



Pengaruh Ekstrak *Sargassum* sp. terhadap Aktifitas Fagositosis Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) yang diinfeksi Bakteri *Vibrio alginolyticus*

Monica Azuwarita¹, Rika Wulandari¹, Aminatul Zahra^{1*}

¹Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji

INFO NASKAH

Kata Kunci:
Aktifitas Fagositosis,
Bakteri *Vibrio*
alginolyticus, Ikan Kakap
Putih, *Sargassum* sp.

ABSTRAK

Sargassum sp. sebagai salah satu produk sintesis alami memiliki sejumlah metabolit bioaktif seperti flavonoid yang dapat meningkatkan sistem pertahanan tubuh ikan dari serangan penyakit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak *Sargassum* sp. yang dicampurkan ke pakan terhadap aktifitas fagositosis ikan kakap putih yang diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus*. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, dengan perlakuan K (ekstrak *Sargassum* sp. 0 ppm), A (ekstrak *Sargassum* sp. 50 ppm), B (ekstrak *Sargassum* sp. 70 ppm), dan C (ekstrak *Sargassum* sp. 90 ppm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak *Sargassum* sp. pada pakan ikan kakap putih dan setelah diuji tantang dengan bakteri *Vibrio alginolyticus* mampu memberikan pengaruh terhadap aktifitas fagositosis. Konsentrasi terbaik didapatkan pada perlakuan B dengan ekstrak *Sargassum* sp. 70 ppm dengan nilai aktifitas fagositosis tertinggi sebesar 77,33%, dan kelangsungan hidup tertinggi 43,33%.

Gedung FIKP Lt. II Jl. Politeknik Senggarang, 29115, Tanjungpinang, Telp : (0771-8041766, Fax. 0771-7004642. *Email: aminatulzahra@umrah.ac.id.

Effect of *Sargassum* sp. Extract on Phagocytic Activity of White Snapper (*Lates calcarifer*) Infected by *Vibrio alginolyticus* Bacteria

Monica Azuwarita¹, Wulandari Rika¹, Aminatul Zahra^{1*}

¹ Department of Aquaculture, Faculty of Marine Science and Fisheries, Raja Ali Haji Maritime University

ARTICLE INFO

Keywords :
Bacteria *Vibrio*
alginolyticus,
Phagocytosis
Activity, *Sargassum*
sp., White snapper.

ABSTRACT

Sargassum sp. as a natural synthesis product it has bioactive metabolites as flavonoid which can increase the fish body's defense system from attacks of disease. The purpose of this study was to determine the effect of *Sargassum* sp. added into the feed against the phagocytic activity of white snapper infected by *Vibrio alginolyticus* bacteria. This research was conducted using a completely randomized design method with 4 treatments and 3 replications, with K treatments (*Sargassum* sp. extract 0 ppm), A (*Sargassum* sp. extract 50 ppm), B (*Sargassum* sp. extract 70 ppm), and C (*Sargassum* sp. extract 90 ppm). The results showed that the administration of *Sargassum* sp. extract in white snapper feed and after infected by *Vibrio alginolyticus* bacteria was able to giving effect on phagocytic activity. The best concentration was obtained in treatment B with *Sargassum* sp. extract. 70 ppm with the highest phagocytosis activity value of 77.33%, and the highest survival rate of 43.33%.

Gedung FIKP Lt. II Jl. Politeknik Senggarang, 29115, Tanjungpinang, Telp : (0771-8041766, Fax. 0771-7004642. *Email: aminatulzahra@umrah.ac.id.



PENDAHULUAN

Salah satu komoditi di Kepulauan Riau adalah ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) yang banyak diminati oleh konsumen dan mempunyai harga pasar yang cukup tinggi. Menurut Hikmayani *et al.* (2013) permintaan pasar maupun ekspor ikan kakap putih cukup tinggi yaitu 98,86 ton/tahun. Hal ini membuat para pembudidaya mengupayakan jumlah ikan tetap tersedia untuk permintaan pasar dalam negeri dan ekspor. Salah satu indikator keberhasilan dalam usaha budidaya ikan adalah kondisi kesehatan ikan. Sementara itu organisme patogen seperti bakteri selalu ada dalam perairan yang sewaktu – waktu dapat menginfeksi organisme budidaya. Salah satu penyakit yang sering menginfeksi ikan kakap putih adalah *Vibriosis* dimana dapat menyebabkan kematian massal di atas 50% pada ikan kakap putih dalam waktu 1-2 minggu paska infeksi (Mahardika dan Mastuti, 2013). Bakteri tersebut dapat menurunkan kualitas daging ikan yang terinfeksi sehingga tidak sehat untuk dikonsumsi dan menimbulkan kerugian yang cukup besar pada usaha budidaya. Oleh karena itu serangan penyakit merupakan masalah yang sangat penting untuk ditangani secara serius.

Pencegahan terhadap serangan bakteri pada ikan biasanya dilakukan dengan pemberian antibiotik dari bahan – bahan kimia. Namun, antibiotik menimbulkan resistensi mikrobia, munculnya sifat resistensi dan infeksi patogenitas bakteri membuat para ilmuwan berupaya untuk menemukan alternatif obat tanpa residu. Sahan *et al.* (2015) menyatakan bahwa alternatif penanggulangan penyakit adalah memberikan pakan bernutrisi yang sekaligus memperkuat kekebalan atau pertahanan tubuh ikan itu sendiri. Salah satu upaya yang dilakukan adalah pemanfaatan organisme laut sebagai agen antibakteri alami (Setyaningsih *et al.* 2012). Berdasarkan hal tersebut, penggunaan alternatif bahan herbal yang dicampurkan ke dalam pakan yang lebih aman, murah dan ramah lingkungan perlu dikembangkan. *Sargassum* sp. merupakan salah satu tumbuhan laut yang masih kurang pemanfaatannya di Kepulauan Riau. Menurut hasil penelitian Kurniawan (2017) ditemukan makroalga jenis *Phaeophyta* (alga coklat) dengan spesies *Sargassum polycarpum* di perairan Desa Teluk Bakau, Kabupaten Bintan. Selama ini, tumbuhan laut tersebut hanya dimanfaatkan sebagai sumber pakan alternatif manusia atau ternak. Dolorosa *et al.* (2017) menyatakan bahwa *Sargassum* sp. mengandung senyawa bioaktif seperti *Fucoxantin*, *steroid*, *phlorotannin*, *flavonoid*, *steroid*, *tannin*, *saponin*, *quinon* dan *alkaloid* yang banyak digunakan dalam pengobatan dan industri farmasi.

Beberapa penelitian telah melaporkan manfaat *Sargassum* sp. sebagai salah satu produk sintesis alami yang memiliki sejumlah metabolit bioaktif sebagai senyawa antibakteri. Ridlo dan Pramesti (2009) melaporkan bahwa pemberian ekstrak *Sargassum* sp. dengan dosis 10 g/kg pakan mampu meningkatkan sistem pertahanan non spesifik aktifitas fagositosis pada udang (*Litopennaeus vannamei*). Penelitian tentang pemberian ekstrak *Sargassum* sp. terhadap aktifitas fagositosis ikan kakap putih belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pemberian ekstrak *Sargassum* sp. yang dicampurkan ke dalam pakan untuk meningkatkan aktifitas fagositosis ikan kakap putih yang diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus*.



BAHAN DAN METODE

Bahan – bahan yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu sampel *Sargassum* sp. di dapatkan dari Pantai Trikora, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau, ikan kakap putih (*Lates calcarifer*), *Artemia salina*, bakteri *Vibrio alginolyticus* diperoleh dari koleksi di Balai Perikanan Budidaya Laut Batam, etanol 96%, larutan BaCl 1%, larutan H₂SO₄ 1%, putih telur, pellet Megami Gr-4, media NB, EDTA (*Ethylene Diamine Tetra Acid*), alkohol, *aquadest*, tissu, kapas, aluminium foil, kertas saring whatman no 45, kertas label, kantong sampel, minyak cengkeh dan air laut.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan dan dosis yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut :

Perlakuan K : Ekstrak *Sargassum* sp. 0 ppm

Perlakuan A : Ekstrak *Sargassum* sp. 50 ppm

Perlakuan B : Ekstrak *Sargassum* sp. 70 ppm

Perlakuan C : Ekstrak *Sargassum* sp. 90 ppm

1. Persiapan Ekstrak *Sargassum* sp.

Sampel *Sargassum* sp. diambil di Pantai Trikora dan dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari setelah kering sampel diblender hingga halus. Sampel *Sargassum* sp. ditimbang sebanyak 500 g dan dibasahi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 1000 ml (1 : 2) kemudian di ekstraksi dengan metode maserai.

2. Persiapan Wadah dan Ikan uji

Wadah yang digunakan yaitu 12 akuarium dengan ukuran 80 x 40 x 40 cm. Akuarium dicuci kemudian diisi air laut dari tandon. Ikan yang digunakan adalah ikan kakap putih dengan panjang 12 – 13 cm dan berat 27 – 29 g sebanyak 210 ekor.

3. Persiapan Pakan dengan Penambahan Ekstrak *Sargassum* sp.

Ekstrak *Sargassum* sp. dengan konsentrasi sesuai dengan perlakuan dicampur dengan putih telur sebanyak 2 ml sebagai perekat. Setelah itu larutan dikocok hingga tercampur lalu disemprot hingga merata ke pakan kemudian pakan dikering anginkan setelah itu disimpan di wadah tertutup.

4. Pemeliharaan Hewan Uji

Ikan terlebih dahulu diaklimatisasi selama 3 hari. Pada hari ke 4 ikan dipuaskan ± 24 jam. Pada hari ke 5 diberikan pakan perlakuan selama 7 hari sebanyak 5% dari bobot tubuh ikan (Anriyono 2018). Pada hari ke 8 dilakukan ujiantang.

5. Uji Tantang

Ujiantang dilakukan dengan cara penyuntikan secara intra peritoneal (IP) pada bagian perut dengan konsentrasi bakteri *Vibrio alginolyticus* $1,2 \times 10^9$ CFU/ml sebanyak 0,1 ml/ekor. Pengamatan dilakukan selama 7 hari dengan mengamati gejala klinis dan kelangsungan hidup ikan.

6. Pengukuran Kualitas Darah

Ikan terlebih dahulu dipingsankan menggunakan minyak cengkeh kemudian setelah pingsan sampel darah diambil secara intramuscular. Selanjutnya dilakukan pembuatan preparat ulas darah untuk pengamatan aktifitas fagositosis.



7. Parameter Penelitian

7.1. Aktifitas Fagositosis

Aktifitas fagositosis merupakan kemampuan organisme dalam memfagosit benda-benda asing yang akan menyerang sistem kekebalan. Aktifitas fagositosis diukur berdasarkan presentase sel-sel fagosit yang menunjukkan proses fagositosis (Anderson dan Siwicki 1993).

$$\text{Aktifitas fagositosis (\%)} = \frac{\text{jumlah sel fagosit yang melakukan fagositosis}}{\text{jumlah sel fagosit yang diamati}} \times 100$$

7.2. Kelangsungan Hidup (Survival Rate)

Penghitungan kelangsungan hidup benih ikan kakap putih dengan cara menghitung jumlah benih yang hidup dan yang mati. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung kelangsungan hidup menurut Effendi (2004) adalah:

$$\text{SR (\%)} = \frac{Nt}{N0} \times 100$$

Keterangan :

SR = Kelangsungan Hidup (SR)

Nt = Jumlah larva ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

N0 = Jumlah larva ikan yang hidup pada awal pemeliharaan (ekor)

7.3. Gejala Klinis

Pengukuran gejala klinis diamati dan dicatat selama 7 hari pada saat ujiantang dengan bakteri *Vibrio alginolyticus*. Pengamatan gejala klinis dilakukan dengan mengobservasi tingkah laku dan perubahan secara fisik ikan kakap putih.

7.4. Kualitas Air

Pengamatan kualitas air dilakukan dengan mengukur pH, suhu, salinitas dan oksigen terlarut. pH, suhu, dan oksigen terlarut diukur menggunakan multitester sedangkan pengukuran salinitas menggunakan refraktometer.

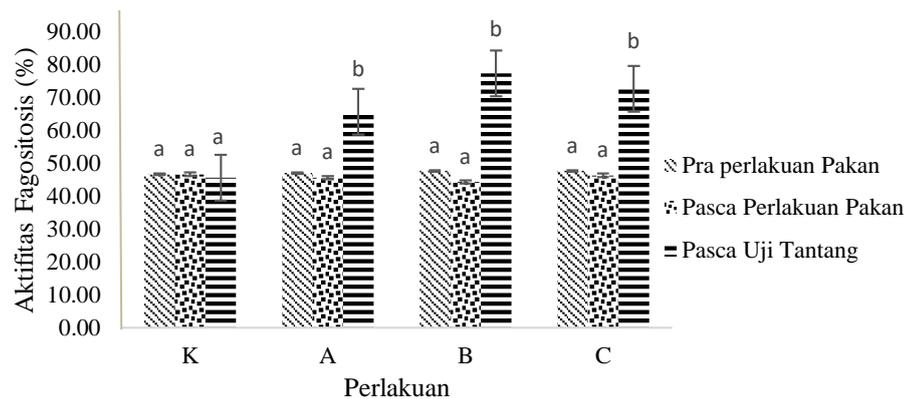
8. Analisis Data

Data penelitian dianalisis secara kuantitatif berupa tabel dan grafik menggunakan aplikasi perangkat lunak pengolah angka *Microsoft Excel* dan pengolah data pada uji ANOVA (*Analysis of Variance*) menggunakan aplikasi statistik IBM SPSS Statistic 25, apabila berbeda signifikan $P < 0,05$ maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Tukey. Data kualitas air dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL

1. Aktifitas Fagositosis

Aktifitas fagositosis merupakan kemampuan organisme dalam memfagosit benda asing yang akan menyerang sistem kekebalan tubuh. Hasil perhitungan aktifitas fagositosis pada ikan kakap putih dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Aktifitas fagositosis pada ikan kakap putih selama penelitian

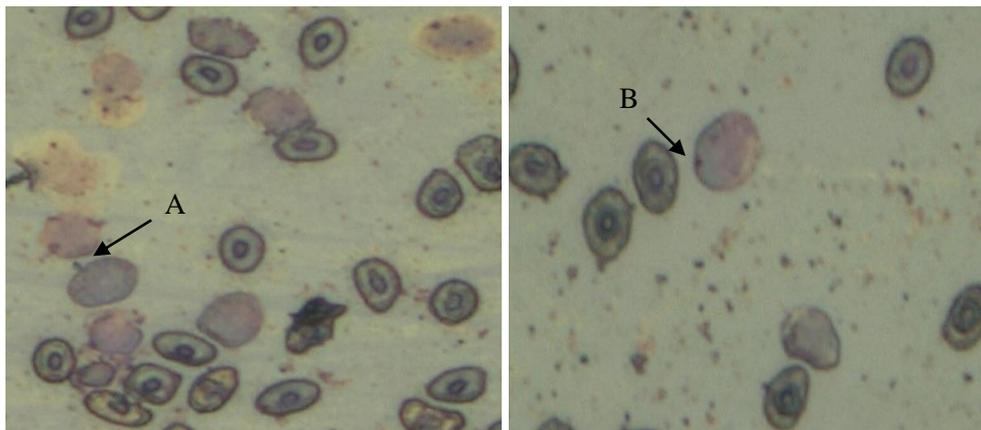
Keterangan : K (Kontrol), A (Ekstrak *Sargassum* sp. 50 ppm), B (Ekstrak *Sargassum* sp. 70 ppm), C (Ekstrak *Sargassum* sp. 90 ppm).

Huruf *superscript* yang berbeda di atas bar menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0.05$)

Gambar 1 menunjukkan bahwa aktifitas fagositosis pada ikan kakap putih pra perlakuan pakan mendapatkan nilai rata – rata tertinggi ada pada perlakuan B ($47,67 \pm 8,96\%$), diikuti oleh perlakuan C ($47,67 \pm 3,21\%$), perlakuan A ($47,00 \pm 5,57\%$), dan Kontrol ($46,67 \pm 8,33\%$). Setelah dianalisis One – Way ANOVA didapatkan bahwa aktifitas fagositosis pra perlakuan pakan tidak berbeda signifikan ($P > 0,05$).

Aktifitas fagositosis pada ikan kakap putih pasca perlakuan pakan mendapatkan nilai rata – rata tertinggi ada pada perlakuan kontrol ($46,67 \pm 5,69\%$), diikuti oleh perlakuan C ($46,33 \pm 6,66\%$), perlakuan A ($45,67 \pm 2,08\%$), dan perlakuan B ($44,33 \pm 5,86\%$). Setelah dianalisis One – Way ANOVA didapatkan bahwa aktifitas fagositosis pasca perlakuan pakan tidak berbeda signifikan ($P > 0,05$).

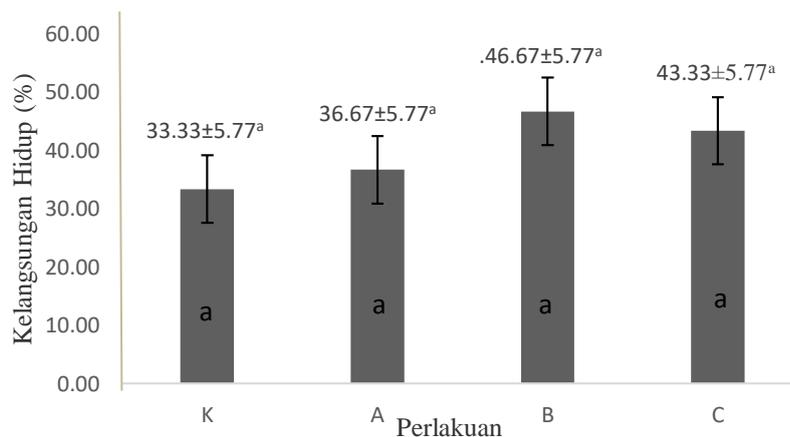
Aktifitas fagositosis pada ikan kakap putih pasca uji tantang mendapatkan nilai rata – rata tertinggi ada pada perlakuan B ($77,33 \pm 5,86\%$), diikuti oleh perlakuan C ($72,67 \pm 3,06\%$), perlakuan A ($65,67 \pm 4,73\%$), dan kontrol ($45,67 \pm 4,73\%$). Setelah dianalisis One – Way ANOVA didapatkan bahwa aktifitas fagositosis pasca uji tantang berbeda signifikan ($P < 0,05$) kemudian dilakukan uji lanjut yaitu uji tukey. Setelah dilakukan uji lanjut pada parameter ini didapat lah kesimpulan yaitu perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan A, B, dan C. Perlakuan A berbeda nyata dengan Kontrol tetapi tidak berbeda nyata dengan Perlakuan B dan C. Perlakuan B berbeda nyata dengan Kontrol tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan C. Perlakuan C berbeda nyata dengan Kontrol tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan B. Proses penempelan dan penelanan bakteri *Vibrio alginolyticus* oleh sel leukosit dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. A. Proses Penempelan, B. Proses Penelanan bakteri *Vibrio Alginolyticus*

2. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup ikan kakap putih merupakan hasil dari jumlah ikan pada akhir penelitian dibagi dengan jumlah ikan pada awal penelitian dikali dengan 100%. Hasil pengamatan parameter kelangsungan hidup pada ikan kakap putih selama penelitian dapat dilihat pada gambar 3 :



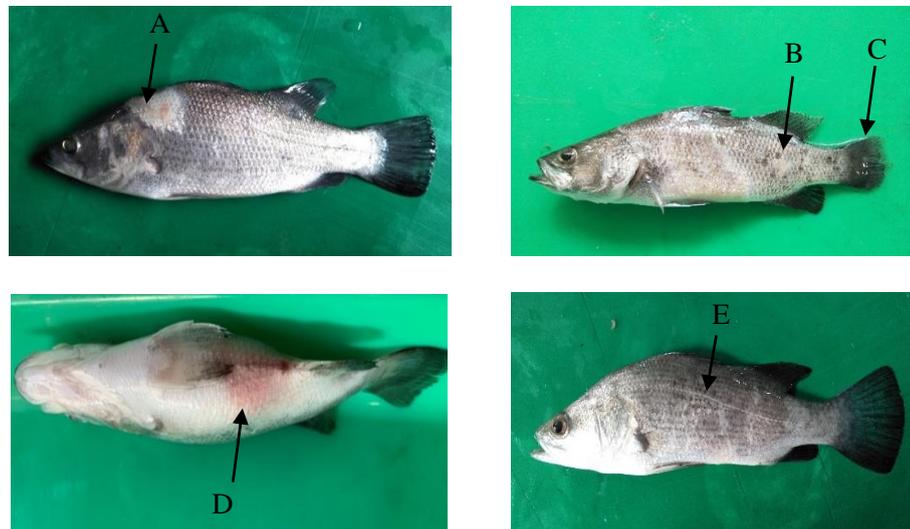
Gambar 3. Kelangsungan hidup ikan kakap putih setelah ujiantang
Keterangan: K (Kontrol), A (Ekstrak *Sargassum* sp. 50 ppm), B (Ekstrak *Sargassum* sp. 70 ppm), C (Ekstrak *Sargassum* sp. 90 ppm).

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai kelangsungan hidup benih ikan kakap putih selama penelitian dimana nilai rata-rata kelangsungan hidup tertinggi ada pada perlakuan B (46,67±5,77 %), diikuti oleh perlakuan C (43,33±5,77 %), perlakuan A (36,67±5,77 %), dan Kontrol (33,33±5,77 %). Setelah dianalisis One – Way ANOVA didapatkan bahwa parameter kelangsungan hidup tidak berbeda signifikan ($P > 0,05$).

3. Gejala Klinis

Pengamatan mengenai gejala klinis ikan kakap putih yang diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* menunjukkan bahwa gejala klinis pada saat setelah penyuntikan pada semua perlakuan yaitu ikan berenang tidak normal (lemah

dipermukaan dan posisi tubuh miring) dan nafsu makan berkurang, gejala klinis lainnya mulai terlihat pada semua perlakuan setelah 24 jam pasca infeksi dengan pembengkakan dan warna merah pada bekas suntikan, sisik mengelupas, geripis pada sirip ekor disusul dengan munculnya *ulcer* (luka terbuka atau borok), *haemoragi* (kemerahan), perut kembung berisi cairan warna kuning muda, organ dalam berwarna pucat, dan *necrosis* (kematian) setelah 36 jam pasca infeksi. Berdasarkan hasil gejala klinis yang diperoleh menunjukkan bahwa ikan kakap putih mencirikan terinfeksi oleh bakteri *Vibrio alginolyticus*. Infeksi *Vibrio alginolyticus* menyebabkan proses pembengkakan dan *haemorrhagic* di antara jaringan epidermis dan dermis. Zona pembengkakan berwarna merah yang secara bertahap dapat meluas. Kerusakan jaringan terjadi dengan adanya pembentukan pusat *ulcer* pada permukaan tubuh, menyerang pada sisi lambung karena diinjeksi secara intraperitoneal pada bagian perut. Gejala – gejala kllinis pada ikan kakap putih yang terinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* dan ikan sehat dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Gejala – gejala kllinis ikan yang terinfeksi dan ikan sehat.
Keterangan : A. Borok (*ulcer*), B. Sisik mengelupas, C. Sirip ekor geripis, D. Kemerahan (*haemoragi*), dan E. Ikan Sehat

4. Kualitas Air

Data kualitas air pada penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel. Parameter kualitas air yaitu suhu, salinitas, pH, dan DO diukur untuk mengetahui nilai kualitas air di setiap wadah perlakuan. Data kualitas air diambil dengan cara pengukuran sebanyak 3 kali yaitu pada pemeliharaan hari ke 0 atau pra perlakuan pakan, hari ke 9 atau pasca perlakuan pakan, dan hari ke 16 atau pasca ujiantang. Hasil parameter kualitas air pada penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil parameter kualitas air

No	Parameter	Nilai	Standart Baku Mutu (SNI 2014)
1	Suhu	28,8 - 29°C	28 - 32°C
2	Salinitas	32 ppt	28 – 33 ppt
3	pH	7,5 – 7,7	7,0 – 8,5
4	DO	6,5 – 6,7 ppm	Minimal 4 ppm



Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian ini berada dalam rentang kondisi yang layak untuk pemeliharaan ikan kakap putih sesuai dengan rentang baku mutu Standart Nasional Indonesia (SNI) 2014 untuk pemeliharaan ikan kakap putih.

PEMBAHASAN

1. Aktifitas Fagositosis

Aktifitas fagositosis merupakan proses pemangsaan benda-benda asing atau mikroorganisme yang masuk ke dalam tubuh oleh sel-sel fagosit (Payung dan Manoppo 2015). Fagositosis merupakan mekanisme pertahanan non-spesifik yang secara umum mampu melindungi adanya serangan patogen. Sel fagosit ini berfungsi untuk melakukan fagositosis terhadap benda asing yang masuk ke dalam tubuh inang (Lusiastuti *et al.* 2013). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa aktifitas fagositosis pada ikan kakap putih yang diberikan perlakuan pakan dengan penambahan ekstrak *Sargassum* sp. dan setelah di uji tantang dengan bakteri *Vibrio alginolyticus* mendapatkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan kontrol yaitu terdapat pada perlakuan B sebesar 77,33%. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rustikawati (2012) yang mengatakan bahwa ikan uji yang telah diberi ekstrak *Sargassum* sp. mempunyai indeks fagositosis yang lebih besar dan kadar antibodi yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan uji yang tidak diberikan ekstrak *Sargassum* sp. Hal ini diduga karena ekstrak *Sargassum* sp. dapat meningkatkan aktifitas fagositosis karena mengandung flavonoid dan vitamin C. Kandungan dari senyawa bioaktif ini bisa menjadi imunostimulan untuk meningkatkan respon imun dan memfagositosis agen penyakit yang masuk ke dalam tubuh ikan. Hal ini sesuai dengan Mulyadi *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa ekstrak *Sargassum* sp. memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti flavanoid sehingga dianggap memiliki potensi sebagai imunostimulan dalam meningkatkan sistem pertahanan tubuh organisme budidaya dan juga vitamin C yang berfungsi sebagai zat antioksidan (Ivandari *et al.* 2019). Menurut Hazzulli *et al.* (2015) penambahan vitamin C pada pakan dapat memberikan respon imun adaptif yang tinggi terbukti dari ikan uji mampu membentuk dan meningkatkan produksi antibodi.

Meningkatnya aktifitas fagositosis disebabkan oleh adanya mekanisme perlawanan dari tubuh ikan terhadap serangan dari bakteri *Vibrio alginolyticus* dan menunjukkan terjadinya peningkatan imun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Santoso (2013) yang mengatakan bahwa salah satu senyawa yang berperan dalam meningkatkan sistem imun adalah flavanoid. Flavanoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang dimungkinkan memiliki efek imunostimulator. Imunomodulator merupakan bahan yang dapat mengembalikan ketidakseimbangan sistem imun (Mulyadi *et al.* 2019). Flavonoid dapat membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler yang dapat merusak dinding sel bakteri yaitu terjadi kebocoran sehingga mengakibatkan keluarnya senyawa intraseluler (Sahara 2017). Vitamin C akan direspon ikan dengan peningkatan aktivitas dan reaktivitas sel pertahanan seluler maupun humoral, selain itu penambahan vitamin C dapat memberikan peningkatan aktifitas fagositosis (respon imun non spesifik) pada ikan (Ilmiah *et al.* 2009). Imunostimulan



memiliki reseptor spesifik terhadap sel-sel fagositik (neutrofil, monosit, dan makrofag) dan berikatan dengan molekul reseptor pada permukaan sirkulasi dan jaringan fagosit. Ikatan tersebut dapat meningkatkan aktivitas fagositik dalam proses penelanan, *killing*, dan mencerna bakteri (Elala *et al.* 2013).

Sel-sel fagositik memiliki fungsi yang penting dalam pertahanan tubuh. Hal ini yang menyebabkan terjadinya peningkatan pada sel darah putih meskipun belum terjadi infeksi (Elala *et al.* 2013). Aktifitas fagositosis makrofag terjadi apabila adanya benda asing termasuk patogen. Proses penelanan bakteri terjadi karena fagosit membentuk tonjolan pseudopodia, membentuk kantung mengelilingi bakteri sehingga terperangkap dalam vakuola fagosom. Patogen masuk ke dalam sel dengan cara endositosis dan oleh proses pembentukan fagosom, patogen terperangkap dalam kantong fagosom seolah-olah ditelan untuk dihancurkan, baik dalam proses oksidasi-reduksi maupun oleh derajat keasaman yang ada dalam fagosit.

2. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup atau *survival rate* merupakan persentase ikan uji yang hidup pada akhir pemeliharaan dalam suatu wadah. Hasil pengamatan terhadap kelangsungan hidup ikan kakap putih didapatkan berdasarkan data kematian atau mortalitas ikan yang telah di beri pakan dengan penambahan ekstrak *Sargassum* sp. sebagai bahan immunostimulan kemudian di uji tantang dengan diinfeksi bakteri *Vibrio alginolyticus* dengan pengamatan selama 7 hari. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa selama 7 hari pengamatan bahwa kelangsungan hidup ikan uji yang diberi ekstrak *Sargassum* sp. bervariasi. Hasil yang tidak berbeda signifikan di setiap perlakuan diduga karena waktu pemberian pakan yang ditambahkan ekstrak *Sargassum* sp. selama 7 hari belum optimal untuk meningkatkan respons imun tubuh ikan kakap putih. Menurut Sajeevan *et al.* (2009) kunci keberhasilan penggunaan immunostimulan dalam proses pencegahan dan pengobatan dapat dilihat dari dosis dan lama waktu pemberian pakan yang tepat.

Nilai kelangsungan hidup paling tinggi pada penelitian ini adalah pada perlakuan B yaitu sebesar 46,67%. Hal ini diduga karena penambahan ekstrak *Sargassum* sp. pada pakan dengan dosis 70 ppm mampu memberikan respon kekebalan tubuh ikan karena bahan aktif yang terkandung pada *Sargassum* sp. yaitu flavonoid dan juga vitamin C dapat membunuh bakteri dengan cara mendenaturasi protein dan merusak membran sel. Pada perlakuan C dengan dosis ekstrak *Sargassum* sp. 90 ppm yang diberikan mengalami penurunan nilai kelangsungan hidup yaitu 43,33%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rustikawati (2012) yang mengatakan bahwa semakin tinggi dosis ekstrak *Sargassum* sp., semakin besar bahan immunostimulan yang dikandungnya, namun bahan immunostimulan yang terlalu tinggi dapat berdampak negatif bagi ikan.

Rendahnya tingkat kelangsungan hidup ikan uji pada kontrol mengindikasikan bahwa kekebalan tubuh alami yang terdapat pada ikan tersebut rendah. Hal ini terjadi karena ikan pada perlakuan kontrol tidak diberikan bahan immunostimulan berupa ekstrak *Sargassum* sp. yang terdapat senyawa bioaktif berupa flavonoid dan juga vitamin C yang dapat meningkatkan imunitas tubuh ikan untuk melawan serangan patogen dari bakteri *Vibrio alginolyticus*. Hal ini



sesuai dengan pernyataan Rustikawati (2012) yang mengatakan bahwa imunostimulan berperan mengaktifkan mekanisme pertahanan non spesifik, *cell mediated immunity* dan respon imun spesifik. Bahan alami lain yang dapat digunakan sebagai imunostimulan adalah rumput laut (alga laut) antara lain alga cokelat *Sargassum* sp. Vitamin C merupakan salah satu bahan yang sering digunakan dalam pencegahan penyakit ikan. Vitamin C dalam tubuh ikan berperan mengurangi stress dan mempercepat proses penyembuhan luka (Aris *et al.* 2019)

Senyawa aktif akan menunjukkan aktifitasnya jika dapat mencapai di lokasi targetnya yang berarti harus dapat diserap oleh darah dari saluran pencernaan untuk selanjutnya dibawa/ditransfer ke tempat dimana zat itu akan memberikan efek aktifitasnya atau jumlah senyawa aktif lebih kecil dari jumlah minimal yang diperlukan untuk memunculkan efek imunostimulan atau bahkan sebaliknya dosisnya terlalu tinggi sehingga tidak memberikan efek atau berperilaku sebagai inhibitor (Ridlo dan Pramesti 2009). Kandungan senyawa bioaktif yaitu flavonoid, dimana mekanisme kerja dari senyawa bioaktif tersebut bersifat sidal. Senyawa bioaktif yang bersifat bakteriosidal yaitu senyawa yang dapat merusak pertahanan dan organ tubuh bakteri yang menyebabkan kerusakan sel dan pada akhirnya menyebabkan kematian pada bakteri yang diserang (Pangestuti *et al.* 2017).

3. Gejala Klinis

Gejala klinis adalah gambaran secara visual pada kondisi tubuh ikan yang terserang penyakit. Hasil pengamatan gejala klinis pada saat setelah penyuntikan isolat bakteri *Vibrio alginolyticus* pada semua perlakuan yaitu ikan berenang tidak normal (lemah dipermukaan dan posisi tubuh miring) dan nafsu makan berkurang, gejala klinis lainnya mulai terlihat pada semua perlakuan setelah 24 jam pasca infeksi dengan pembengkakan dan warna merah pada bekas suntikan, sisik mengelupas, geripis pada sirip ekor disusul dengan munculnya ulcer (luka terbuka atau borok) dan haemoragi (kemerahan), perut kembung berisi cairan warna kuning muda, organ dalam berwarna pucat, dan necrosis (kematian) setelah 36 jam pasca infeksi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ode (2012) yang mengatakan bahwa gejala yang ditimbulkan jika terinfeksi *Vibrio* tergantung tingkat serangan, yaitu kronis dan akut. Pada tingkat kronis, gejala penyakit yang ditimbulkan cukup jelas. Beberapa gejala yang terlihat adalah punggung kehitam-hitaman, bercak merah pada pangkal sirip, sisik tegak, bergerak lamban, keseimbangan terganggu, dan nafsu makan kurang. Gejala lain yang sering terjadi adalah mata menonjol (*exophthalmia*), perut kembung berisi cairan warna kuning muda, pendarahan (*hemorrhagi*) pada insang, mulut, tubuh, usus, dan organ dalam.

4. Kualitas Air

Pengelolaan air dalam wadah budidaya sangat penting karena merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan kegiatan budidaya. Kualitas air memiliki pengaruh terhadap keseimbangan fisiologis dari tubuh ikan. Data parameter kualitas air yang didapat pada penelitian serta perbandingannya dengan standar baku mutu yang telah dibuat oleh SNI (2014) dapat dilihat pada tabel 7 dimana hasil tersebut merupakan hasil pengukuran selama masa pemeliharaan.



Suhu air pada wadah akuarium selama penelitian yaitu berkisar 28,8 - 29°C yang masih tergolong baik dan layak untuk kehidupan ikan kakap putih. Menurut SNI (2014), nilai suhu yang baik untuk kelangsungan hidup benih ikan kakap putih berkisar antara 28 – 32°C. Parameter pH pada wadah akuarium selama penelitian yaitu berkisar 7,5 – 7,7 yang masih tergolong baik dan layak untuk kehidupan ikan kakap putih. Menurut SNI (2014), pH yang baik untuk kelangsungan hidup benih ikan kakap putih berkisar antara 7,0 – 8,5.

Parameter DO (*Dissolved Oxygen*) pada wadah akuarium selama penelitian yaitu berkisar 6,5 – 6,7 ppm yang masih tergolong baik dan layak untuk kehidupan ikan kakap putih. Menurut SNI (2014), oksigen terlarut yang baik untuk kelangsungan hidup benih ikan kakap putih minimal 4 ppm. Oksigen terlarut sangat penting untuk kehidupan ikan dan hewan lainnya untuk bernafas dan proses metabolisme, kualitas air yang baik dalam perairan adalah dengan kandungan oksigen terlarut yang cukup. Ketersediaan oksigen bagi biota air juga menentukan lingkaran aktivitasnya, konversi pakan, laju pertumbuhan, dengan ketentuan faktor kondisi lainnya berada dalam kondisi optimum (Primaningtyas *et al.* 2015). Parameter salinitas pada wadah akuarium selama penelitian yaitu berkisar 32 ppt yang masih tergolong baik dan layak untuk kehidupan ikan kakap putih. Menurut SNI (2014), nilai salinitas untuk pemeliharaan ikan kakap putih minimal adalah 28 ppt. Salinitas adalah konsentrasi ion yang terdapat di perairan. Toleransi terhadap salinitas tergantung dari umur stadium ikan (Hardayani 2013). Kisaran pengukuran parameter kualitas air selama penelitian berada dalam rentang kondisi yang layak untuk pemeliharaan ikan kakap putih. Selain itu dilakukan penyiponan setiap hari sebelum pemberian pakan yaitu pada pagi dan sore hari untuk membersihkan feses dan sisa-sisa makanan. Adanya penambahan aerasi yang cukup dapat membantu dalam menjaga kualitas air agar tetap normal (Khalil *et al.* 2015)

KESIMPULAN

Pemberian ekstrak *Sargassum* sp. pada pakan ikan kakap putih dan setelah diuji tantang dengan bakteri *Vibrio alginolyticus* mampu memberikan pengaruh terhadap aktifitas fagositosis. Konsentrasi terbaik didapatkan pada perlakuan B dengan ekstrak *Sargassum* sp. 70 ppm dengan nilai aktifitas fagositosis tertinggi sebesar 77,33%, dan kelangsungan hidup tertinggi 43,33%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, D.P., Siwicki, A.K. 1993. Basic Hematology and Serology for Fish Health Programs. Paper Presented in Second Symposium on Diseases in Asian Aquaculture “Aquatic Animal Health and the Environment”. Phuket, Thailand. 185-202.
- Anriyono. 2018. Pertumbuhan Benih Ikan kakap Putih (*Lates calcarifer*) dengan Pemberian Dosis Pakan yang Berbeda. [Skripsi]. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjungpinang.
- Aris, M., Juharni, Abdullah, A. Pemanfaatan ekstrak Wortel (*Daucus carota* L.) sebagai imunostimulan pada ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Budidaya Perairan*. 7 (2): 38 – 43.



- Dolorosa, T.M., Nurjanah, Purwaningsih, S., Effionora, A., Taufik, H. 2017. Kandungan Senyawa Bioaktif Bubur Rumput Laut *Sargassum plagyophyllum* dan *Eucheuma cottonii* sebagai Bahan Baku Krim Pencerah Kulit. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20 (3): 633-644.
- Effendi, M.I. 2004. *Metode biologi perikanan*. Penerbit Dwi Sri. Bogor
- Elala, N.A., Marzouk, M., Moustafa, M. 2013. Use of Different *Saccharomyces cerevisiae* Biotic Forms as Immune-modulator and Growth Promoter for *Oreochromis niloticus* Challenged with Some Fish Pathogens. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*. 1: 21-29.
- Hazzulli, N.J., Setyawan, A., Harpeni, E. Imunogenisitas Kombinasi Vaksin Inaktif Whoce Cell *Aeromonas salmonicida* dan Vitamin C pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 3 (2): 359 – 366.
- Hardayani, Y. 2013. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Juvenil Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) dipelihara pada Media Air Hijau, Wadah Gelap, dan Transparan. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hikmayani, Y., Rismutia, H.D., Zahri, N. 2013. Evaluasi Kebijakan Peningkatan Produksi Perikanan Budidaya. *Jurnal Evaluasi dan Strategi Peningkatan Keberhasilan Program*. 3(1): 47 - 65.
- Ilmiah, Triana, S.T. H., Tassakka, A.C.M.A.R., Rantetondok, A., Anshary, H. 2009. The Effect of Vitamin C and Aeromonas Vaccine On The Immune Response and Disease Resistance Of Grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Mar. Res. Indonesia*. 34: 81 – 85.
- Ivandari, I.R., Linayati, Mardiana, T.Y. Pengaruh Pemberian Imunostimulan dengan Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*. 16: 19 – 31.
- Khalil, M., Mardhiah, A., Rusydi, R. 2015. Pengaruh Penurunan Salinitas terhadap Laju Konsumsi Oksigen dan Pertumbuhan Ikan Kerapu Lumpur (*Epinephelus tauvina*). *Acta Aquatica* 2 (2): 114 – 121.
- Kurniawan, R. 2017. Keanekaragaman di Perairan Laut Desa Teluk Bakau Kabupaten Bintan Kepulauan Riau. [Skripsi]. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Tanjungpinang.
- Lusiastuti, A.M., Maryanti, S.D., Purwaningsih, U. 2013. Probiotik *Bacillus cereus* untuk Pengendalian Penyakit Streptococcosis Pada Ikan Nila, *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Riset Akuakultur*. 8 (1): 109 - 119.
- Mahardika, K., I. Mastuti. 2013. Studi histopatologi: Pembentukan Sel - Sel Membesar pada Organ Ikan Kerapu setelah Terinfeksi *Megalocytivirus*. *Konferensi Akuakultur*. 132-138.
- Mulyadi, Nur, I., Iba, W. 2019. Uji Fitokimia Ekstrak Bahan Aktif Rumput Laut *Sargassum* sp. *Jurnal Sains dan Inovasi Perikanan*. 3 (1): 14 – 17.
- Ode, I. 2012. Patologi Bakteri *Vibrio* pada Ikan. *Bimafika*. 3: 355 – 359.
- Pangestuti, I.E., Sumardianto, Amalia, U. 2017. Skrining Senyawa Fitokimia Rumput Laut *Sargassum* sp. dan Aktivitasnya sebagai Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*. *Saintek Perikanan*. 12 (2): 98 – 102.



- Payung, C.N., Manoppo, H. 2015. Peningkatan Respon Kebal Non Spesifik dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Melalui Pemberian Jahe, *Zingiber officinale*. Jurnal Budidaya Perairan. 3 (1) : 11 – 18.
- Primaningtyas, A.W., Hastuti, S., Subandiyono. 2015. Performa Produksi Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) yang dipelihara dalam Sistem Budidaya Berbeda. Journal of Aquaculture Management and Technology. 4 (4): 51 - 60.
- Ridlo, A., Pramesti, R. 2009. Aplikasi Ekstrak Rumput Laut Sebagai Agen Immunostimulan Sistem Pertahanan Non Spesifik Pada Udang (*Litopennaeus vannamei*). Ilmu Kelautan. 14 (3): 133 - 137.
- Rustikawati, I. 2012. Efektivitas Ekstrak *Sargassum* sp. terhadap Diferensiasi Leukosit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diinfeksi *Streptococcus iniae*. Jurnal Akuatika. III (2): 125 - 134.
- Sahan, A., Tasbozan, O., Aydin, F., Ozutok, S., Erbas, C.D.S., Uslu, L., Ozcan, F. 2015. Determination of Some Haematological and Nonspecific Immune Parameters in Nile Tilapia (*Oreochromis Niloticus* L., 1758) Fed with Spirulina (*Spirulina Platensis*) Added Diets. Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Research. 1 (3): 133 – 139.
- Sajeevan, T.P., Philip, R., Singh, I.S.B. 2009. Dose/frequency: A critical Factor in the Administration of Glucan as Immunostimulant to India White Shrimp *Fenneropenaeus indicus*. Aquaculture 287. 248-252.
- Sahara, R. 2017. Suplementasi Tepung Alga Coklat *Sargassum cristaefolium* dalam Pakan terhadap Kinerja Pertumbuhan dan Respons Imun Ikan Nila *Oreochromis* sp. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Santoso, J. 2013. Chemical Composition and Antioxidant Activity of Tropical Brown Alga *Padina australis* from Pramuka Island, Distric of Seribu Island, Indonesia. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 5 (2): 287 - 297.
- Setyaningsih, I., Desniar, Purnamasari, E. 2012. Antimikroba dari *Chaetoceros gracilis* yang Dikultivasi dengan Lama Penyinaran Berbeda. Jurnal Akuatika. III (2): 180 – 189.
- SNI 6145.4:2014. Produksi Benih Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch 1790).