

PERFORMA JUMLAH DAN DIFERENSIASI SEL HEMOSIT JUVENIL UDANG WINDU (*Penaeus monodon* Fabr.) PADA PEMELIHARAAN DENGAN TINGKAT TEKNOLOGI BUDIDAYA YANG BERBEDA

Hartinah, La Paturusi La Sennung dan Rimal Hamal
Jurusan Budidaya Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep,
e-mail: tinatayibu@gmail.com

Abstract: The Performance from The Number and Differentiation of Haemocyte Cell of *Penaeus Monodon* Fabr. Juvenile on Reared with Different Aquaculture Technology. This study aims to assess the performance of the number of hemocytes and cell differentiation of juvenile tiger shrimp hemocytes on reared with different levels of technology. The research was conducted by sampling directly to the location of intensive pond and traditional pond. The sampling frequency is 2 times at intervals of 15 days during the juvenile tiger shrimp \pm 2 months old. Hemolymph parameters measured were the number of hemocytes, whereas the percentage of hemocytes differentiation by type of cell. The results showed that an increase in the number of juvenile tiger shrimp hemocytes on monitoring at 16:30, respectively rose from 30×10^6 cells/ml in traditional pond, and 34.8×10^6 cells/ml in intensive pond. at 12:00 monitoring, became 68.7×10^6 cells/ml traditional pond and 64.8×10^6 cells/ml in intensive pond. Furthermore, cell hyalin is higher percentage (54-61%) on traditional pond than globular cells (33-35%) and cell semiglobular (7-14%), but in intensive pond, globular cells is higher between hyaline cells and globular cells at each monitoring for 24 hours. This fact shows that the condition of vitality juvenile tiger shrimp reared on traditional pond more vibrant than tiger shrimp juveniles reared in intensive pond allegedly prone to stress, especially at dawn (4:30 a.m).

Abstrak: Performa Jumlah dan Diferensiasi Sel Hemosit Juvenil Udang Windu (*Penaeus Monodon* Fabr.) pada Pemeliharaan dengan Tingkat Teknologi Budidaya yang Berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji performa jumlah hemosit dan diferensiasi sel hemosit juvenil udang windu, pada pemeliharaan dengan tingkat teknologi yang berbeda. Penelitian dilakukan dengan melakukan pengambilan sampel langsung ke lokasi tambak intensif dan tambak tradisional. Frekuensi pengambilan sampel 2 kali dengan interval waktu 15 hari pada saat juvenil udang windu berumur \pm 2 bulan. Parameter hemolimfe yang diamati adalah jumlah hemosit, persentase diferensiasi hemosit berdasarkan tipe selnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah hemosit juvenil udang windu pada pemantauan pukul 16:30, masing-masing naik dari 30×10^6 sel/ml pada tambak tradisional, dan 34.8×10^6 sel/ml pada tambak intensif. Pada pemantauan pukul 12:00, menjadi 68.7×10^6 sel/ml tambak tradisional dan $64,8 \times 10^6$ sel/ml pada tambak intensif. Selanjutnya menurun menjelang pukul 4:30 menjadi $29,6 \times 10^6$ sel/ml pada tambak intensif dan 33.6×10^6 sel/ml pada tambak tradisional. Selanjutnya, persentase sel hyalin lebih tinggi (54-61%) pada tambak tradisional dibandingkan sel globular (33-35%) dan sel semiglobular (7-14%), namun pada tambak intensif sel globular lebih tinggi dibandingkan sel hyalin dan sel globular pada setiap pemantauan selama 24 jam. Kenyataan ini menunjukkan bahwa kondisi vitalitas juvenil udang windu yang dipelihara pada tambak tradisional lebih prima dibandingkan pada tambak intensif yang diduga rentan terhadap stress terutama menjelang subuh (pukul 4:30).

Kata kunci: juvenil udang windu, jumlah hemosit, komposisi diferensiasi sel hemosit, teknologi budidaya intensif dan tradisional

A. PENDAHULUAN

Perbedaan tingkat teknologi intensif dan tradisional terutama karena perbedaan densitas pemeliharaan dan penerapan tingkat teknologi yang berbeda. Budidaya intensif menurut Chiang dan Liang (1985), dicirikan dengan padat penebaran tinggi (≥ 30 ekor/m²), 20-60 PL/m²,

dan mengandalkan pakan buatan sebagai pasokan nutrisi.

Penerapan tingkat teknologi intensif dan tradisional dapat mempengaruhi performa respon hemolimfe juvenil udang windu. Salah satu parameter hemolimfe yang paling sensitif dan konstan terhadap kondisi stres pada budidaya udang *Farfantepenaeus paulensis* menurut Perazzolo et al., (2002) adalah jumlah hemosit. Perubahan jumlah hemosit sampai batas tertentu, biasanya diikuti dengan perubahan komposisi diferensiasi sel-sel hemosit (Hartinah, 2012). Selanjutnya Hartinah et al., (2014) menyatakan bahwa perubahan jumlah hemosit dan perubahan komposisi diferensiasi sel dapat menjadi indikator awal bagi kondisi vitalitas juvenil udang windu secara dini.

Sehubungan dengan fenomena sebelumnya, maka patut diduga bahwa terjadi guncangan lebih tinggi terhadap performa jumlah hemosit dan diferensiasi sel pada tingkat teknologi intensif. Densitas pemeliharaan tinggi merupakan konsekuensi umum pada tambak intensif karena sisa metabolisme dan pakan buatan yang tidak dimanfaatkan memberikan dampak negatif terhadap kualitas air, selanjutnya dapat menyebabkan stres bagi juvenil udang windu. Kondisi stres juvenil udang windu dapat memicu mewabahnya penyakit yang mematikan secara signifikan dalam budidaya tambak. Perubahan komposisi sel-sel darah, kimia darah pada beberapa jenis ikan dan udang telah diketahui berhubungan dengan stres, namun mekanisme hubungan ini sangat kompleks dan sangat sedikit dipahami untuk udang windu.

Untuk itu telah dilakukan penelitian untuk memberikan informasi performa jumlah hemosit dan diferensiasi sel pada pemantauan 24 jam sehingga diketahui kondisi ekstrim yang perlu perhatian ekstra pada tingkat teknologi budidaya yang berbeda yaitu intensif dan tradisional. Monitoring kesehatan udang windu yang mengacu kepada respon hemolimfe merupakan pemantauan respon primer. Sehingga apabila terjadi permasalahan maka akan cepat dilakukan penanggulangan, terutama jika terjadi kematian mendadak pada tambak intensif yang kemungkinan besar disebabkan terjadi stress pada udang windu

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji performa jumlah hemosit dan diferensiasi sel hemosit juvenil udang windu (*Penaeus monodon*

Fabricus) pada pemeliharaan dengan tingkat teknologi intensif dan tradisional.

B. METODE

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode observasi yaitu melakukan pengambilan sampel langsung ke lokasi tambak intensif di Kecamatan Mallusetasi dan tambak tradisional di Kecamatan Soppeng Riaja Kabupaten Barru. Frekuensi pengambilan sampel 2 kali dengan interval waktu 15 hari pada saat juvenil udang windu berumur ± 2 bulan. Pengambilan sampel dilakukan pada lima titik yaitu empat titik disudut tambak, satu titik di bagian tengah tambak. Parameter hemolimfe yang diamati meliputi *Total Haemocyte Count* (jumlah hemosit) dan persentase diferensiasi hemosit berdasarkan tipe selnya.

Pengambilan Hemolimfe diperoleh dari bagian ventral *haemocoel* pada segmen perut kedua dengan menggunakan jarum syringe. 1 ml, 27 gauge *hypodermic* yang berisi *anti-coagulan* (0,01 M tris-HCL, 0,25 M *sucrose*, 0,1 M Sodium citrat; pada pH 7,6). Perbandingan volume antara *anti-coagulan* dengan volume hemolimfe adalah 3:1, selanjutnya dihitung jumlah hemosit dengan menggunakan *haemocytometer* (0,1 mm) dibawah mikroskop cahaya dengan pembesaran 1000 \times , penghitungan jumlah hemosit menggunakan alat hitung (*Counter*) (Gopinath and George, 2000).

Variabel yang dipantau, metode pemantauan dan rumus yang digunakan pada analisis data dapat dilihat pada Tabel 1.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hemolimfe merupakan salah satu parameter sistem imun pada udang windu yang dapat menjadi indikator untuk mengetahui aktivitas fagositanya. Selanjutnya dinyatakan bahwa hemosit fagositosis berbanding lurus dengan jumlah hemosit (Direkbusarakom and Danayadol, 1998).

Untuk memahami bagaimana kondisi oksigen yang terlarut rendah (1,8–2,0 ppm), dilakukan dengan uji tantangan jenis bakteri bercahaya, dilaporkan bahwa pada kondisi ini menunjukkan pengaruh negatif secara signifikan terhadap sistem kekebalan tubuh udang windu dan karena itu dapat menyebabkan wabah penyakit dan kematian.

Tabel 1. Variabel, Metode dan Rumus yang Digunakan pada Analisis Data dalam Penelitian.

| No | Variabel | Metode | Rumus |
|----|------------------|---|---|
| 1 | Jumlah Hemosit | Modifikasi metode Blaxhall dan Daishley (1973). | $\text{jumlah hemosit} = P \times N \times 10^3 \times 25 \times \text{sel/ml}$ Keterangan : P = Jumlah kotak kecil dalam haemocytometer (16) N = Rata-rata jumlah hemosit yang dihitung pada beberapa kotakan kecil 10^3 = volume sampel dalam kotak besar (jika menggunakan haemocytometer kedalaman 0.1 mm) 25 = jumlah kotak dalam haemocytometer |
| 2 | Diferensiasi sel | Martin dan Graves (1995). | Dihitung berdasarkan tipe sel hingga mencapai 100 % |

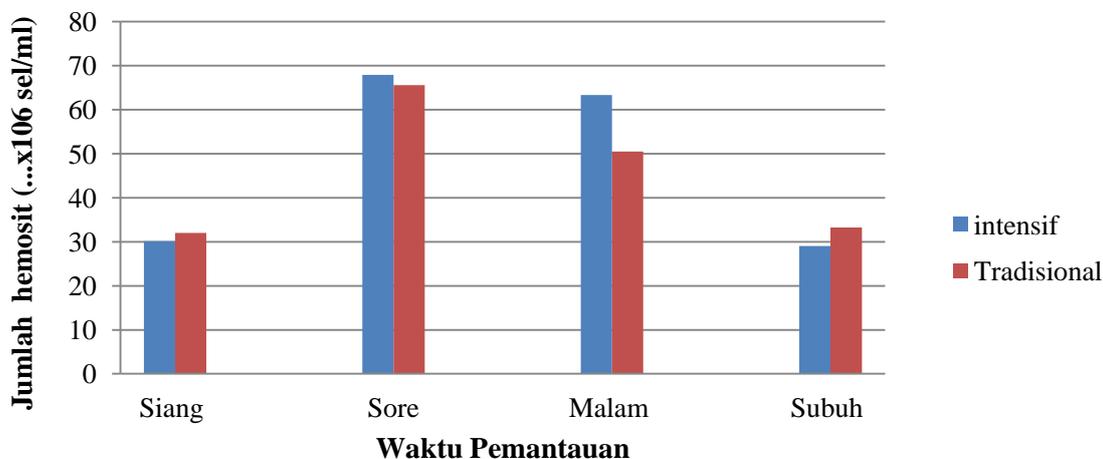
Jumlah hemosit juvenil udang windu cenderung meningkat menjelang pukul 14:30, masing-masing naik dari 30×10^6 sel/ml pada tambak tradisional, dan $34,8 \times 10^6$ sel/ml menjadi $64,8 \times 10^6$ sel/ml pada tambak intensif. Selanjutnya menurun menjelang pukul 4:30 menjadi $29,6 \times 10^6$ sel/ml pada tambak intensif dan $33,6 \times 10^6$ sel/ml pada tambak tradisional.

Hal ini dapat dipahami karena menjelang pukul 16:30 juvenil udang windu aktif makan, sehingga pasokan energi meningkat selanjutnya berpengaruh positif terhadap peningkatan jumlah hemosit. Peningkatan jumlah hemosit merupakan salah satu indikator meningkatnya ketahanan tubuh (immunitas), namun peningkatan jumlah hemosit sampai batas non kompensasi dapat menyebabkan terjadinya stres pada udang. Jauh sebelumnya Maynard (1960) telah melaporkan bahwa udang dapat meningkatkan jumlah hemositnya untuk pertahanan tubuh. Peningkatan

hemosit pada tambak intensif selain meningkatnya aktivitas konsumsi menjelang pukul 16:30, juga diduga dipicu oleh kondisi lingkungan akibat kepadatan yang tinggi sehingga kandungan oksigen mengalami perubahan, walaupun tetap di pasang kincir, namun peningkatan tersebut diduga tidak menyebabkan stres pada juvenil udang windu yang dipelihara. Hal ini diperkuat dengan data pada pengambilan sampel subuh yakni jumlah hemosit juvenil udang windu menurun drastis dibandingkan pada pemantauan pukul 24:00.

Peningkatan dan penurunan jumlah hemosit pada pemantauan selama 24 jam tidak menyebabkan juvenil udang windu stress baik pada tambak intensif maupun tradisional. Menurut Wardoyo (1978) kondisi oksigen paling kritis pada perairan tertutup terjadi pada pukul 5:00, sebagai efek negatif dari persaingan organisme yang hidup dalam perairan untuk memperoleh oksigen terlarut, termasuk plankton.

Karakteristik Jumlah Hemosit Juvenil Udang Windu



Gambar 1. Karakteristik Jumlah Hemosit Juvenil Udang Windu pada Pemantauan 24 Jam di Tambak Intensif dan Tradisional.

Itulah sebabnya disarankan tetap memasang kincir air secara optimal sampai pukul 6:00 pada tambak intensif.

Beberapa hasil penelitian sebelumnya melaporkan bahwa di alam jumlah hemosit bervariasi dan merupakan fungsi dari tahap pengembangan, siklus ganti kulit post larva *Penaeus japonicus* (Tsing, et al, 1989; Wolffrom, 2004). Jumlah hemosit juga bervariasi karena faktor lingkungan seperti salinitas dan suhu (Oliver dan Fisher, 1995), apabila suhu meningkat maka jumlah hemosit yang beredar dalam hemolimfe meningkat karena kebutuhan dan kekuatan pompa jantung, selain itu ketersediaan pakan dan gizi serta infeksi penyakit juga berpengaruh. Apabila suplai gizi dalam tubuh berkurang, sebagai efek dari nafsu makan yang menurun karena stres, maka jumlah hemosit juga akan menurun. Stres dapat disebabkan oleh faktor lingkungan, pakan dan densitas pemeliharaan yang tinggi serta infeksi penyakit.

Terjadi penurunan jumlah hemosit sebagai efek dari infeksi penyakit secara spesifik. Hal ini terbukti dari jumlah hemosit yang beredar pada darah ikan di sekitar organ yang terinfeksi lebih besar dibandingkan pada organ yang tidak terinfeksi (Kamiso et al., 2009). Penelitian yang dilakukan oleh Mahasri (2008) menunjukkan bahwa pada postlarva udang windu yang diimunisasi terlihat adanya peningkatan jumlah sel hemosit dari $50,99 \times 10^6$ sel/ml menjadi $69,91 \times 10^6$ sel/ml. peningkatan jumlah sel hemosit ini adalah bukti adanya respon imun bagi post larva udang windu. Maynard (1960) melaporkan bahwa udang dapat meningkatkan jumlah hemositnya untuk pertahanan tubuh.

Beberapa peneliti sebelumnya melaporkan bahwa sel hemosit mempunyai fungsi khusus sesuai tipe selnya. Fungsi sel globular juvenil udang windu kaitannya dengan adanya benda asing dalam tubuhnya adalah berperan sebagai protein anti bakteri dan meningkatkan aktivitas enzim yang berperan dalam sistem pertahanan tubuh serta mampu mendegradasi jika terdapat mikroba ketika terjadi fagositosis. Sementara sel hyalin mempunyai fungsi untuk merusak makromolekul seperti DNA, karbohidrat dan protein patogen sebagai bentuk perlawanannya. Hartinah et al., (2013) melaporkan bahwa pada kondisi stress juvenil udang windu ukuran 6-16 g hanya mampu bertahan, tetapi kemampuan untuk melawan jika terdapat benda asing dalam tubuh menurun, yang ditandai dengan menurunnya

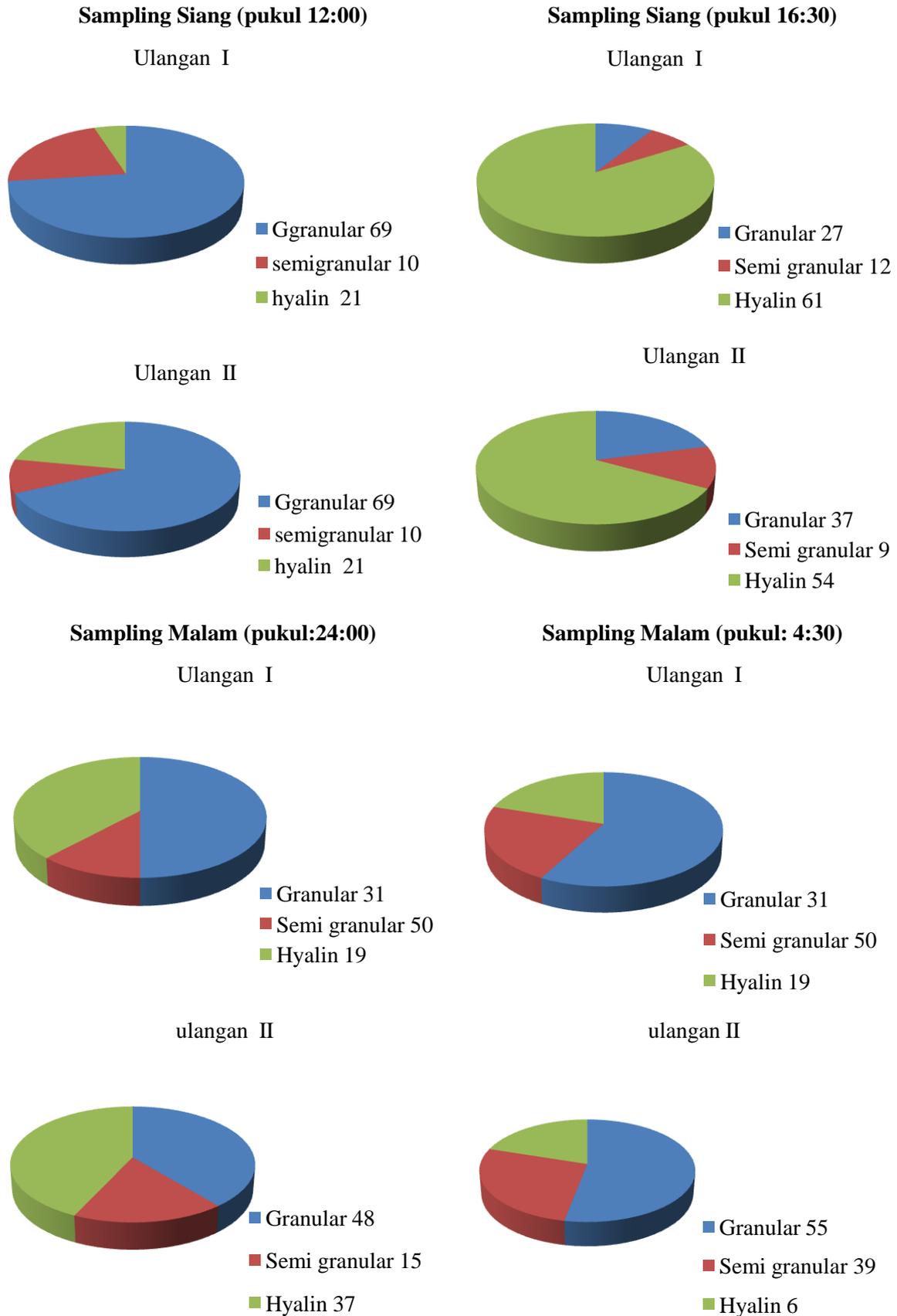
persentase jumlah sel hyalin dan pola tingkah laku yang diekspresikan.

Persentase jumlah masing-masing tipe hemosit juvenil udang windu ukuran 5g–16g seperti yang terpantau selama 24 jam, yakni pukul 12:00, pukul 16:30, pukul 24:00 dan pukul 04:30 di tambak intensif dan tradisional diperoleh karakteristik sebagaimana terlihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.

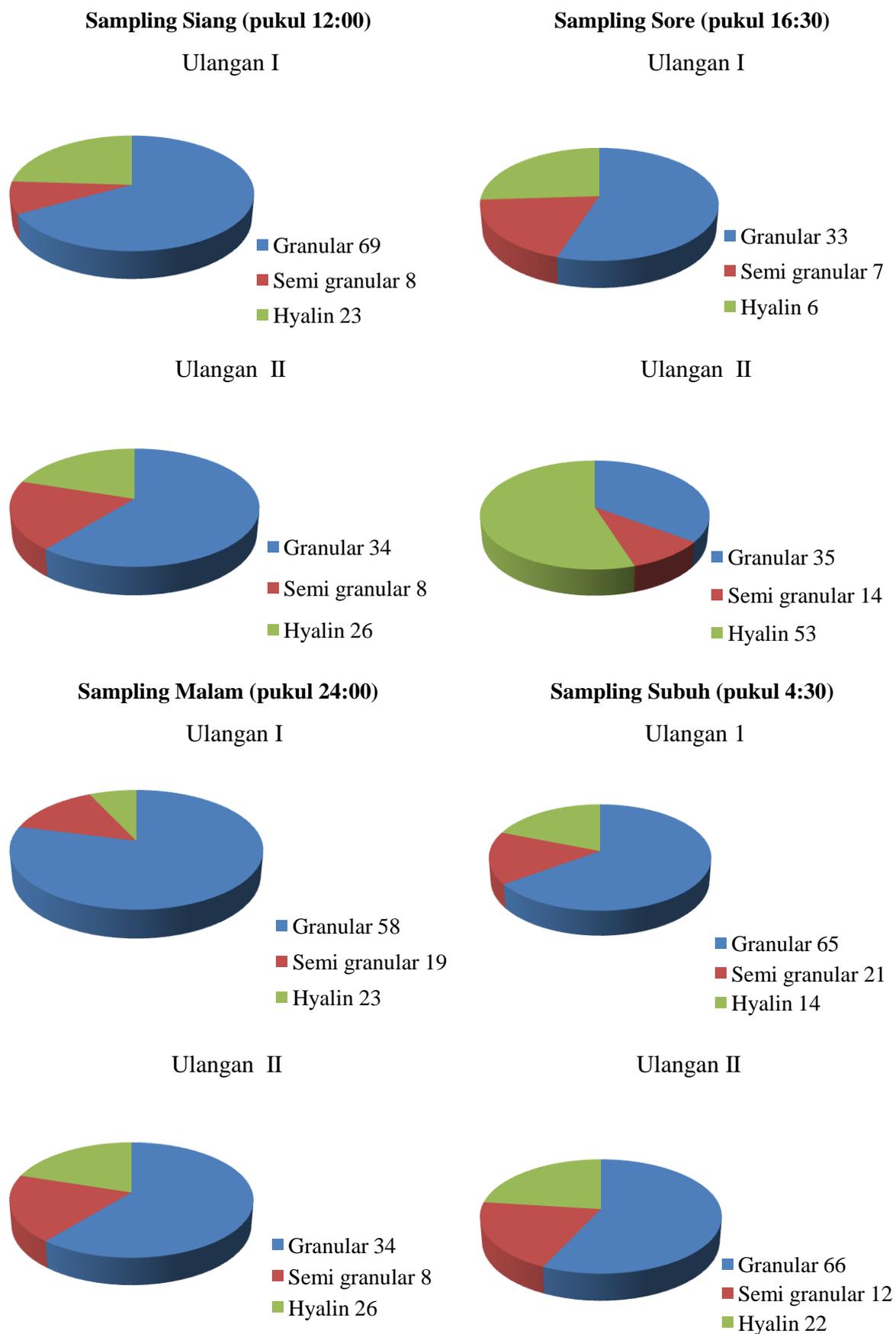
Seiring dengan peningkatan jumlah hemosit menjelang pukul 16:30, sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya maka patut diduga bahwa immunitas juvenil udang windu yang dipelihara pada tambak tradisional maupun intensif paling prima menjelang malam hari (pukul 16:30). Pada tambak tradisional, komposisi persentase sel hyalin lebih tinggi (54-61 %) dibandingkan sel globular (33–35 %) dan sel semiglobular (7-14 %), artinya kemampuan untuk menghancurkan makromolekul seperti DNA, karbohidrat dan protein patogen sebagai bentuk perlawanan meningkat. Selanjutnya sel hyalin menurun hingga pemantauan pada pukul 4:30 baik pada tambak tradisional maupun intensif.

Pada tambak intensif, pada pemantauan pukul 4:30 terjadi penurunan jumlah hemosit juvenil udang windu yakni lebih rendah dibandingkan pada tambak tradisional. Pada pemantauan 24 jam, persentase jumlah hemosit sel globular lebih tinggi, artinya immunitas juvenil udang windu pada pemeliharaan dengan tingkat teknologi intensif hanya mampu bertahan sedangkan kemampuan untuk melawan lebih rendah dibandingkan dengan juvenil udang windu yang dipelihara pada tambak tradisional. Kenyataan ini memberikan informasi bahwa juvenil udang windu yang dipelihara pada tambak intensif rentan mengalami stress, namun penurunan jumlah hemosit dan komposisi persentase sel hemolimf yang terpantau tidak menyebabkan juvenil udang windu yang dipelihara mengalami stress.

Fenomena ini menjawab permasalahan dalam budidaya udang di tambak secara intensif dimana sering terjadi kegagalan panen, yang solusinya sampai sekarang belum terpecahkan secara pasti. Stres yang dialami oleh juvenil windu, menyebabkan hanya mampu bertahan hidup tetapi kemampuan untuk melawan atau menghancurkan benda asing dalam tubuhnya menurun.



Gambar 2. Diferensiasi Sel Hemosit pada Pemantauan Malam dan Subuh di Tambak Tradisional



Gambar 3 Diferensiasi Sel Hemosit pada Pemantauan Malam dan Subuh di Tambak Intensif

D. KESIMPULAN

Berdasarkan jumlah hemosit yang terpantau selama 24 jam pada tambak tradisional maupun intensif cenderung meningkat pada pukul 16:30, dan terjadi penurunan lebih rendah pada tambak intensif dibandingkan tambak tradisional pada pukul 4:30, namun keduanya tidak menyebabkan stress. Seiring dengan perubahan jumlah hemosit, komposisi persentase jumlah hemosit hyalin meningkat pada pukul 16:30 pada tambak tradisional, namun persentase

jumlah sel globular pada tambak intensif lebih dominan pada setiap waktu pemantauan selama 24 jam. Kondisi fisiologi juvenil udang windu pada pukul 16:30 paling prima, baik pada tambak tradisional maupun intensif, dan berdasarkan komposisi persentase sel hemolimfe, patut diduga bahwa immunitas juvenil udang windu pada tambak tradisional lebih baik dibandingkan pada tambak intensif.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Buranajitpirom, D., S. Asuvapongpatana, W. Weerachayanuku, K. Wongprasert, W. Namwong, P. Poltana, and B. Withyachumnarnkul. 2010. Adaptation of the black tiger shrimp, *Penaeus monodon*, to different salinities through an excretory function of the antennal gland. *Sel and Tissue Research*: 340,(3); 481-489.
- Direkbusarakom, S. and Y. Danayadol. 1998. *Effect of Oxygen Depletion on Some Parameters of the Immune system in black Tiger Shrimp (Penaeus monodon)*. In Flegel TW (ed) *Advances in Shrimp Bio-Technology*. National Centre for Genetic Engineering and Biotechnology, Bangkok.
- Effendie, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Gopinath, R. and K.C. George. 2000. The haemolymph response of *Penaeus indicus* to the extracellular product of aeromonas hydrophyla. *Marine Biology*. *Ass.india*:42 (1&2) : 84 – 90.
- Hartinah. 2012. *Respon Fisiologi Juvenil Udang windu, Penaeus monodon, Fabricius, pada Bobot dan Densitas Pemeliharaan yang Berbeda*. Disertasi pada Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Hartinah, A.Tahir, D.D. Trijuno dan M.I.Djawad. 2013. Respon Seluler Juvenil Udang windu, *Penaeus monodon*, Fabricius pada densitas pemeliharaan yang berbeda dalam wadah terkontrol. *Jurnal Ilmiah Lutjanus POLITANI Pangkep*. Volume 18 nomor 2, Tahun 2013, ISSN 0853-7658.
- Hartinah, A.Tahir, D.D.Trijuno, M.I.Djawad. 2014. *Study on the Number of Haemocyte Tiger Prawn (Penaeus monodon Fabricius) Juvenile Reared on different on Body Weight and Density*. [online], (<http://www.docstoc.com/.../STUDY-ON-THE-NUMBER-OF-HAEMOCYTE-J>). Diakses januari 2014).
- Imsland, A.K., S. Gunnarsson, A. Foss, S.O. Stefansson. 2003. Gill Na⁺, K⁺-ATPase activity, plasma chloride and osmolalita in juvenile turbot (*Scophthalmus maximus*) reared at different temperatures and salinities. *Aquaculture*: 218:671-683.
- Kamiso, Tauhid dan Coco. 2009. *Peranan dan Upaya Mensukseskan Produksi Udang Nasional*. Direktorat Kesehatan Ikan dan Lingkungan, DKP, Jakarta. dit_kesehatanikan@dkp.co.id
- Mahasri, G. 2008. Respon Immun Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabricius) yang Diimunisasi dengan Protein Membran Imunogenik MP 38 dari *Zoothamnium penaei*. *Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Hasil Riset Kelautan dan Perikanan*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, 08 November 2008.
- Maynard, D.M. 1960. Circulation and Heart Function. In T.H. Waterman (ed.). *The Physiology of Crustacea*. Vol I. Academic Press. New York.
- Perazzolo, L.M., R. Gargioni, P.Ogliari and Margherita A. A. Barracco. 2002. *Evaluation of Some Hemato-immunological Parameters in the Shrimp Farfantepenaeus paulensis Submitted to Environmental and Physiological Stress*. Departemen of Sel Biology, Embriology and Genetics, Centre of Biological Sciences, Federal University of Santa Catarina, Florianopolis, SC, Brazil.
- Wolffrom, T. 2004. *Farmed Fish and Welfare*. Directorate-General for Fisheries, Research and Scientific Analysis Unit (A4). European Commission.