalam Ayuningtyas, 2012). Rata-rata jumlah limfosit pada penelitian berkisar antara 78,70%-81,29%. Hal ini menandakan bahwa ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diamati masih dalam keadaan sehat.

### Monosit Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)

Monosit adalah sel yang mampu menembus dinding pembuluh darah kapiler dan masuk kedalam jaringan dan berdiferensiasi menjadi sel makrofag. Peran monosit sangat penting sebagai sel fagosit utama untuk menghancurkan berbagai patogen penyerang dan berperan pula sebagai *antigen presenting cells* (APC) yang fungsinya untuk menyajikan antigen kepada sel limfosit (Kresno, 2001). Monosit berada didalam darah sekitar 40 jam dan dapat hidup di jaringan dalam beberapa bulan. Hasil pengamatan persentase monosit pada ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan penambahan ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) yang dicampur dengan vitamin C, yang diberikan selama 16 hari pada masing-masing perlakuan tersaji pada Tabel 3.

**Tabel 3. Monosit Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Setelah Pemberian Pakan dengan Penambahan Ekstrak Rumput Laut Cokelat (*Padina* sp.) yang Dicampur Vitamin C dengan Berbagai Dosis**

Perlakuan	H-0	H-4	H-8	H-12	H-16
P1	10.57 ± 0.71 <sup>a</sup>	10.67 ± 0.32 <sup>a</sup>	10.98 ± 0.43 <sup>a</sup>	10.39 ± 0.71 <sup>a</sup>	10.27 ± 1.10 <sup>a</sup>
P2	10.66 ± 0.51 <sup>a</sup>	10.29 ± 0.16 <sup>a</sup>	10.77 ± 0.78 <sup>a</sup>	10.70 ± 1.15 <sup>a</sup>	10.64 ± 0.83 <sup>a</sup>
P3	10.86 ± 0.45 <sup>a</sup>	8.21 ± 0.90 <sup>a</sup>	10.23 ± 0.76 <sup>b</sup>	6.69 ± 1.06 <sup>b</sup>	6.92 ± 0.59 <sup>b</sup>
P4	10.51 ± 0.71 <sup>a</sup>	10.27 ± 0.7 <sup>a</sup>	10.48 ± 0.80 <sup>a</sup>	10.50 ± 0.06 <sup>a</sup>	10.35 ± 0.52 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti huruf superscript yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf uji 5%. P1: 3000 mg ekstrak/kg pakan. P2: 2250 mg ekstrak dan 750 mg vitamin C/pakan, P3: 1500 mg ekstrak dan 1500 mg vitamin C/pakan, P4: 750 mg ekstrak dan 2250 mg vitamin C/pakan.

Berdasarkan Tabel 3 nilai monosit yang diperoleh menunjukkan pengaruh yang nyata pada hari ke-8, ke-12, dan ke-16. Sedangkan untuk pengaruh yang tidak berbeda nyata ditunjukkan pada hari ke-0. Hasil berbeda nyata menunjukkan bahwa penambahan ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) yang memiliki senyawa polisakarida kompleks yang berperan sebagai imunostimulan dapat meningkatkan jumlah monosit yang relatif tinggi pada P2. Kemudian didukung

dengan adanya vitamin C yang berperan sebagai stimulan untuk sistem pertahanan tubuh dan meningkatkan kekebalan non spesifik. Meningkatnya jumlah monosit mengindikasikan bahwa sel ini diproduksi untuk melakukan perannya sebagai makrofag dan imunologi (Brown, 1987). Monosit berperan sebagai makrofag dan banyak dijumpai pada daerah yang mengalami kerusakan jaringan atau infeksi (Dellman & Brown, 1989).

Jumlah monosit yang rendah menunjukkan bahwa konsentrasi pemberian ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) yang dicampur vitamin C dalam pakan tidak berpengaruh terhadap jumlah presentase monosit. Rendahnya presentase jumlah monosit terjadi karena monosit meninggalkan pembuluh darah perifer menuju daerah yang mengalami kerusakan jaringan atau terinfeksi. Pendapat tersebut didukung oleh pernyataan Irianto (2005) bahwa peredaran monosit dalam darah menjadi lebih singkat, pematangan monosit menjadi makrofag lebih cepat dan segera menuju ke jaringan yang rusak. Jumlah monosit ikan berkisar antara 6,65%-29,20% (Salasia *et al.*, 2001 dalam Ayuningtyas, 2012). Rata-rata jumlah monosit pada penelitian berkisar antara 6,69%-10,98%. Hal ini menandakan bahwa ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diamati masih dalam keadaan

sehat. Monosit selanjutnya berperan dalam aktivitas fagositosis setelah berada di jaringan.

### Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor yang penting dalam keberhasilan budiaya ikan. Kualitas air sangat penting karena untuk menjaga kelangsungan hidup ikan, kualitas air ini dapat diketahui dengan melakukan pengukuran kimia yaitu pH dan oksigen terlarut DO (*Disolved oxygen*) dan parameter fisika yaitu suhu. Kisaran nilai parameter kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4. Parameter pendukung yang diamati adalah suhu, pH, dan oksigen terlarut DO. Hasil pengukuran suhu air selama penelitian yaitu berkisar antara 26,7 – 27,2°C, derajat keasaman air (pH) berkisar antara 7,1 – 7,2, dan oksigen terlarut DO berkisar antara 7,2 – 10,4 ppm.

**Tabel 4. Rata-rata Kualitas Air Selama Penelitian**

Perlakuan	Parameter Kualitas Air		
	Suhu (°C)	pH	Oksigen terlarut (ppm)
P1	26, – 27,2	7,1 – 7,2	8,0 – 10,4
P2	26,7 – 27,2	7,1 – 7,0	8,2 – 10,3
P3	26,7 – 27,2	7,1 – 7,2	8,0 – 10,4
P4	26,7 – 27,2	7,1 – 7,0	7,2 – 8,7

### Suhu

Suhu merupakan salah satu sifat fisik yang mampu mempengaruhi nafsu makan, dan pertumbuhan badan ikan. Suhu juga mampu mempengaruhi proses metabolisme dalam tubuh ikan dan mempengaruhi kadar oksigen terlarut dalam air. Suhu yang ideal untuk budidaya atau pemeliharaan ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) adalah 25,0 – 30,0°C, diatas suhu tersebut nafsu makan ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) akan berkurang. Tingginya temperature air juga dapat menyebabkan meningkatnya aktivitas metabolisme dari organisme yang ada, dengan tingginya aktivitas metabolisme tersebut dapat membuat kandungan gas terlarut berkurang. Rendahnya kandungan gas terlarut dalam air dengan waktu yang lama dapat menyebabkan ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) lemas dan mati. Kisaran suhu saat penelitian ini berkisar antara 26,7 -27,2°C, sehingga suhu air dapat dikatakan masih dalam kisaran suhu optimum untuk ikan lele dumbo (*C. gariepinus*).

### Derajat Keasaman (pH)

Besarnya pH suatu perairan adalah besarnya konsentrasi ion hidrogen yang terdapat didalam perairan tersebut. Dengan kata lain, nilai pH suatu

perairan akan menunjukkan apakah air bereaksi asam atau basa. Secara ilmiah, pH perairan dipengaruhi oleh konsentrasi CO<sub>2</sub> dan senyawa-senyawa yang bersifat asam. pH yang baik untuk pertumbuhan ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) antara 6,5-9,0. pH kurang dari 5 sangat tidak baik untuk kehidupan ikan lele dumbo (*C. gariepinus*), karena dapat menyebabkan penggumpalan lender pada insang dan juga dapat menyebabkan kematian pada ikan lele dumbo (*C. gariepinus*). Sedangkan untuk pH diatas 9 menghambat pertumbuhan, hal itu terjadi karena menimbulkan kurang nafsu makan (Murhananto., 2002). Kisaran pH pada saat penelitian yaitu antara 7,1 – 7,2, sehingga masih dalam pH optimum untuk ikan lele dumbo (*C. gariepinus*).

### Oksigen Terlarut DO (*Disolved Oxygen*)

Oksigen terlarut dalam air diperlukan oleh ikan untuk pernafasan dan proses pembakaran untuk dapat menjalankan aktivitasnya seperti berenang, pertumbuhan, dan reproduksi (Kordi, 2004). Kandungan O<sub>2</sub> yang terlalu tinggi akan menyebabkan timbulnya gelembung-gelembung pada jaringan tubuh ikan lele dumbo (*C. gariepinus*), dan juga sebaliknya penurunan O<sub>2</sub> secara tiba-tiba dapat menyebabkan kematian (Najiyanti, 2001). Kisaran DO normal untuk perairan yaitu 5 – 7 mg/l atau ppm (Ghufran, 2010). Kisaran oksigen terlarut DO pada saat penelitian yaitu

antara 7,2 – 10,4 ppm, berada sedikit diatas dalam kondisi optimum untuk ikan lele dumbo (*C. gariepinus*).

## KESIMPULAN

Penambahan ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) yang dicampur dengan vitamin C dalam pakan sebagai imunostimulan bisa meningkatkan respon imun non-spesifik lele dumbo (*C. gariepinus*) pada pengukuran kadar hematokrit dan differensial leukosit baik limfosit maupun monosit. Dosis yang terbaik ekstrak rumput laut cokelat (*Padina* sp.) yang dicampur dengan vitamin C dalam pakan untuk meningkatkan respon imun non-spesifik lele dumbo (*C. gariepinus*) adalah pada perlakuan P3 dengan dosis 1500 mg ekstrak dan 1500 mg vitamin C/kg pakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Y. Efektivitas Ekstrak Daun Paci-Paci *Leucas Lavandulaefolia* Untuk Pencegahan dan Pengobatan Infeksi Penyakit Mas Motile Aeromonad Septicaemia Ditinjau Dari Patologi makro Dan Hematologi Ikan Lele Dumbo *Clarias* sp. *Skripsi* .Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Bogor: IPB 2008
- Anderson, D.P. & G.L Rumsey. *Injection or Immersion Delivery of Selected Immunostimulants to Trout Demonstrate Enhancement of Non Specific Defence Mechanisms And Protective Immunity*, 1995 p: 413-426 In M. Sharif, J.R. Arthur & R.P. Subangsihe (Eds.), Disease in Asian Aquaculture II. Proceeding of Second Symposium on Diseases in Asian Aquaculture. 25-29<sup>th</sup> October 1993. FHS-AFS.
- Amlacher, E. 1970. Textbook of fish disease. Publication Neptune City. New Jersey. USA.
- Ayuningtyas. Pengaruh Fucoidan dari *Turbinaria* sp. Terhadap Pertahanan Nonpsesifik Nila (*Oreochromis* sp.) *Skripsi*. Yogyakarta 2006. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada.
- Bachtiar, S.Y., W. Tjahjaningsih & N. Sianita. Pengaruh Ekstrak Alga Coklat (*Sargassum* sp.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherchia coli*. *Journal of Marine and Coastal Science* 2012. 1(1) : 53-60.
- Brown, EM. *Darah dan Sumsum Tulang*. Di dalam: H-Dieter Dellman dan Ester Brown, penerjemah: Hartono, R. *Buku Teks Histologi Veteriner*. Jakarta 1987. UI Press. 108-143
- Castro, R, I. Zarra, & J. Lamas. Water-soluble Extracys Modulate The Respiratory Burst Activity of Turbot Phagocytes. *Aquaculture* 2006. 229: 67-78.
- Dellman, H.D. & E.M, Brown. *Buku teks histologi veteriner*. I. Hartono (penerjemah). Jakarta : UI Press 1989
- Irianto, A. *Patologi Ikan Teleostei*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press. 2005
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. Laporan Tahunan Direktorat Produksi. Surabaya. 2013
- Kordi , K. 2004. *A to Z Budi Daya Biota Akuatik untuk Pangan, Kosmetik dan Obat-obatan*. Yogyakarta: Penerbit Abadi.
- Kresno, S.B. *Imunologi: Diagnosis dan Prosedur Laboratorium*. Edisi Ketiga. Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia. 2001
- Kim, Y.J, Kyung K.J, Lee J.H, & Chung H.Y. 4,4'-Dihydroxybiphenyl as a new potent tyrosinase inhibitor. *Jurnal Biol Pharm Bull*. 2004. 28 (2): 323-327.
- Lagler, KF., J.E Bardach, R.R Miller, & D.R.M Passino. *Ichthyology*. New York. Jhon Willey and Sons, Inc. 1977
- Murhananto. *Pembesaran Lele Dumbo di Pekarangan*. Tangerang : PT Agromedia Pustaka. 2002
- Navarre, O. & J.E. Halver. 1989. Disease Resistance and Humoral Antibody Production in Rainbow Trout Fed High Levels of Vitamin C. *Journal Disease Resistance and Humoral Antibody*. 79 : 207-221.
- Parelberg, A., A. Ronen., M. Hutoran., Y. Smith & M. Kotler. Protection of cultured *Cyprinus carpio* disease by an attenuated virus vaccine. *J. Vaccine* 2005. 23: 3396-3403.
- Ratetondok, A. Pengaruh Imunostimulan Glukan dan Lipopolisakarida terhadap respon imun dan sintasan udang windu. (*Panaeus monodon* Fab). *Disertasi*. Program Pascasarjana. Makassar: 2002. Universitas Hasanuddin.
- Siregar, Y.I & Adelina. Pengaruh Vitamin C terhadap Peningkatan Hemoglobin (Hb) Darah dan Kelulushidupan Benih ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Natur Indonesia XXI* 2009. (1) : 75-81.7 hlm.

- Salasia, S.I.O., D. Sulanjari, & A. Ratnawati. Studi Hematologi Ikan Air Tawar. *Jurnal. Biologi II* 2001. (12) : 710-723.
- Sarono, A., Kamiso, K.H. Lelono, I.W.Y.B. Widodo, Thaib, N, & E.B.S. Hariyanto. *Hama dan penyakit ikan karantina golongan bakteri buku 2*. Yogyakarta: Kerjasama Pusat Karantina Pertanian dan Fakultas Pertanian Jurusan Perikanan UGM. 1993
- Syakuri, H., Triyanto & K.H. Nitimulyo. Perbedaan Daya Tahan Non spesifik Lima Spesies Ikan air Tawar Terhadap Infeksi Aeromonas hydrophila. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada* 2003. Vol. V (2): hal 1-10
- Tahun 2013. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya Jakarta. Diakses dari [www.djpb.kkp.go.id](http://www.djpb.kkp.go.id) (6 januari 2018).
- Tayag, C.M, Y.C, Lin, C.C, Li, C.H, Liou & J.C, Chen. Administration of the hot water extractof *Spirulina* platensis enhanced the immune response of white shrimp *Litopenaeus vannamei* and its resistance against *Vibrio alginolyticus*. *Fish & Shellfish Immunology* 2010. 28: 764-773.
- Tizard, I. *An introduction to veterinary immunology*. Second Ed. WB. Phidelphia: Saunders Company.1988
- Utami, H. Pengaruh Perendaman Rumput Laut *Sargassum* sp. dengan HCI Terhadap Ekstraksi Natrium Alginat. 2009. <http://digilib.unila.ac.id>.diakses 12 Januari 2018.



## PROSIDING

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VI TAHUN 2019

"Towarded Sains dan Entrepreneurship untuk Mengurangi 80M Pengangguran di Era Revolusi Industri 4.0 dan Entrepreneurship"

Semarang, 21 Agustus 2019