

# ANALISIS GRANULAR DAN HIALIN PADA UDANG KAKI PUTIH (*Litopenaeus vannamei*) DENGAN PEMBERIAN ASAM LEMAK DHA (*Docosahexaenoic Acid*)

## GRANULAR AND HYALINE ANALYSIS OF WHITE LEG SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) WITH ADMINISTRATION OF DHA (*Docosahexaenoic Acid*)

Kelly Aurora Siregar\*, Gressty Sari Br Sitepu, Hamdanul Fain

Program Studi Akuakultur, Jurusan Biologi Dan Perikanan Kelautan, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha  
Jalan Udayana No.11 Singaraja, Bali Indonesia  
Email: kelly@undiksha.ac.id

### ABSTRAK

Udang kaki putih memiliki respon imun udang non-spesifik yang dapat dilihat dari jumlah sel granular dan sel hialin. Pemberian imunostimulan dapat menunjang baiknya respon imun udang kaki putih, maka dalam hal ini perlu adanya pemberian imunostimulan berupa *docosahexaenoic acid* (DHA) pada pakan udang. Kegiatan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase sel granular dan hialin pada udang kaki putih serta respon imun udang kaki putih. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2022 sampai selesai di PT. Emas Sempurna Anugrah, Kabupaten Bangka Barat, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Tambak yang diteliti berjumlah 5 kolam dengan ukur kolam dan padat tebar yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase sel granular lebih tinggi dibandingkan sel hialin dengan rata-rata persentase sel granular adalah 57.27%, sedangkan rata-rata persentase sel hialin adalah 42.73%. Nilai THC rata-rata 5.730.000 sel/ml, nilai ini menunjukkan bahwa respon imun udang kaki putih dikatakan baik namun nilai yang fluktuatif. Respon imun udang kaki putih pada keseluruhan kolam menunjukkan hasil yang tidak stabil diakibatkan ada faktor eksternal seperti kualitas air dan cuaca yang buruk.

**Kata kunci :** Respon imun, Granular, Hialin, Udang Vaname

### ABSTRACT

White Leg shrimp have a non-specific immune response that can be seen in granular cells and hyaline cells. To support an excellent white-leg shrimp immune response, providing an immunostimulant in the form of *docosahexaenoic acid* (DHA) is necessary. This research activity aims to determine the percentage of granular and hyaline cells in white-leg shrimp and the immune response of white-leg shrimp. This research was carried out in April 2022 at PT. Emas Sempurna Anugrah, Bangka Belitung. This type of research is descriptive qualitative. There are five ponds studied with different pond sizes and stocking densities. The results showed that the percentage of granular cells is higher than hyaline cells, with an average percentage of granular cells is 57.27%, while the average percentage of hyaline cells is 42.73%. The average THC value is 5,730,000 cells/ml, indicating that the white-leg shrimp's immune response is good but has fluctuating value. The white-leg shrimp's immune response in the pond shows inconsistent results due to external factors such as water quality and bad weather.

**Keywords :** Immune response; Granular; Hyaline; Vannamei Shrimp

### PENDAHULUAN

Udang Kaki putih merupakan organisme yang memiliki sistem imunitas bersifat non-spesifik yang berarti tidak mempunyai sel memori atau sistem pertahanan tubuh alami (*inner immunity*) (Darwantin *et al.*, 2016). Reaksi sistem imunitas pada udang kaki putih

dapat diketahui melalui aktifitas sistem imunitas non-spesifik yang disebut hemosit. Jumlah hemosit dalam darah udang menentukan tingkat kekebalan udang terhadap benda asing atau patogen. Adanya benda asing yang masuk kedalam tubuh akan merangsang sistem pertahanan non-spesifik sehingga dapat menangkal serangan penyakit.

Sistem pertahanan udang meliputi sistem pertahanan selular dan humoral.

Sistem pertahanan selular meliputi fagositosis, formasi nodulasi, dan enkapsulasi. Proses tersebut dilakukan oleh sel hialin terhadap patogen yang masuk dalam tubuh udang. Sel hialin merupakan jenis dari sel hemosit yang bertugas dalam memfagositosis dan enkapsulasi patogen saat terjadinya benda asing yang masuk dalam tubuh udang. Sedangkan sistem pertahanan humoral mencakup phenoloksidase (PO), prophenoloksidase (proPO), letin, dan aglutinin. Menurut Ammas (2013) dalam Selvin et al. (2004) aktifitas fagositosis dapat ditingkatkan dengan mengaktifkan sistem prophenoloksidase (Pro-PO) yang berada dalam sel granular. Sel granular berfungsi dalam proses menghasilkan enzim phenoloksidase (PO) yang memiliki peran penting dalam sistem pertahanan saat terjadinya serangan patogen. Sel granular akan melakukan proses degranulasi, cytotoxicity, dan lisis material asing yang terdapat didalam tubuh, sehingga jumlah sel granular pada hemolim akan mengalami penurunan (Wangi et al., 2019).

Sistem pertahanan udang ini bekerjasama dalam memberi perlindungan pada tubuh udang terhadap infeksi patogen dari lingkungan (Itami et al., 1994). Sistem pertahanan udang akan aktif ketika menerima rangsangan berupa protein dan karbohidrat seperti lipopolisakarida, peptidoglikan, dan  $\beta$ -glukan yang dimiliki oleh bakteri, jamur, dan protozoa (Ramadhani et al., 2017). Upaya pencegahan terhadap penyakit pada udang dapat diberikan rangsangan melalui imunostimulan. Menurut Darwanti et al., (2016) pakan yang ditambahkan bahan imunostimulan berupa ragi komersial, vitamin C,  $\beta$ -glukan, dan kromium yeast dapat meningkatkan respon imun pada tubuh udang kaki putih.

Aplikasi imunostimulan sudah banyak dilakukan pada beberapa jenis ikan baik melalui pakan, perendaman, maupun melalui suntikan guna mendukung optimalisasi penyerapan pakan dan menjaga kualitas sistem kekebalan tubuh ikan dan udang. Menurut Indraswati et al., (2015) asam lemak tak jenuh majemuk seperti eicosapentaenoic acid (EPA) dan docosahexaenoic acid (DHA) diduga berpotensi dalam mengatasi berbagai penyakit. Selain itu, penambahan asam lemak pada pakan dapat menurunkan aktivitas mikroba karena lapisan lemak pada partikel pakan dapat mencegah pelekatan bakteri. Berdasarkan permasalahan yang telah

dijelaskan maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai dari jumlah hemosit dan perbedaan jumlah sel granular dan sel hialin pada udang kaki putih dengan pemberian imunostimulan berupa DHA.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di PT. Emas Sempurna Anugerah yang beralamat di Jalan Raya Teluk Limau, Desa Teluk Limau, Kecamatan Parit-tiga, Kabupaten Bangka Barat, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. (-1.547266523668821, 105.59779672633736) Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2022 sampai Juli 2022.

Konsep pada penelitian ini menggunakan desain rancangan survei dan observasi di tambak. Rancangan survei dilakukan untuk mengumpulkan data dari tambak yang diteliti dengan jumlah 5 kolam dengan ukuran kolam yang berbeda dan jumlah kepadatan udang kaki putih yang berbeda. Parameter dalam penelitian ini adalah respon imun udang kaki putih yang diberikan imunostimulan berupa *docosahexanoic acid* (DHA). Respon imun yang dianalisis meliputi nilai total sel hemosit dan perbedaan jenis sel hemosit yang diantaranya persentase sel granular, dan persentase sel hialin, sehingga dengan melakukan analisis data parameter tersebut akan didapatkan hasil akhir berupa respon imun udang kaki putih. Data tambahan sebagai pendukung yang dapat digunakan adalah pengujian kualitas air. Parameter kualitas air yang diukur meliputi salinitas, pH, total plankton, serta kualitas kimia air.

Perhitungan nilai Persentase sel granular dan sel hialin pada udang dapat dihitung menggunakan rumus (Darwanti et al., 2016). Hasil perhitungan nilai *differential haemocyte count* (DHC) pada udang kaki putih dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\% G = \frac{Ng}{Nt} \times 100\%$$

$$\% H = \frac{Nh}{Nt} \times 100\%$$

Keterangan: %G = persentase sel granular; Ng = Jumlah sel granular; %H = persentase sel hialin; Nh = jumlah sel hialin; Nt = jumlah total hemosit

Perhitungan nilai *total haemocyte count* (THC) pada udang dapat dihitung menggunakan rumus:

$$THC = N \times FP \times 10^4$$

Keterangan: THC = *total haemocytes count*; N = Jumlah sel hemosit; FP = faktor pengencer

**Tabel 1.** Ukuran Kolam dan Jumlah Penebaran Benur

Kolam	Luas Kolam (m <sup>2</sup> )	Jumlah Tebar (benur)	Padat Tebar/m <sup>3</sup>
A1	2.080	304.000	146
A3	2.400	357.000	148
A4	2.200	349.600	159
A5	2.000	286.064	143
A7	2.400	316.176	131

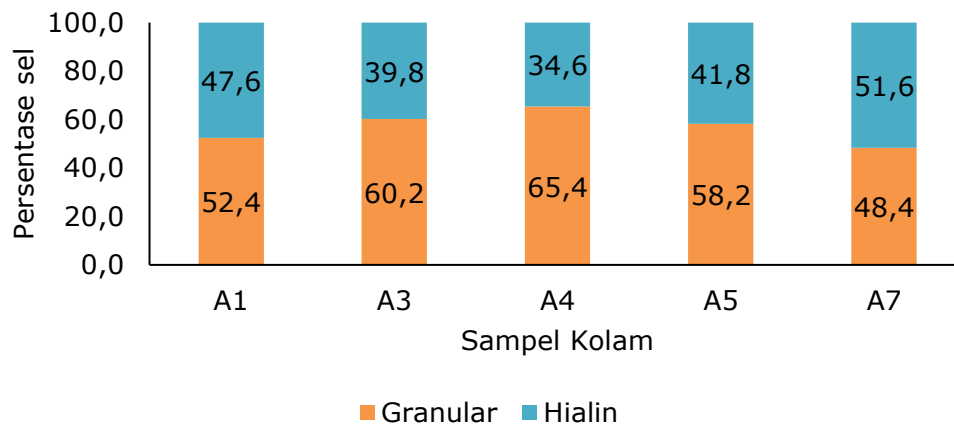
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sistem kekebalan udang kaki putih yang baik dapat dipengaruhi oleh faktor internal ataupun eksternal meliputi kualitas udang kaki putih, pakan, wadah pemeliharaan, kualitas air serta penambahan bahan-bahan stimulan lainnya yang dapat memicu tingkat sistem kekebalan udang kaki putih.

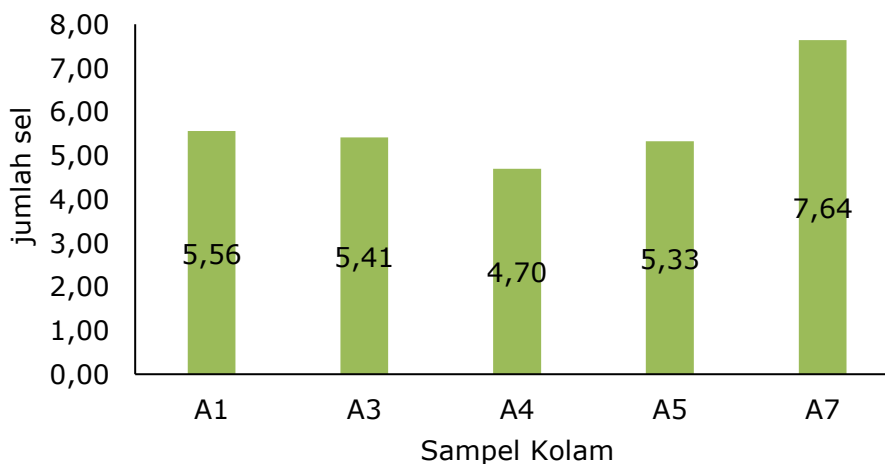
Data nilai persentase sel granular udang kaki putih pada setiap pengambilan data

memiliki nilai rata-rata lebih dari 40%. Pada gambar 1. menunjukkan bahwa persentase sel granular yang tertinggi terjadi pada kelompok udang pada kolam A4 dengan rata rata yaitu 65.4% dan persentase sel granular terendah terjadi pada kelompok udang pada kolam A7 dengan rata rata yaitu 48.4%, sedangkan persentase sel hialin pada kolam A1, A3, dan A5 menunjukkan tidak ada perbedaan nyata. Sebaliknya, persentase sel hialin yang tertinggi terjadi pada kolam A7 dengan rata rata yaitu 51.6 %, dan persentase sel hialin yang terendah terjadi pada kolam A4 dengan nilai rata rata yaitu 34.6%, sedangkan persentase sel hialin pada kolam A1, A3, dan A5 menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan.

Menurut Owens dan O'Neill (1997) persentase sel hialin normalnya berkisaran pada 60% sampai 90% dari total hemosit dan persentase sel granular normalnya berjumlah 17% sampai 40%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem kekebalan udang kaki putih dalam kolam budidaya dapat dikatakan tidak normal.



**Gambar 1.** Persentase jenis sel hemosit



**Gambar 2.** Nilai rata-rata THC

Nilai total haemocyte count (THC) menunjukkan jumlah sel hemosit secara keseluruhan yang terdiri dari sel granular dan sel hialin. Nilai rata-rata THC pada kolam A4 memiliki nilai terendah sekitar 4.700.000 sel/ml, sedangkan nilai rata-rata THC dengan nilai tertinggi terjadi pada kolam A7 dengan nilai sekitar 7.640.000 sel/ml. THC pada kelompok kolam A1, A3, dan A5 menunjukkan tidak berbeda nyata. Jumlah hemosit yang tinggi menunjukkan tingkat kesehatan udang (Febriani et al., 2018).

*Differential haemosit count* (DHC) pada kolam A1, A3, A4, A5, dan A7 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, tetapi menunjukkan kecenderungan adanya fluktuatif pada nilai DHC. Nilai persentase DHC menandakan bahwa yang banyak berperan dalam penelitian ini adalah sel granular. Tingginya persentase sel granular, disebabkan karena imunostimulan yang masuk ke dalam tubuh udang kaki putih. Pada sel granular terjadi aktivitas ProPhenoloksidase (ProPO) yang dapat diaktifkan melalui pemberian imunostimulan yang masuk ke dalam tubuh udang, akibat adanya aktivitas ProPO akan menghasilkan protein yang dapat mengaktifkan sel hialin untuk melakukan fagositosis. Darwanti et al., (2016) dan Putri et al., (2013) juga mendukung pernyataan tersebut bahwa sel hemosit bertugas dalam degranulasi dan akan menghasilkan protein yang nantinya akan dilepas untuk mempertahankan respon imun, serta imunostimulan akan merangsang sel hemosit untuk aktifitas ProPO sehingga adanya peningkatan aktifitas sel hemosit sebagai pertahanan tubuh udang. Namun ada faktor eksternal yang mempengaruhi nilai

persentase DHC, seperti faktor lingkungan. Menurut Putri et al., (2013) jumlah dan jenis hemosit dalam hemolim udang menunjukkan reaksi yang berbeda terhadap lingkungan dan penyakit, sehingga dapat menjadi indikator status kekebalan udang kaki putih tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase sel granular dan sel hialin memiliki nilai yang tidak normal, sedangkan nilai THC berada pada kisaran normal. Persentase sel granular yang tinggi mengidentifikasi bahwa aktifnya sistem prophenoloksidase karena adanya patogen atau benda asing yang masuk. Saat partikel asing masuk, komponen dinding sel seperti  $\beta$ -glukan dan liposakarida akan dikenal lalu, hemosit reseptor akan mengikatnya sehingga mengaktifkan phenoloksidase. Enzim phenoloksidase (PO) yang terdapat dalam hemolim sebagai inactive pro-enzyme yang disebut prophenoloksidase (proPO). Hal ini menyebabkan terjadinya perubahan proPO menjadi PO yang melibatkan sistem aktivasi proPO. Sistem aktivasi proPO dipertimbangkan sebagai sistem imun yang bertanggung jawab dalam proses identifikasi partikel asing dalam sistem pertahanan krutase (Manoppo dan Kolopita, 2014). Hasil penelitian pemberian docosahexaenoic acid (DHA) pada pakan udang vaname diduga dapat meningkatkan aktivitas sistem proPO pada sel granular.

Adapun data pendukung dalam penelitian ini adalah kualitas air yang baik. Maka dari itu, berikut merupakan hasil pengecekan kualitas air rata-rata setiap kolam pada minggu kedua dan minggu keempat dalam pengambilan sampel lihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

**Tabel 2.** Kualitas Kimia Air

	NH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	PO <sub>4</sub>	Salinitas	pH
II	3.8 ± 0.837	0.285 ± 0.128	17.5 ± 0.0	2.7 ± 0.274	25 ± 0.0	8.24±0.114
IV	1.35 ± 0.698	1.6 ± 0.548	37.5 ± 12.5	3.4 ± 0.894	27.6 ± 0.894	8.04±0.279
SOP	< 1 ppm	< 1 ppm	< 60 ppm	< 1 ppm	25 - 35	7.5 - 8.6

Ket: SOP PT. Suri Tani Pemuka

**Tabel 3.** Kualitas Biologi Air

	Green Alga %	Blue Green Alga %	Dinoflagelata %	Lain %
II	87.23 ± 7.361	8.86 ± 2.88	3.48 ± 5.561	0.43 ± 0.804
IV	77.93 ± 11.154	13.16 ± 15.27	8.91 ± 10.077	0.00 ± 0.00
SOP	> 80 %	< 5 %	< 5 %	< 5 %

Ket: SOP PT. Suri Tani Pemuka

Hasil dari pengukuran  $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PO}_4$ , dan total plankton pada kolam budidaya tidak sesuai dengan batas ambang normal. Sehingga dapat dikatakan kondisi air pada setiap kolam budidaya tidak baik, dan cuaca yang kurang mendukung seperti curah hujan yang tinggi. Nilai THC dan DHC dapat sangat berpengaruh berdasarkan kualitas udang, respon terhadap infeksi, stress lingkungan, serta aktifitas endokrin selama molting (Johansson et al., 2000). Kualitas air selama pemeliharaan berada pada kisaran yang tidak optimal dalam pemeliharaan udang kaki putih, sehingga diasumsikan perubahan respon imun meliputi persentase sel granular dan sel hialin, serta *total haemocyte count* (THC) pada perlakuan diakibatkan oleh kualitas air pada media pemeliharaan. Sehingga, pemberian docosahexaenoic acid (DHA) sebagai imunostimulan pada pakan udang kaki putih juga tidak dapat diasumsikan memberi pengaruh terhadap respon imun udang kaki putih.

## KESIMPULAN

Rata-rata nilai persentase sel granular yang diperoleh yaitu A1 sebesar 52.4%, A3 dengan hasil 60.2%, A4 dengan hasil 65.4%, A5 dengan hasil 58.2%, dan A7 dengan hasil 48.4%. Sebaliknya, rata-rata nilai persentase sel hialin yang didapatkan adalah A1 dengan hasil 47.6%, A3 dengan hasil 39.8%, A4 dengan hasil 34.6%, A5 dengan hasil 58.2%, dan A7 dengan hasil 51.6%. Respon imun udang kaki putih berdasarkan nilai THC sesuai dengan nilai optimal sekitar  $1.8 \times 10^6$ . Tetapi respon imun udang kaki putih berdasarkan nilai persentase sel granular dan sel hialin memiliki nilai yang tidak optimal. Hal ini disebabkan adanya faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi respon imun udang kaki putih seperti kualitas air yang tidak baik. Sehingga pemberian *docosahexaenoic acid* (DHA) sebagai imunostimulan pada pakan udang kaki putih tidak dapat dinyatakan memberi pengaruh terhadap respon imun udang kaki putih. rangkuman kesimpulan atas hasil penelitian yang dibahas pada bab-bab sebelumnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada PT. Suri Tani Pemuka dan PT. Emas Sempurna Anugrah yang telah membantu dalam penelitian ini.

## REFERENSI

Amri, K. 2013. Budi Daya Udang Vaname. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

- Apines-Amar, M.J., & Amar, E.C. 2015. Use of immunostimulants in shrimp culture: An update. *Biotechnological Advances in Shrimp Health Management in the Philippines*, pp. 45-71.
- Arifin, M.Y., Supriyono, E., & Widanarni. 2014. Total hemosit, glukosa dan survival rate udang mantis (*Harpiosquilla raphidea*) pasca transportasi dengan dua sistem yang berbeda. *Jurnal Kelautan Nasional*, 9(2):111-119. DOI: 10.15578/jkn.v9i2.6207
- Calder, P.C. 2016. The DHA content of a cell membrane can have a significant influence on cellular behaviour and responsiveness to signals. *Ann Nutr Metab*, 69(1):8-21. DOI: 10.1159/000448262
- Darwanti, K., Sidik, R., & Mahasri, G. 2016. Efisiensi penggunaan imunostimulan dalam pakan terhadap laju pertumbuhan, respon imun, dan kelulushidupan udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 18(2):123-139. DOI: 10.20473/jbp.v18i2.2016.123-139
- Febriani, D., Marlina, E., & Oktaviana, A. 2018. Total hemosit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dipelihara pada salinitas 10 ppt dengan padat tebar berbeda. *Journal of Aquaculture Science*, 3(1):1-8. DOI: 10.31093/joas.v3i1.35
- Haliman, R.W., & Adijaya, D. 2006. Budidaya udang Vannamei. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hamsah, Widanarni, Alimuddin, Yuhana, M., & Junior, M.Z. 2018. Kinerja Pertumbuhan dan respon imun larva udang vaname yang diberi probiotik *pseudoalteromonas piscicida* dan prebiotik mannan-oligosakarida melalui bioenkapsulasi *Artemia* sp. Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan V.
- Harahap, N. 2020. Penelitian Kualitatif. Medan: Wal ashri Publishing.
- Hendrawati, Prihadi, T.H., & Rohmah, N.N. 2008. Analisis kadar fosfat dan n-nitrogen (amonia, nitrat, nitrit) pada tambak air payau akibat rembesan lumpur lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur. *Jurnal Kimia Valensi*. 1(3):135-143. DOI: 10.15408/jkv.v1i3.223
- Indraswati, V.O., Supono, & Saefulloh, A. 2015. Suplementasi minyak ikan untuk peningkatan imunitas non-spesifik Udang Vaname (*Litopenaus vanamei*). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*, 3(2):273-278.

- Itami, T. 1994. Body Defense System of Penaeid Shrimp, Seminar on Fish Physiology and Prevention of Epizootics. Department of Aquaculture and Biology, Shimonoseki University of Fisheries, Japan, 7: 59-65.
- Johansson, M.W., Keyser, P., Sritunyaluksana, K., & Soderhall, K. 2000. Crustacean haemocytes and haematopoiesis. *Aquaculture*, 191:45-52. DOI: 10.1016/S0044-8486(00)00418-X
- Lexy, J.M. 2000. Metodologi Penelitian Kualitatif. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Manoppo, H. & Kolopita, M.E.F. 2014. Respon imun krustasea. *Budidaya Perairan*, 2(2):22-26. DOI: 10.35800/bdp.2.2.2014.4904
- Owens, L., & O'Neill, A. 1997. Use of clinical cell flow cytometry for differential counts of prawn *Penaeus monodon* Haemocytes. *Diseases of Aquatic Organisms*, 31:147-153. DOI: 10.3354/dao031147
- Pratama, A.F., Tarsim, & Susanti, O. 2018. Kajian ekstrak daun kelor (*Moringa Oleifera* Lam) sebagai immunostimulan untuk meningkatkan imunitas non spesifik Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 2(2): 16-21.
- Putri, F.M., Sarjito, & Suminto. 2013. Pengaruh penambahan *Spirulina* sp. dalam pakan buatan terhadap jumlah total hemosit dan aktivitas fagositosis udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(1):102-112.
- Ramadhani, I.S., Harpeni, E., Tarsim, & Santoso, L. 2017. Potensi sinbiotik lokal terhadap respon imun non spesifik udang vaname *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). *DEPIK Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 6(3): 221-227. DOI:10.13170/depik.6.3.7613
- Rohmin, M.T., Mahasri, G., & Ramtam, F.A. 2017. Response analysis of urban vaname (*Litopenaeus Vannamei*) which is exposed to crude protein zoothamniumpenaei oral and maintained in ponds. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 19(2): 143-157. DOI: 10.20473/jbp.v19i2.2017.143-157
- Roitt, I., Brostoff, J., & Male, D. 1998. Immunologi 4th Ed. Barcelona. Spain. Mosby. Times Mirror International Publisher Limited.
- Sugiyono. 2015. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: ALFABETA.
- Suyanto, S.R., & Mujiman, A. 2006. Budidaya udang windu. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wangi, S.A.S, Nur, I., & Idris, M. 2019. Uji diferensial hemosit pada udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dibudidayakan di sekitar area tambang. *Media Akuatika*, 4(2): 77-81.