



## **Pengaruh Immunostimulan dari bahan-bahan alami pada Ikan dalam Meningkatkan Imun non-spesifik untuk Melawan Penyakit (Review)**

### **Effect of Natural Immunostimulants on fish non-specific immunity and disease resistance (Review)**

**Nuri Muahiddah<sup>1\*</sup> dan Wastu Ayu Diamahesa<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Jalan Pendidikan No 37 Mataram

E-mail: nurimuahiddah@unram.ac.id

#### **ABSTRAK**

Produksi budidaya perikanan memegang peranan penting untuk memenuhi gizi masyarakat dunia. Tingginya permintaan dari tahun ke tahun perlu diimbangi dengan jumlah produksi perikanan. Akan tetapi untuk memenuhi produksi dan permintaan tersebut masih memiliki kendala dari banyaknya serangan penyakit pada industri budidaya ikan. Alternatif solusi yang terus diteliti beberapa tahun ini untuk menanggulangi penyakit pada ikan adalah dengan penggunaan imunostimulan dari bahan-bahan alami. Penggunaan bahan-bahan alami untuk imunostimulan dapat meningkatkan imun non-spesifik ikan untuk menangkal serangan penyakit dan ramah lingkungan. Pemberian imunostimulan dapat dilakukan secara oral melalui pencampuran dengan pakan ikan. Imunostimulan dari bahan alam seperti bawang putih (*Aleium sativum*), Jamur (Glucan, *Gonoderma lucidum*, *Lonicera Japonica*, *Viscum album* (mistletoe), *Urtica dioica* (Jelantang), Jahe (*Zingiber officinale*) mampu meningkatkan sistem imun non-spesifik pada ikan Raibow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*), Ikan mas (*Cyprinus carpio*), Kerapu Bebek (*Ephinephelus fuscogattus*), dan Patin (*Pangasius* sp.). Imunostimulan tersebut meningkatkan imun non-spesifik seperti total haemocyte count, aktivitas fagositosis, fenoloksidase, fagositik, respiratory burst, superoksida dismutase, total protein plasma. Imunostimulan dari bahan alami tersebut juga dapat melawan serangan penyakit Motile Aeromonas Septicemia (MAS) disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* maupun penyakit Vibriosis yang disebabkan oleh *Vibrio parahaemolyticus* disebabkan dengan meningkatkan survival rate dari pada Ikan yang tidak diberikan imunostimulan.

**Kata kunci:** Ikan, imunostimulan, imun non-spesifik, bahan alami, penyakit ikan

#### **ABSTRACT**

Aquaculture production plays an essential part in meeting the nutritional requirements of the global community. The amount of fisheries production must be proportional to the high demand from year to year. In the fish farming business, however, the prevalence of disease outbreaks continues to impede efforts to satisfy production and demand. The use of immunostimulants derived from natural substances is an alternative treatment for fish diseases that has been intensively studied for years. The use of natural ingredients for immunostimulants can boost the non-specific immunity of fish against disease and is environmentally friendly. Immunostimulants can be administered orally by combining them with fish feed. Immunostimulants derived from natural ingredients, such as garlic (*Aleium sativum*), Mushrooms (Glucan), *Gonoderma lucidum*, *Lonicera Japonica*, *Viscum album* (mistletoe), *Urtica dioica* (Nettle), Ginger (*Zingiber officinale*) can increase the non-specific immune system in Raibow trout (*Oncorhynchus mykiss*), African catfish (*Clarias gariepinus*), goldfish (*Cyprinus carpio*), duck grouper (*Ephinephelus fuscogattus*) catfish (*Pangasius* sp.). These immunostimulants increase non-specific immunity such as total haemocyte count, phagocytic activity, phenoloxidase, phagocytic, respiratory burst, superoxide dismutase, and total plasma protein. Immunostimulants derived from these natural ingredients can help combat Motile Aeromonas Septicemia (MAS) disease produced by *Aeromonas hydrophila* bacteria and Vibriosis disease caused by *Vibrio parahaemolyticus* by boosting the survival rate of fish not given immunostimulants.

**Key word:** Fish, immunostimulant, non-specific immunity, natural ingredients, Fish disease

## Pendahuluan

Produksi budidaya perikanan memegang peranan penting untuk memenuhi gizi masyarakat. Ikan sangat digemari dan memiliki protein yang tinggi untuk memenuhi gizi pada manusia (Govind *et al.*, 2012). Produksi budidaya ikan terus meningkat baik itu ikan air tawar maupun air laut. Ikan juga menjadi komoditas ekspor Indonesia. Peningkatan produksi ikan yang terus meningkat setelah 30 tahun ini seiring dengan dampak meningkatnya serangan penyakit di usaha budidaya ikan. Masalah penyakit di usaha budidaya ikan dikarenakan tuntutan peningkatan produksi yang berdampak pada tingginya padat tebar sehingga bermunculan wabah penyakit yang dapat menghambat produksi (Vallejos-Vidal *et al.*, 2016). Intensifikasi ini mengakibatkan stres pada ikan yang selanjutnya menyebabkan imunitas ikan menurun dan mudah terjangkit penyakit (Diansari *et al.*, 2013). Berbagai cara dilakukan untuk menanggulangi masalah penyakit ini salah satunya penggunaan imunostimulan dengan mencampurkannya pada pakan ikan. Penggunaan imunostimulan pada pakan ikan diharapkan mampu menambah berat badan ikan, efisiensi pakan dan dapat mencegah serangan penyakit pada budidaya ikan. (Vallejos-Vidal *et al.*, 2016)

Serangan penyakit yang sering terjadi pada ikan dari golongan bakteri disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila*. Penyakit ini sudah mewabah di seluruh dunia (Govind *et al.*, 2012). Penyakit bakterial yang banyak menyebabkan kematian ikan di alam maupun di lingkungan budidaya (Mulyani *et al.*, 2013). Timbulnya wabah penyakit ikan yang disebabkan serangan bakteri banyak menimbulkan kerugian dan menghambat pengembangan budidaya ikan (Mulyani *et al.*, 2013). Salah satu bakteri yang banyak menyebabkan kematian tersebut adalah *Aeromonas hydrophila*. Penyakit Motile Aeromonas Septicemia (MAS) adalah penyakit ikan yang diakibatkan bakteri

*Aeromonas hydrophila* (MAS) (Muslikha *et al.*, 2017). Nursabrina (2021) juga melaporkan bahwa Motile *Aeromonas* adalah penyakit paling dominan yang menyerang lele di Pulau Jawa ditandai dengan pembengkakan (ulcer) pada bagian perut. Penyakit *Aeromonas hydrophila* ini juga sering menyerang ikan mas, ikan bandeng, ikan nila, ikan salmon dan ikan ayu (Govind *et al.*, 2012).

Ikan pada umumnya memiliki sistem imun spesifik dan sistem imun non-spesifik. Sistem imun adalah semua mekanisme yang digunakan untuk pertahanan tubuh terhadap bahaya yang dapat ditimbulkan berbagai bahan dalam lingkungan hidup. Sistem imun terdiri dari sistem imun alamiah (non-spesifik) dan sistem imun didapat (spesifik) (Gunawan, dan Dharmana, E. 2013). Faktor yang mempengaruhi mekanisme sistem imun adalah genetik (gen induk timus), metabolisme hormon, lingkungan, gizi, anatomi, fisiologi, umur dan mikroba (Ani, *et al.*, 2021). Sistem imun dipengaruhi dari beberapa faktor yaitu: temperatur, kebiasaan hidup ikan dan *Cell-mediated immunity* (Rahmaningsih, 2018). Sistem imun non-spesifik merupakan pertahanan tubuh terdepan dalam menghadapi serangan berbagai mikroorganisme sehingga dapat memberikan respon langsung. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap sistem imun non-spesifik adalah spesies, faktor keturunan dan usia, suhu, pengaruh hormon serta faktor kondisi (Rahmaningsih, S., 2018). Respon imun pada ikan baru terbentuk sempurna saat ikan sudah dewasa (Ode, 2013).

Sistem imun spesifik mempunyai kemampuan mengenal benda yang dianggap asing bagi tubuh. Sistem ini hanya dapat menghancurkan benda asing yang sudah dikenal sebelumnya. Sistem imun spesifik terdiri dari sistem humoral (limfosit B) dan sistem seluler (limfosit T) (Hewajuli, dan Dharmayanti, 2015) Karakteristik sistem imun spesifik yaitu: memiliki kemampuan menghasilkan immunoglobulin yang spesifik, *Cell-mediated immunity*, immunological memory dan memiliki kemampuan hipersensitifitas langsung. Pada teleostei

ditemukan antibodi yaitu IgM (macroglobulin) dan IgG (Rahmaningsih, 2018). Penelitian terbaru menyebutkan immunoglobulin selain IgM dan IgG telah ditemukan, yaitu IgD, IgT dan IgZ (Randelli *et al.*, 2008). Menurut Rahmaningsih (2018) sistem imun spesifik ikan belum terbentuk sempurna hingga beberapa minggu setelah menetas.

Pengendalian penyakit MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*) yang disebabkan oleh *A. hydrophila* selama ini masih mengandalkan penggunaan obat dan antibiotik, padahal dengan cara ini banyak menimbulkan masalah yaitu daging ikan yang pernah diterapi dengan beberapa antibiotik tidak diterima di banyak negara, harga obat dan antibiotik yang cukup mahal serta resisten pada bakteri dapat meningkat dengan penggunaan obat secara terus-menerus (Azhar, dan Wirasisya, 2019).

Penelitian Rustikawati (2012) salah satu cara untuk menanggulangi penyakit bakteri yang menyerang ikan adalah dengan meningkatkan ketahanan tubuh ikan dengan menggunakan imunostimulan. Nugroho dan Nur, (2018) mengungkapkan imunostimulan seringkali diperoleh dari bakteri, alga coklat, alga merah, jamur teresterial maupun bahan-bahan yang berpotensi sebagai imunostimulan. Penggunaan imunostimulan telah banyak dibuktikan sebagai pencegah penyakit pada ikan. Efek imunostimulan dari glukan, kitin, laktoferin dan levamisol telah banyak dilaporkan untuk melindungi ikan dan udang dari serangan penyakit (Nugroho dan Nur, 2018). Menurut Payung, dan Manoppo, (2015) imunostimulan dapat meningkatkan imun non-spesifik pada ikan. Penggunaan bahan-bahan alami untuk imunostimulan dapat meningkatkan imun non-spesifik ikan untuk menangkal serangan penyakit dan ramah lingkungan (Govind *et al.*, 2012).

Payung, dan Manoppo, (2015) mengungkapkan penggunaan imunostimulan pada larva ikan merupakan salah satu metode yang potensial dalam meningkatkan respon imun non-spesifik larva ikan selama masa pertumbuhannya sampai respon imun spesifik

sempurna terbentuk untuk melawan serangan dari patogen. Bakteri yang masuk tubuh ikan segera diserang sistem imun non-spesifik berupa fagosit dan komplemen. Imunitas non-spesifik terdiri dari sistem pertahanan fisik/mekanik, humoral dan pertahanan seluler. Sistem pertahanan mekanis terdiri dari kulit, sisik dan insang (Ode, 2013), sedangkan sistem pertahanan seluler seperti fagosit, makrofag dan sel Natural Killer (NK) (Widhyari, 2012). Sistem pertahanan humoral yang diketahui memiliki fungsi-fungsi pertahanan non-spesifik adalah komplemen, C-Reactive Protein (CRP), interferon dan lizozim (Ode, 2013). Peningkatan sistem imun non-spesifik berkorelasi positif dengan meningkatnya kesehatan ikan untuk melawan penyakit. Pemberian imunostimulan dari bahan alami pada ikan diharapkan mampu menjadi solusi untuk menanggulangi permasalahan penyakit pada ikan dengan meningkatkan imun non-spesifik udang dan ramah lingkungan.

### **Pembahasan**

Usaha budidaya ikan terus mengalami peningkatan seiring dengan kesadaran masyarakat untuk mengkonsumsi ikan. Peningkatan produksi terus dilakukan sehingga padat tebar ikan terus ditingkatkan. Hal tersebut menimbulkan masalah baru di usaha budidaya yaitu serangan penyakit yang mengakibatkan kematian pada ikan budidaya. Penggunaan antibiotik bukan solusi yang ramah lingkungan dikarenakan residu dari antibiotic dapat mengendap di daging ikan yang akan membahayakan manusia yang mengkonsumsinya. Salah satu solusi yang ditawarkan belakangan ini adalah penggunaan imunostimulan dari bahan – bahan alami (Haditomo, 2017).

Pemberian antibiotik dalam kolam telah mengakibatkan munculnya patogen yang tahan terhadap penyakit (antibiotic-resistant pathogen) selain itu dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan yang menyebabkan lingkungan bisa tercemar, untuk itu diperlukan alternatif

pengobatan yang lebih ramah lingkungan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan cara meningkatkan daya tahan tubuh ikan dengan pemberian imunostimulan dari bahan alami (Sulistyaningsih, 2016) Penggunaan bahan alami sebagai imunostimulan untuk menanggulangi penyakit pada ikan sudah banyak diteliti akhir-akhir ini. Penggunaan bahan alami sebagai imunostimulan dipertimbangkan digunakan karena ramah lingkungan dan berpotensi untuk meningkatkan imun non-spesifik. Bahan-bahan alami yang banyak digunakan dari golongan rumput laut (Muahiddah dan Sulystyaningsih, 2021). Penggunaan bahan alami dari tumbuhan seperti jamur (glucan) tumbuhan herbal seperti jahe banyak digunakan dan terbukti meningkatkan imun non spesifik pada ikan. Imunostimulan dari bahan alami ini dapat meningkatkan daya tahan nonspesifik ikan. Imunostimulan alami yang mudah didapat di lingkungan sekitar antara lain kunyit, bawang putih, meniran, dan masih banyak lagi (Fidyandini, 2020).

Pemberian immunostimulan secara oral pada pakan ikan maupun menjadi suplemen makanan dapat meningkatkan imun non spesifik ikan dan meningkatkan resistensi terhadap penyakit. Larva ikan yang rentan terhadap penyakit sangat cocok untuk diberikan immunostimulan di dalam pakannya karena akan meningkatkan kelangsungan hidup larva dengan merangsang peningkatkan respon imun nonspesifiknya yang kita ketahui pada stadia larva ikan hanya memiliki imun nonspesifik sebelum sempurna dengan imun spesifiknya di fase juvenile (Payung, dan Manoppo, H. 2015).

Hal ini akan sangat membantu industri budidaya untuk meningkatkan produksinya sehingga akan memberikan keuntungan untuk pembudidaya. Pemberian imunostimulan dapat dilakukan secara oral dan melalui pencampuran pakan ikan dengan imustimulan dari bahan – bahan alami. Penelitian mengenai penentuan dosis

dan frekuensi masih terus dilakukan untuk mengetahui cara yang paling efektif dalam penggunaan imunostimulan. Penggunaan imunostimulan pada ikan pada berbagai referensi berikut:

Tabel 1. Penggunaan imunostimulan dari bahan alami secara oral pada Ikan

Ikan (Spesies)	Imunostimulan	Hasil (Peningkatan)	Resisten terhadap penyakit	Referensi
Ikan lele dumbo ( <i>Clarias gariepinus</i> )	Bawang Putih ( <i>Allium sativum</i> )	total leukosit, kadar hematokrit dan diferensial leukosit (limfosit, monosit, dan neutrofil)	<i>Aeromonas hydrophila</i>	Sulistyani ngrum, 2016
Ikan Mas ( <i>Cyprinus carpio</i> )	Akar kuning ( <i>Arcangelisa Flava Merr</i> )	jumlah Hb, He, total eritrosit, total leukosit, persentase neutrofil, monosit, limfosit, dan tingkat kelangsungan hidup (SR)	<i>Aeromonas hydrophila</i>	Maryani dan rosdiana, 2020
Kerapu Bebek ( <i>Ephinephelus fuscogattus</i> )	Peptidoglikan	Fagositosis Lyozime activity	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Johnny dan Roza 2002
Kerapu Bebek ( <i>Ephinephelus fuscogattus</i> )	Peptidoglikan	Fagositosis Lyozime activity	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Johnny dan Roza 2002
Ikan Patin ( <i>Pangasius sp.</i> )	Ekstrak Bawang Putih ( <i>Allium Sativum</i> )	Survival Rate	<i>Aeromonas hydrophila</i>	Haditomo, 2017
Rainbow trout ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	Glucan	Fagositosis	-	Jeney <i>et al.</i> , 1997
Rainbow trout ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	<i>Gonoderma lucidum</i>	Fagositosis Phenoloxidase	<i>Aeromonas hydrophila</i>	Raa, 2000
Rainbow trout ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	<i>Lonicera Japonica</i>	Fagositosis Phenoloxidase	<i>Aeromonas hydrophila</i>	Govind, <i>et al.</i> , 2012
Rainbow trout ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	<i>Viscum album</i> (mistletoe)	Fagositosis Respiratori burst (RB) Total protein plasma (TPP)	-	Düğenci <i>et al.</i> , 2003
Rainbow trout ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	<i>Urtica dioica</i> (Jelantang)	Fagositosis Respiratori burst (RB) Total protein plasma (TPP)	-	Düğenci <i>et al.</i> , 2003

Ikan (Spesies)	Imunostimulan	Hasil (Peningkatan)	Resisten terhadap penyakit	Referensi
Rainbow trout ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	Jahe ( <i>Zingiber officinale</i> )	Fagositosis Respiratori burst (RB) Total protein plasma (TPP)	-	Düğenci <i>et al.</i> , 2003

Pemberian imunostimulan dari bahan alami pada pakan ikan terbukti mencegah penyakit dari bakteri *Aeromonas hydrophila* dan *Vibrio parahaemolyticus* pada ikan Raibow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*), Ikan mas (*Cyprinus carpio*), Kerapu Bebek (*Ephinephelus fuscogattus*) Ikan Patin (*Pangasius sp.*) sesuai dengan Tabel 1. Pemberian imunostimulan melalui pakan pada ikan memberi dampak pada peningkatan imun non spesifik ikan seperti peningkatan fagositosis, Respiratory burst, total protein plasma phenoloxidase dari pada ikan yang tak diberi imunostimulan dapat dilihat di Tabel 1. Jika imunostimulan diberikan sebelum terjadinya serangan wabah penyakit maka hal tersebut dapat mencegah kematian ikan setelah terdampak wabah. Penelitian lanjutannya adalah menentukan dosis yang tepat untuk pemberian tanaman obat sebagai imunostimulan dan manajemen pakan yang baik karena ada penambahan immunostimulant di pakannya (Govind *et al.*, 2012).

Immunostimulan dari bahan-bahan alami seperti Bawang Putih (*Allium sativum*), Akar kuning (*Arcangelisa Flava Merr*) Peptidoglikan, Glucan, *Gonoderma lucidum*, *Lonicera Japonica*, *Viscum album* (mistletoe), *Urtica dioica* (Jelantang), Jahe (*Zingiber officinale*) dapat meningkatkan imun non spesifik ikan maupun mencegah serangan penyakit dapat terlihat di Tabel 1. Pemberian imunostimulan dari tanaman obat dapat meningkatkan aktifitas fagositosis, Phenoloxidase, Respiratory

burst dan total protein plasma. Ikan memiliki beberapa jenis leukosit fagositik yang ada dalam darah, rongga peritoneum dan berbagai jaringan tubuhnya (Sumiasih, dan Sit, 2016). Fagositosis dan produksi oksigen radikal bebas melalui respiratory burst adalah hal yang penting dalam pembunuhan bakteri pada tubuh ikan (Susanti, *et al.*, 2012).

Saat diberikan imunostimulan melalui oral, total leukosit ikan yang diberi perlakuan meningkat. Respon peningkatan leukosit ini terjadi karena ikan distimulasi oleh imunostimulan untuk meningkatkan daya tahan tubuhnya, yaitu dengan meningkatkan total leukosit yang mempunyai fungsi sebagai pertahanan. Leukosit merupakan salah satu komponen sel darah yang berfungsi sebagai sel pertahanan non spesifik yang akan melokalisasi dan mengeliminasi patogen melalui proses fagositosis (Utami, *et al.*, 2013).

Sulistyaningrum 2016, Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang diberikan imunostimulan berupa ekstrak bawang putih pada pakannya dapat meningkatkan total leukosit, kadar hematokrit dan diferensial leukosit (limfosit, monosit, dan neutrofil). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penambahan bawang putih pada pakan berpengaruh berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap parameter total leukosit, kadar hematokrit, dan persentase limfosit. Perlakuan dengan dosis optimal yang mampu meningkatkan respons imun non spesifik ikan lele dumbo (*C. gariepinus*) yaitu pada perlakuan P3 dengan dosis 30 g/kg pakan (Sulistyaningrum, 2016).

Ikan yang diberi imunostimulan memiliki kondisi kesehatan lebih baik dibandingkan tanpa pemberian imunostimulan (Haditomo, 2017). Pemberian imunostimulan secara oral juga dapat meningkatkan kelulushidupan ikan dari pada ikan yang tidak diberi imunostimulan. Haditomo (2017) melaporkan ikan patin yang diberikan

imunostimulan secara oral melalui pakan memiliki tingkat survival rate (SR) yang lebih tinggi yaitu 96 % dibanding ikan tanpa diberikan imunostimulan pada pakannya, SR nya hanya 73%. Hal ini terlihat setelah perlakuan pemberian ekstrak bawang putih dalam pakan ikan patin dan diuji tantang dengan *Aeromonas hydrophila*.

Data kelulushidupan ikan patin yang didapatkan meningkat seiring dengan dosis ekstrak bawang putih yang diberikan. Hal tersebut dikarenakan ekstrak bawang putih yang diberikan mampu meningkatkan daya tahan tubuh non spesifik ikan sehingga ikan tahan terhadap serangan penyakit karena mengandung *Allicin*. Rahmi *et al.*, (2014) menjelaskan senyawa *Allicin* dalam bawang putih berperan sebagai imunostimulan untuk meningkatkan sistem imun tubuh yang terinfeksi bakteri. Ekstrak bawang putih juga berfungsi sebagai imunostimulan dalam meningkatkan nafsu makan. Hasil penelitian Haditomo, (2016) diperoleh bahwa pemberian ekstrak bawang putih dalam pakan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kelulushidupan ikan patin. Dosis yang dapat digunakan untuk imunostimulan dalam meningkatkan kelulushidupan yaitu 10 g/kg.

Pencegahan penyakit juga dapat dilakukan dengan cara mengontrol kualitas air, baik dari suhu, kandungan oksigen terlarut, derajat keasaman, dan mengontrol jumlah bakteri patogen dalam perairan. Kontrol jumlah bakteri dalam perairan biasanya dilakukan dengan pemberian probiotik. Sedangkan untuk pengobatan penyakit ikan dapat dilakukan dengan cara karantina ikan atau memisahkan ikan yang sakit dengan yang sehat dan juga pemberian obat-obatan alami. Aplikasi pemberian probiotik dan imunostimulan pada media budidaya dan pakan ikan lele mampu mencegah dan mengobati penyakit pada ikan lele sehingga mampu meningkatkan produksi ikan lele (Fidyandini, 2020)

## Kesimpulan

Imunostimulan dari bahan alam seperti bawang putih (*Alleium sativum*), Jamur (Glucan, *Gonoderma lucidum*, *Lonicera Japonica*, *Viscum album* (mistletoe), *Urtica dioica* (Jelantang), Jahe (*Zingiber officinale*) mampu meningkatkan sistem imun non-spesifik pada ikan Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*), Ikan mas (*Cyprinus carpio*), Kerapu Bebek (*Ephinephelus fuscogattus*), dan Ikan Patin (*Pangasius* sp.). Imunostimulan tersebut meningkatkan imun non-spesifik seperti total *haemocyte count*, aktivitas fagositosis, fenoloksidase, fagositik, *respiratory burst*, superoksida dismutase, total protein plasma. Imunostimulan dari bahan alami tersebut juga dapat melawan serangan penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* maupun penyakit Vibriosis yang disebabkan oleh *Vibrio parahaemolyticus* dengan meningkatkan *survival rate* dibandingkan dengan Ikan yang tidak diberikan imunostimulan.

## Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada Wastu Ayu Diamahesa yang sudah membantu dalam penyusunan artikel ini.

## Daftar Pustaka

- Ani, M, Astuti, E D, Nardina, E A, Azizah, N, Hutabarat, J, Sebtalesey, C Y dan Mahmud, A 2021. '*Biologi Reproduksi dan Mikrobiologi*'. Yayasan Kita Menulis.
- Azhar, F. dan Wirasisya, D. G. 2019. Pelatihan Penanganan Streptococcus pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Menggunakan Pakan Fermentasi Di Desa Gontoran Lingsar. *Jurnal Abdi Insani*, Vol 2, No 2, hh 229-240.
- Haditomo, A. H. C. 2017. Pemberian Ekstrak Bawang Putih dalam Pakan Sebagai Imunostimulan terhadap

Nuri Muahiddah dan Wastu Ayu Diamahesa  
Pengaruh Imunostimulan dari bahan-bahan alami Pada Ikan Dalam Meningkatkan Imun non-  
spesifik untuk Melawan Penyakit (Review)  
Clarias Vol 3 No 2 Bulan Oktober Tahun 2022

- Kelulushidupan dan Profil Darah Ikan Patin (*Pangasius sp.*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, Vol 6, No 3, hh 234-241.
- Hewajuli, D. A. dan Dharmayanti, N. L. P. I. 2015. Peran sistem kekebalan non-spesifik dan spesifik pada unggas terhadap newcastle disease. *Wartazoa*, Vol 25, No 3, hh 135-146.
- Govind, P., Madhuri, S. dan Mandloi, A. K. 2012. Immunostimulant effect of medicinal plants on fish. *International Research Journal Of Pharmacy*, Vol 3, No 3, hh 112-114.
- Gunawan, J. R. dan Dharmana, E. 2013. Pengaruh Pemberian Gabungan Ekstrak *Phaleria macrocarpa* dan *Phyllanthus niruri* terhadap Persentase Limfoblas Limpa pada Mencit Balb/c (Doctoral dissertation, Faculty of Medicine Diponegoro University).
- Jeney, G., Galeotti, M., Volpatti, D., Jeney, Z. dan Anderson, D. P. 1997. Prevention of stress in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed diets containing different doses of glucan. *Aquaculture*, Vol 154, No 1, hh 1-15.
- Johnny, F. dan Roza, D. 2002. Pengaruh penyuntikan imunostimulan peptidoglikan terhadap peningkatan tanggap kebal non-spesifik ikan kerapu macan, *Epinephelus fuscoguttatus*. *Laporan Penelitian Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut. Gondol*.
- Maryani, M. dan Rosdiana, R. 2020. Peranan Imunostimulan Akar Kuning *Arcangelisia flava* Merr pada Gambaran Aktivasi Sistem Imun Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, Vol 8, No 1, hh 22-36.
- Mulyani, Y., Bachtiar, E. dan Agung, M. U. K. 2013. Peranan senyawa metabolit sekunder tumbuhan mangrove terhadap infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Akuatika*, Vol 4, No 1, hh 1-9.
- Muslikha, M., Pujiyanto, S., Jannah, S. N., & Novita, H. 2016. Isolasi, Karakterisasi *Aeromonas hydrophila* dan Deteksi Gen Penyebab Penyakit Motile *Aeromonas* Septicemia (MAS) dengan 16S rRNA dan Aerolysin pada Ikan Lele (*Clarias sp.*). *Jurnal Akademika Biologi*, Vol 5, No 4, hh 1-7.
- Nugroho, R. A. dan Nur, F. M. 2018. *Potensi Bahan Hayati Sebagai Imunostimulan Hewan Akuatik*. Deepublish.
- Nursabrina, A. L. 2021. Identifikasi bakteri penyebab penyakit pada benih ikan lele (*Clarias sp.*) (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya).
- Ode, I. 2013. Kajian sistem imunitas untuk pengendalian penyakit pada ikan dan udang. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, Vol 6, No 2, hh 41-43.
- Rahmaningsih, S. 2018. *Hama dan Penyakit Ikan*. Deepublish.
- Rahmi, Darmawati dan M. Abil. 2014. Pemanfaatan *Allium sativum* sebagai antibiotic Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn). *J. Octopus*. Vol 3, No 1, hh 1-7
- Rustikawati, I. 2012. Efektivitas ekstrak *Sargassum sp.* terhadap diferensiasi leukosit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diinfeksi *Streptococcus iniae*. *Jurnal Akuatika*, Vol 3, No 2, hh: 125-134.
- Raa, J. 2000. The use of immune-stimulants in fish and shellfish feeds. *Avances en nutricion acuicola*. Vol 1: hh 47-56.
- Randelli, E., F. Buonocore, G. Scapigliati. 2008. Cell markers and determinants in fish immunology. *Fish & Shellfish Immunology*, Vol 25, hh 326-340.

Nuri Muahiddah dan Wastu Ayu Diamahesa  
Pengaruh Imunostimulan dari bahan-bahan alami Pada Ikan Dalam Meningkatkan Imun non-  
spesifik untuk Melawan Penyakit (Review)  
Clarias Vol 3 No 2 Bulan Oktober Tahun 2022

- Sulistyaningrum, R. P. 2016. Pengaruh Pemberian Bawang Putih (*Allium Sativum*) pada Pakan Sebagai Imunostimulan untuk Meningkatkan Respons Imun Non Spesifik Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Purwokerto).
- Susanti, R., Yuniastuti, A. dan Iswari, R. S. 2012. Aktivitas reactive oxygen species makrofag akibat stimulasi gel lidah buaya pada infeksi *Salmonella typhimurium*. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, Vol 35, No 1, hh 1-10.
- Thomas, J., N. Madan, K. S. N. Nambi, S. A. Majeed, A. N. Basha, A. S. S. Hameed. 2013. Studies on ulcerative disease caused by *Aeromonas caviae*-like bacterium in Indian Catfish (*Clarias batrachus*). *Aquaculture*, Vol 376, No 379, hh 46-150.
- Utami, D. T., Prayitno, S. B., Hastuti, S., & Santika, A. 2013. Gambaran parameter Hematologis pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi vaksin DNA *Streptococcus iniae* dengan dosis yang berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, Vol 2, No 4, hh 7-20.
- Payung, C. N. dan Manoppo, H. 2015. Peningkatan respon kebal non-spesifik dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) melalui pemberian jahe, *Zingiber officinale*. *e-Journal BUDIDAYA PERAIRAN*, Vol 3, No 1.
- Vallejos-Vidal, E., Reyes-López, F., Teles, M., and MacKenzie, S. 2016. The response of fish to immunostimulant diets. *Fish dan Shellfish Immunology*, Vol 56, hh 34-69.
- Widhyari, S. D. 2012. Peran dan dampak defisiensi zinc (Zn) terhadap sistem tanggap kebal. *Wartazoa*, Vol 22, No 3, hh 141-148.
- Wijesekara I, Pangestuti R, Kim S-K. 2011. Biological Activities and Potential Health Benefits of Sulfated Polysaccharides Derived from Marine Algae. *Carbohydrate Polymers* Vol: 84, hh 14–21.