

POLA OSMOREGULASI DAN FAKTOR KONDISI UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) YANG DIKULTIVASI DI TAMBAK INTENSIF MOJO ULUJAMI PEMALANG

*Osmoregulation Patterns and Factors of Vaname Shrimp Conditions (*Litopenaeus vannamei*) Cultivated in Intensive Mojo Ulujami Pemalang*

Ana Maghfiroh, Sutrisno Anggoro*), Pujiono Wahyu Purnomo

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Sumberdaya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email : anamaghfiroh11@gmail.com

ABSTRAK

Kelangsungan hidup organisme dipengaruhi oleh keseimbangan antara kandungan ion cairan tubuh dengan kandungan ion lingkungannya. Apabila *gradient* osmotik antara cairan tubuh dengan media lingkungan terlalu tinggi maka menyebabkan proses fisiologis terganggu, stress bahkan mengalami kematian (*mortality*) massal. Tujuan Penelitian ini yaitu mengetahui tingkat kelayakan kualitas air untuk budidaya udang vaname, menganalisis hubungan osmolaritas dan Tingkat Kerja Osmotik (TKO) pada udang vaname, dan mengetahui faktor kondisi udang vaname dalam kaitannya dengan TKO dan osmolaritas media. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November-Desember 2018. Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi kasus dan metode deskriptif dengan metode pengukuran osmolaritas menggunakan alat *Automatic Microosmotic Roebbling*. Sampel udang yang digunakan sebanyak 30 ekor udang vaname yang berasal dari 3 tambak yang ada di desa Mojo Ulujami Pemalang. Hasil penelitian ini menunjukkan osmolaritas media sangat berpengaruh terhadap tingkat kerja osmotik pada udang vaname di tambak intensif desa Mojo. Pertumbuhan udang vaname pada tambak intensif desa Mojo bersifat allometrik positif dengan pola osmoregulasi hipoosmotik dengan nilai $b=3.0618$ dan nilai faktor kondisi (K_n) = 1,621637. Hasil penelitian didapatkan nilai osmolaritas media pada tambak intensif udang vaname di Mojo pada salinitas 20⁰/₀₀ berkisar 616-618 (mOsm/l H₂O) dan rata-rata TKO sebesar 37,36 (mOsm/l H₂O). Tingkat kelayakan perairan pada tambak intensif udang vaname desa Mojo dikategorikan cukup mendukung tetapi perlu adanya perlakuan lebih lanjut.

Kata kunci: Osmoregulasi; (*Litopenaeus vannamei*); Tingkat Kerja Osmotik; Faktor Kondisi

ABSTRACT

The survival of an organism is affected by a balance between the content of ionic body fluids and the ion content of the environment. If the osmotic gradient between body fluids and environmental media is too high, the physiological process will be disrupted, stress will even experience mass mortality. The purpose of this study was to determine the level of feasibility of water quality for vaname shrimp farming, analyze the relationship of osmolarity and Osmotic Working Level (TKO) in vaname shrimp, and determine the factors of vaname shrimp conditions in relation to TKO and media osmolarity. This research was conducted in November-December 2018. The research method used was a case study method and descriptive method with a method of measuring osmolarity using an Automatic Microosmotic Roebbling tool. Shrimp samples were used as many as 30 vaname shrimp from 3 ponds in Pemalang Mojo Ulujami village. The results of this study indicate that the osmolarity of the media greatly influences the level of osmotic work in vaname shrimp in Mojo intensive ponds. The growth of vaname shrimp in intensive ponds in Mojo village is allometric positive with a hypoosmotic osmoregulation pattern with a value of $b = 3.0618$ and a ponderal index (K_n) = 1,621637. The results showed that the media osmolarity values in the vaname shrimp intensive ponds in the Mojo at 200/00 salinity ranged from 616-618 (mOsm / l H₂O) and the average TKO was 37.36 (mOsm / H₂O). The level of feasibility of waters in intensive ponds of vaname shrimp in Mojo village is categorized as sufficiently supportive but needs further treatment.

Keywords: Osmoregulation Pattern; (*Litopenaeus vannamei*) Level Osmotic Work; Ponderal Index

*) Penulis penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Kegiatan pemeliharaan udang sudah mulai berkembang pesat salah satu diantaranya adalah udang vaname. Udang vaname merupakan udang yang bersifat *euryhaline*, yaitu udang yang mampu menyesuaikan diri pada kisaran salinitas 1-50 ppt (Liem *et al.*, 2008). Sifat udang vaname mampu mentoleransi kisaran salinitas lebar, menyebabkan pemeliharaan dapat dilakukan pada media salinitas rendah. Hal tersebut karena pada saat musim penyakit, salinitas diturunkan untuk menghindari terserangnya virus pada udang. Udang vaname secara luas dikenal sebagai

osmoregulator euryhaline, pengaruh salinitas sebagai *masking factor* pada molting dan pertumbuhan terjadi secara langsung atau tidak langsung. Sebagian besar hewan *euryhaline* memiliki efek langsung dari kadar garam yang bekerja melalui pengaruh osmotik terhadap osmoregulasi, pencernaan dan penyerapan makanan oleh hewan akuatik (Anggoro dan Nakamura, 2005). Budidaya udang vaname di Indonesia sudah berkembang pesat terutama di Desa Mojo Ulujami Pemalang, hewan akuatik memerlukan keseimbangan (homeostasis) terutama digunakan dalam proses metabolisme. Menunjang fisiologis kehidupan hewan akuatik, memerlukan keseimbangan dengan mekanisme osmoregulasi. Kelangsungan hidup organisme dipengaruhi oleh keseimbangan antara kandungan ion cairan tubuh dengan kandungan ion lingkungannya. Apabila gradient osmotik antara cairan tubuh dengan media lingkungan terlalu tinggi maka menyebabkan proses fisiologis terganggu, stress bahkan mengalami kematian (*mortality*) massal (Porchase *et al.*, 2009).

Menurut Anggoro (2000), salinitas berkaitan erat dengan osmoregulasi hewan akuatik, apabila terjadi penurunan secara mendadak dan dalam kisaran yang cukup besar maka akan menyulitkan hewan akuatik dalam osmoregulasi tubuhnya sehingga dapat menyebabkan kematian. Disamping itu salinitas merupakan variabel yang mempengaruhi secara langsung terhadap osmolaritas media dan osmoregulasi hewan akuatik. Dalam kasus salinitas yang luas (*euryhaline*) yang dapat menyebabkan kematian massal pada larva disebabkan oleh gangguan keseimbangan osmolaritas (Sahri *et al.*, 2014).

Nilai osmolaritas *haemolymph* udang bervariasi tergantung pada fase ganti kulit dan salinitas medianya. Ferraris *et al.*, (1986) menyatakan bahwa dalam media bersalinitas tinggi (>24 ‰), pada fase *intermolt* dan *molt* osmolaritas *haemolymph* akan cenderung lebih tinggi dari medianya. Kemudian cenderung isoosmotik pada fase *pre-molt*. Udang memiliki osmoregulasi yang rendah dan perubahan osmolaritas *haemolymph* bergantung pada perubahan salinitas medium.

Faktor kondisi atau *Ponderal index* ini menunjukkan keadaan kemontokan ikan secara kualitas, dimana perhitungannya didasarkan pada panjang dan berat ikan. Faktor kondisi sering disebut faktor K yang merupakan hal terpenting dari pertumbuhan ikan, karena faktor kondisi dapat digunakan untuk menganalisis populasi. Bervariasi faktor kondisi disebabkan oleh pengaruh makanan, umur, jenis kelamin dan kematangan gonadnya (Effendie, 1997). Kegagalan panen di tambak intensif udang vaname di Desa Mojo disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah faktor keseimbangan tekanan osmolaritas *haemolymph* dan media untuk menjaga supaya tekanan mendekati isoosmotik sehingga mengurangi tingkat mortalitas udang, dengan hal ini maka peneliti ingin melihat pola osmoregulasi dan faktor kondisi pada udang vaname yang dikultivasi di tambak intensif Mojo dengan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Menganalisis hubungan Osmolaritas Media dengan Tingkat Kerja Osmotik pada Udang Vaname.
2. Mengetahui faktor kondisi Udang Vaname dalam kaitannya dengan tingkat kerja osmotik dan osmolaritas media.
3. Mengetahui tingkat kelayakan kualitas air untuk budidaya Udang Vaname.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

A. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian berupa sampel air dan udang vaname yang dikultivasi di tambak intensif desa Mojo Ulujami Pemalang dengan media terkontrol tetapi masih dipengaruhi oleh pasang surut air laut.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus dengan analisis deskriptif.

Metode Sampling

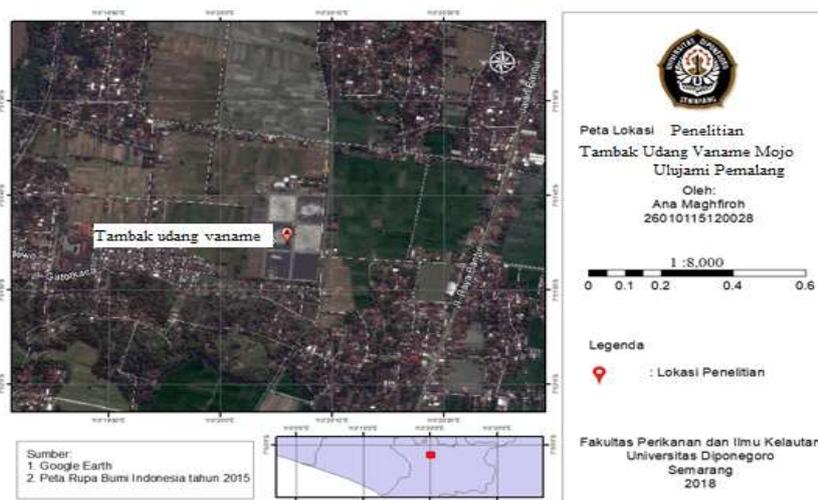
Penentuan lokasi sampling ditentukan dengan menggunakan *purposive sampling*. Pengambilan sampel air menggunakan metode *purposive sampling*. Berdasarkan survey yang akan dilakukan pengambilan sampel dilakukan pada 3 petakan tambak udang vaname untuk pengambilan sampel air dan sampel udang vaname untuk pengukuran kualitas air dengan parameter ammonia, nitrit, nitrat, fosfat, suhu, pH, DO, salinitas dan osmolaritas media serta *haemolymph*. Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan pada 3 petakan tambak udang vaname, outlet dan bak tandon untuk sampel air dan dilakukan pengambilan 10 ekor sampel udang pada tiap petakan tambak.

Metode Pengukuran Osmolaritas

Teknik pengukuran osmolaritas media dan *haemolymph* udang mengikuti metode Anggoro *et al.*, (2018) dengan bantuan alat *Automatic Micro-osmotic Roebing*. Pengukuran osmolaritas media dan *haemolymph* udang menggunakan metode Anggoro *et al.*, (2018), sebagai berikut :

1. Mengisi tabung sampel dengan 0,1 ml air media (untuk pengujian media) dan 0,1 ml cairan *haemolymph* (untuk pengujian osmolaritas *haemolymph*).
2. Memasukkan tabung sampel ke bagian alat pengukur (*cover*).
3. Menekan bagian ujung alat pengukur hingga tabung sampel masuk ke lubang pendingin, pendingin maksimal tercapai dalam waktu 1,5 menit. Pada saat jarum pendingin menunjukkan -70 secara otomatis alat pendingin akan terbuka lalu dimasukkan dalam sampel kemudian jarum pendingin dikembalikan ke posisi semula.
4. Pada saat mendekati stabil, tanda Miliosmol berkedip, setelah mendengar dengungan dan tulisan Miliosmol menyala terus, maka hasil pengukuran osmolaritas media atau osmolaritas *haemolymph* dapat diketahui.

5. Ditekan tombol hingga menunjukkan F1, maka nilai khlorinitas dapat diketahui, kemudian ditekan tombol lagi hingga menunjuk F2, maka nilai kandungan sodium diketahui, selanjutnya ditekan F3 dan F4 maka nilai kandungan Ca^{2+} , Mg^{2+} , dan K^+ diketahui.
 Prinsip penentuannya berdasarkan penurunan titik beku suatu cairan. Titik beku tersebut menunjukkan osmolaritas yang setara dengan kandungan Cl^- suatu cairan.



.Gambar 1. Lokasi sampling

Metode Pengukuran Panjang dan Berat Udang

Variabel yang diukur meliputi panjang tubuh dan bobot tubuh udang, dengan data panjang diukur dari udang yang berasal dari 3 tambak dan masing-masing tambak 10 ekor udang dengan kriteria umur 80 hari dengan panjang tubuh udang berkisar 10-16 cm dengan berat berkisar 10-30 gram. Metode pengukuran masing-masing jenis data adalah sebagai berikut:

1. Data panjang tubuh udang diukur menggunakan jangka sorong/mistar dari ujung karapas hingga ujung telson. Bobot berat udang diukur menggunakan timbangan elektrik dengan ketelitian 0,01 gram.

ANALISIS DATA

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan analisis regresi untuk mengetahui hubungan pola osmoregulasi dan faktor kondisi udang vaname yang dikultivasi tambak intensif Mojo Ulujami Pemalang. Alat bantu yang digunakan dalam melaksanakan uji statistik adalah program Microsoft Excel 2013. Data parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif.

Kualitas Air

Metode pengukuran kualitas air pada parameter fisika dan kimia menggunakan metode titrimetric pada pengukuran Ammonia, Nitrit, Nitrat dan Fosfat. Pengukuran Oksigen terlarut (DO) menggunakan alat yaitu DO-meter, dan pengukuran pH menggunakan pH-meter.

Tabel. 1 Skoring Kelayakan Perairan sebagai Air Sumber Kegiatan Budidaya

Total Skor *	Tingkat Kelayakan**	Kualitas Perairan
81-100	Sangat layak (L1)	Sangat mendukung semua parameter kualitas air sesuai
65-80	Layak (L2)	Mendukung, memenuhi nilai parameter kualitas air
41-60	Sedang (L3)	Cukup mendukung, perlu perlakuan
21-40	Kurang layak (L4)	Tidak mendukung
<20	Sangat kurang layak (L5)	Sangat tidak mendukung

Keterangan : * = Kriteria Kelayakan Perairan sebagai Kegiatan Budidaya

**= Kriteria Baku Mutu Air Sumber.

Tingkat Kerja Osmotik

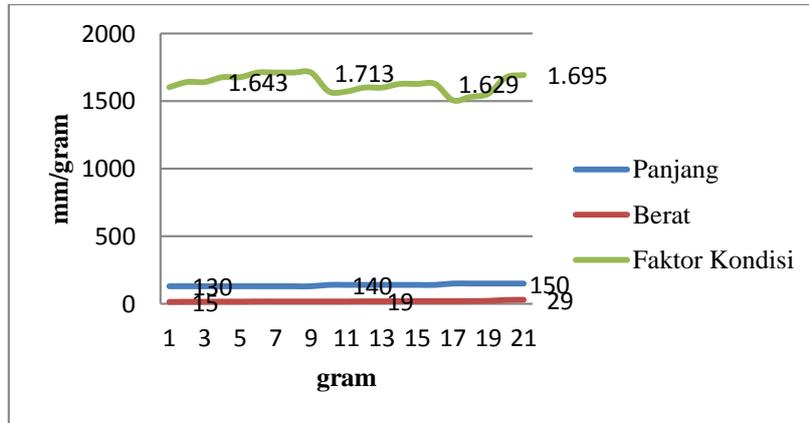
Tingkat kerja osmotik (TKO) dihitung berdasarkan selisih nilai osmolaritas *haemolymph* udang vaname dengan osmolaritas media. Perhitungan Tingkat Kerja Osmotik atau TKO menggunakan persamaan dari Anggoro dan Nakamura (2005) serta Anggoro *et al.*, (2018), sebagai berikut:

$$TKO = [P \text{ osmo } haemolymph - P \text{ osmo media}]$$

Keterangan : TKO= tingkat kerja osmotik (mOsm/l H₂O); P osmo *haemolymph* = tekanan osmo cairan tubuh (mOsm/l H₂O); P osmo media = tekanan osmotik/osmolaritas media.

c. Faktor Kondisi Udang Vaname

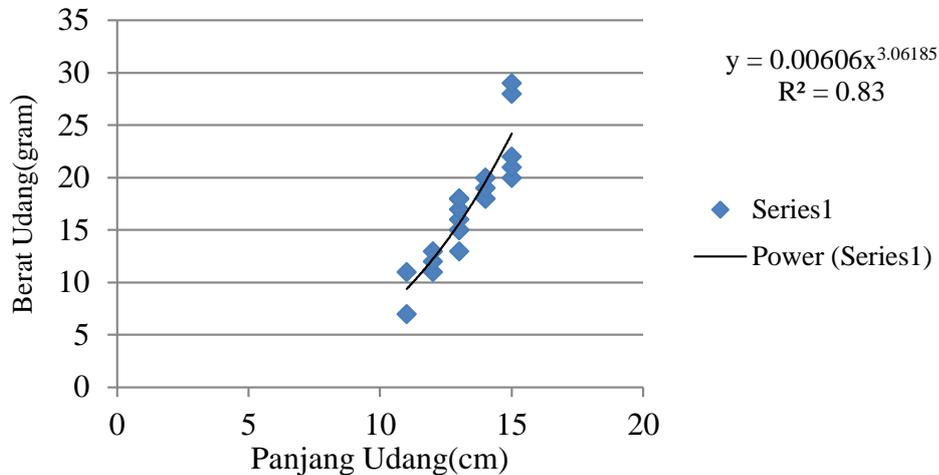
Faktor kondisi merupakan suatu keadaan kemontokan ikan yang dinyatakan dalam angka-angka berdasarkan perhitungan dari panjang berat udang vaname tersaji dalam Gambar. 5 Panjang, Berat dan Faktor Kondisi pada Udang Vaname yang di kultivasi pada tambak intensif sebagai berikut :



Gambar 5 Panjang, Berat dan Faktor Kondisi pada Udang Vaname yang di kultivasi pada tambak intensif

d. Sifat Pertumbuhan udang vaname

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil pengamatan faktor kondisi pada 30 sampel udang vaname memiliki rata-rata panjang udang vaname sebesar 13 cm dengan rata-rata berat 17,3 gram dan dengan panjang minimal sebesar 11 cm dan panjang maksimal sebesar 15 cm serta berat minimal sebesar 7 gram dan berat maksimal sebesar 29 gram. Nilai $a=0.006061$ dan $b=3.0618$ serta varian $=0.01771$ sehingga sampel udang di kategorikan sebagai allometrik positif yang memiliki arti bahwa pertumbuhan berat lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan pajang dengan rata-rata faktor kondisi sebesar 1,621637. Bentuk hubungan atau persamaan dari panjang dan berat udang vaname disajikan pada Gambar. 6



Gambar.6 Hubungan antara panjang dan berat udang vaname

PEMBAHASAN

a. Hubungan Osmolaritas Media dan Tingkat Kerja Osmotik (TKO) pada udang Vaname

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil rata-rata osmolaritas *haemolymph* lebih rendah dibandingkan osmolaritas media sehingga pola osmoregulasi udang vaname yang dikultivasi di tambak intensif Mojo adalah hipotonik atau hipoosmotik. Menurut Anggoro *et al.*, (2018^a, 2018^b), regulasi hipoosmotik dan hiperosmotik ditunjukkan untuk menjaga kemampuan osmolaritas dan sistem keseimbangan antara cairan tubuh dan cairan mediana. Osmoregulasi merupakan sistem homeostatis pada udang untuk memelihara kemantapan *milieu interior* melalui pengaturan keseimbangan konsentrasi osmotik antara intrasel dan ekstrasel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai osmolaritas *haemolymph* berkisar antara 543-610 (mOsm/l H₂O) dan osmolaritas media berkisar antara 616-618 (mOsm/l H₂O) dengan salinitas 20 hingga 21‰ sehingga regulasi udang vaname di tambak intensif Mojo adalah hipoosmotik. Nilai salinitas pada masing-masing petakan tambak diduga berpengaruh terhadap nilai osmolaritas media Menurut Suharyanto dan Tjaronge (2009), salinitas air sangat berpengaruh terhadap tekanan osmotik air, semakin tinggi salinitas

semakin tinggi pula tekanan osmotik di lingkungan. Menurut Anggoro dkk (2018), tinggi rendahnya salinitas media dari media iso-osmotik, berpengaruh terhadap tinggi rendahnya beban kerja osmotik untuk keseimbangan tekanan osmolaritas (media dan darah) maupun keseimbangan kandungan elektrolit (media dan darah), sehingga apabila tingkat kerja osmotik tinggi, maka energi yang terbuang untuk kinerja osmotik lebih besar. Rachmawati *et al.*, (2012) apabila energi yang digunakan untuk aktivitas osmoregulasi meningkat maka energi untuk pertumbuhan menurun, sehingga menurunkan laju pertumbuhan.

Tingkat kerja osmotik pada tambak intensif desa Mojo menunjukkan nilai yang bervariasi dari 30 sampel udang dengan nilai berkisar 6 (mOsm/l H₂O) hingga 70 (mOsm/l H₂O). Dari data, diduga bahwa semakin tinggi nilai salinitas, maka nilai TKO juga akan semakin meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa udang vaname pada tambak intensif di desa Mojo memiliki kapasitas osmoregulasi yang besar untuk mengatur perbedaan osmotik internal dengan medium hidupnya. Salinitas sebagai *masking factor* memberi pengaruh terhadap tingkat kerja osmotik (TKO) udang vaname. Semakin tinggi nilai salinitas, maka akan semakin tinggi pula nilai TKO yang bersangkutan. Hal ini berarti udang vaname selalu berusaha untuk menjaga keseimbangan tekanan osmotik tubuhnya dengan media hidupnya melalui mekanisme osmoregulasi.

b. Faktor Kondisi Udang Vaname dalam Kaitannya dengan Tingkat Kerja Osmotik (TKO) dan Osmolaritas Media

Studi pertumbuhan melalui analisis panjang dan berat, mempunyai nilai praktis yang memungkinkan dalam mengkonversi nilai panjang kedalam berat atau sebaliknya (Saputra, 2009). Menurut Effendi (1997), dalam hubungan panjang dan berat tubuh maka berat ikan dapat dianggap sebagai suatu fungsi dari panjangnya. Kegunaan perhitungan panjang dan berat ini yaitu dapat menduga berat udang berdasarkan panjangnya dan sifat pertumbuhan dari udang. Hasil dari analisa hubungan panjang dan berat udang selama penelitian didapatkan hasil persamaan logaritma yaitu $W = 0,006061 L^{3,0618}$ di tambak udang vaname desa Mojo menunjukkan sifat pertumbuhan allometrik positif. Nilai $b = 3.0618$ yaitu pertambahan panjang udang tidak secepat pertambahan berat udang, besar kecilnya nilai b dipengaruhi oleh perilaku udang, misalnya udang yang berenang aktif menunjukkan nilai b yang lebih rendah apabila dibandingkan dengan nilai udang yang pasif. Hal ini berkaitan dengan alokasi energi yang dikeluarkan untuk pergerakan dan pertumbuhan (Muchlisin *et al.*, 2010 dalam Wahyudewantoro, 2013).

Nilai Kn pada udang vaname tambak intensif desa Mojo adalah rata-rata sebesar 1,621637, hal ini menunjukkan bahwa udang vaname di tambak intensif desa Mojo udang berbentuk badan kurang pipih, karena ikan yang berbadan kurang pipih memiliki nilai K berkisar 1 sampai 3 dan ikan yang berbadan pipih memiliki nilai K berkisar 2 sampai 4. Variasi nilai Kn bergantung pada makanan, umur, jenis kelamin dan kematangan gonad (Effendi, 1997).

Salinitas memberikan pengaruh terhadap tingkat kerja osmotik (TKO) udang vaname. Semakin tinggi salinitas maka semakin tinggi pula nilai tingkat kerja osmotik yang bersangkutan. Hal ini dipengaruhi oleh udang yang berusaha dalam menentukan keseimbangan tekanan osmotik tubuhnya dengan media hidupnya melalui mekanisme osmoregulasi. Dalam proses pengaturan osmotik dalam tubuh, semakin tinggi salinitas media semakin tinggi pula beban kerja udang vaname untuk menyeimbangkan tekanan osmolaritas (*haemolymph* dan media) maupun menyeimbangkan kandungan elektrolit (*haemolymph* dan media) sehingga energi yang dibuang kearah kinerja osmotik semakin lebih besar (Rachmawati *et al.*, 2012); Anggoro *et al.*, (2018^a, 2018^b

c. Tingkat Kelayakan Kualitas Air untuk Budidaya Udang Vaname

Hasil penelitian didapatkan bahwa tambak intensif udang vaname di desa Mojo memiliki tingkat kualitas air yang baik dengan kategori kelayakan kualitas air yang cukup mendukung dan perlu ada perlakuan. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan pada pengukuran kualitas air dengan parameter fisika kimia seperti suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut (DO), BOD, ammonia, nitrat, nitrit, dan fosfat, didapatkan nilai suhu berkisar 28-31 °C. Nilai pH berkisar 8,1-8,6 dengan salinitas 20-21‰, oksigen terlarut 4,82-6,51 (mg/L) dan nilai BOD (*Biological Oxygen Demand*) sebesar 9,78-11,08 (mg/L), untuk parameter kimia nilai Ammonia berkisar 0,02-0,05 (mg/L), Nitrat sebesar 1,25-1,46 (mg/L), dan Nitrit berkisar sebesar 0,02-0,05 (mg/L), serta nilai Fosfat berkisar sebesar 1,28-1,41 (mg/L).

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Hubungan tingkat kerja osmotik (TKO) dengan osmolaritas media menunjukkan korelasi linear negatif. Udang vaname yang dibudidayakan di tambak intensif desa Mojo menunjukkan pola osmoregulasi hipoosmotik.
2. Pertumbuhan udang vaname pada tambak intensif desa Mojo bersifat allometrik positif dengan nilai $b = 3.0618$ yaitu pertumbuhan berat udang vaname lebih cepat daripada pertumbuhan panjang udang dan nilai faktor kondisi (Kn) = 1,621637 yang menunjukkan bahwa udang vaname berbentuk badan kurang pipih. Nilai osmolaritas media pada tambak intensif udang vaname di Mojo pada salinitas 20-21‰ berkisar 616-618 (mOsm/l H₂O) dan rata-rata TKO sebesar 37,36 (mOsm/l H₂O) menunjukkan pola hipoosmotik.
3. Tingkat kelayakan kualitas perairan pada tambak intensif udang vaname dikategorikan cukup mendukung tetapi perlu adanya perlakuan pada tambak udang vaname desa Mojo dengan penilaian kriteria tingkat

kelayakan kualitas untuk budidaya tambak udang vaname didapatkan hasil parameter fisika kimia nilai pH berkisar 8,1-8,6 dengan salinitas 20-21⁰/₀₀, oksigen terlarut 4,82-6,51 (mg/L) dan nilai BOD (*Biological Oxygen Demand*) sebesar 9,78-11,08 (mg/L), untuk parameter kimia nilai Ammonia berkisar 0,02-0,05 (mg/L), Nitrat sebesar 1,25-1,46 (mg/L), dan Nitrit berkisar sebesar 0,02-0,05 (mg/L), serta nilai Fosfat berkisar sebesar 1,28-1,41 (mg/L).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ir. Siti Rudiyantri, M.Si, Dra.Niniek Widyorini, MS,dan Arif Rahman S.Pi, MSi. yang telah memberikan masukan, kritik dan saran bagi penulis dalam penyusunan jurnal, serta semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan sehingga terselesaikannya penulisan publikasi Ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, S. 1992. Efek Osmotik Berbagai Tingkat Salinitas Tetap Telur dan Vitalitas Larva Udang Windu *Paneus Monodon fabricus*. Disertasi, Fakultas Pascasarjana, IPB. Bogor.
- _____. 2000. Pola Regulasi Osmotik dan Kerja Enzim Na-K-ATPase udang Windu (*Paneus Monodon Fbr.*) pada Berbagai Fase Molting. *Aquaculture Indonesia*, 1 (2).
- _____, Nakamura, K. 2005. *Osmotic Response And Feeding Pattern of Kuruma Shrimp (Penaeus japonicus) at Various Molting Stages*. Research Report. Lab of Propagation Physiology. Scientific article 11. Fisheries fac. Kagoshima University, Kagoshima.
- _____, Rudiyantri., dan Rahmawati. 2013. Domestikasi Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) melalui Optimalisasi Media Pakan. *Journal of Management of Aquatic Resource*, 2 (3) .
- _____, F. Purwanti, W.T. Taufani, dan K. Nakamura. 2018^a. Effect of Osmotic Shock on Sodium Regulation and Na-K-ATPase Activity of Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) . *Pakistan Academy of Sciences*, 55(1) :15-19. ISSN 2518-427X (Online).
- _____, D. Suprpto and F. Purwanti. 2018^b. Osmoregulation Pattern of Fingerling Vanname Shrimp (*Litopenaeus Vannamei*) Rearing in Three Molt Stage Iso-osmotic Media. *IJMS, Journal Kelautan*, 23 (3): 119-122. DOI: 10.147.10/IK. IJMS. 23.3: 119-122.
- Effendie. I.M. 1997. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri, Bogor.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan no 28 tahun 2004 tentang Pedoman Budidaya Udang di Tambak.
- Rahmawati, D. J. Hutabarat dan S. Anggoro. 2012. Pengaruh Salinitas Media Berbeda terhadap Pertumbuhan Keong Macan (*Babylonia spirata* L.) pada Proses Domestikasi. *Jurnal Ilmu Kelautan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, 2(3) : 249-257.
- Rahman. M, Wakilur, J. Luo, A.S. M. Golam Hafeez, and Tungguam Sun. 2015. *A Comprehensive Review Of Microfinance Impact, Sustainability and outtroach*.
- Retnasari, H. T. dan N. Abdulgani. 2013. Pengaruh Salinitas terhadap Kandungan Protein dan Pertumbuhan Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blonchii*). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2 (2): 2337-3520.
- Rizal, A. 2009. Budidaya Bandeng Secara Tradisional. Balai Budidaya Air Payau (BBAP) Ujung Bantee Kabupaten Aceh Besar Provinsi Aceh, Aceh. 48 hal.
- Rusmiyati, S. 2012. Menjala Rupiah Budidaya Udang Vanamei. Pustaka Baru, Yogyakarta.
- Sahri, A., Anggoro, S. dan Suprijanto, J. 2014. Habitat Sustainability Modelling of Asian-moon Scallop (*Amusium pleunectes*) in Brebes District Water, Central Java, Indonesia. *Int J. Mar. Sci.* 4 (61): 1-13.
- Saputra, S. W. 2009. Dinamika Populasi Berbasis Riset. Universitas Diponegoro, Semarang, ISBN 9797048675, 9789797048679.
- Suharyanto dan M. Tjaronge. 2009. Pertumbuhan dan Sintasan Krabbel Rajungan (*Portunus Pelagicus*) pada Salinitas yang Berbeda. *Jurnal Ichtyos*. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, Maros, Sulawesi Selatan, 8 (1): 7-12.
- Wahyudewantoro, G. 2013. Hubungan panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Belanak *Liza subviridis* di Perairan Taman Nasional Ujung Kulon Pandeglang, Banten. *Bionatura-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Puslit-Biologi-LIPI*, Bogor. 15 (3): 192-195.