

**APLIKASI KULIT LABU *Curcubitaee* sp. SEBAGAI SUMBER STIMULASI UNTUK PROSES NITRIFIKASI DAN DENITRIFIKASI DI LINGKUNGAN BUDIDAYA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)**

**APPLICATION OF PUMPKIN SKIN *Cucurbitaceae* sp. AS SOURCE OF STIMULATION FOR NITRIFICATION AND DENITRIFICATION PROCESS IN VANAME SHRIMP CULTIVATION *Litopenaeus vannamei***

**Yuni Puji Hastuti<sup>1</sup>, Muhammad Saifuddin<sup>2</sup>, Eddy Supriyono<sup>1</sup>, Wildan Nurussalam<sup>1</sup> Dudi Lesmana<sup>3</sup>, Andri Hendriana<sup>4</sup>, Ima Kusumanti<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Staf Pengajar Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University, Jalan Raya Dramaga Kampus IPB-16680

<sup>2</sup> Lulusan Mahasiswa S1 Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University, Jalan Raya Dramaga Kampus IPB-16680

<sup>3</sup> Staf Pengajar Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor Jalan Tol Ciawi No. 1, PO Box 3516720

<sup>4</sup> Staf pengajar Sekolah Vokasi IPB University, Jalan Kumbang, Babakan Tengah, Bogor-16128  
Korespondensi: Wildan Nurussalam, E-mail: [wildan0501@apps.ipb.ac.id](mailto:wildan0501@apps.ipb.ac.id)

### **Abstrak**

Aplikasi tepung kulit labu *Curcubitaee* sp. untuk meningkatkan performa kualitas air budidaya dan pertumbuhan udang vaname perlu dianalisis. Kulit labu *Curcubitaee* sp sebagai sumber stimulan yang dibutuhkan bakteri untuk bertahan pada proses nitrifikasi dan denitrifikasi di lingkungan budidaya sebagai salah satu alternatif ujicoba sistem bioremediasi yang ramah lingkungan. Sifat yang cenderung mesofilik dan sumber ion organik untuk pertumbuhan bakteri, kulit labu dapat mendukung pertumbuhan dan aktivitas bakteri nitrifikasi denitrifikasi di lingkungan. Penelitian ini bertujuan menentukan dosis terbaik tepung kulit labu sebagai bahan biostimulasi untuk pertumbuhan bakteri nitrifikasi denitrifikasi pada pengelolaan kualitas air sehingga mendukung pertumbuhan udang vaname. Perlakuan yang digunakan yaitu pemberian tepung kulit labu dengan dosis 2%, 4%, 6% per 20 L air dan perlakuan kontrol. Pemberian tepung kulit labu dapat meningkatkan kinerja bakteri dan kelimpahan dalam proses nitrifikasi dan denitrifikasi. Aktivitas bakteri nitrifikasi terlihat dari adanya nilai ammonia yang relatif lebih stabil dibandingkan dengan perlakuan lain. Ammonia paling baik pada perlakuan 6% nitrit paling baik di perlakuan 4%. Perlakuan tepung labu 4% efektif dalam pemeliharaan selama 30 hari yang dapat menjaga kualitas air tetap stabil dan pertumbuhan udang vaname yang meningkat.

**Kata kunci:** *Curcubitaee* sp, Denitrifikasi, Nitrifikasi, Stimulan, *Litopenaeus vannamei*

### **Abstract**

*Application of pumpkin skin flour Curcubitae sp. to improve of the water quality performance and support shrimp Litopenaeus vannamei growth, it necessary to do an analysis. Pumpkin skin Curcubitae sp. as a source of stimulants needed by bacteria to survive in the nitrification denitrification processes in aquaculture as an alternative to environmental friendly with bioremediation system evaluation. Its mesophilic nature and a organic ions source for bacterial growth. Pumpkin skin can support the growth and activity of nitrifying denitrifying bacteria in the environment. This study aims to determine the best of dose of pumpkin skin as a biostimulator of nitrifying denitrifying bacteria growth. The treatments used were pumpkin doses of 0%, 2%, 4%, 6% for 20 L culture water. Giving pumpkin flour can improve the performance of abundance and activity of nitrification denitrification bacteria. The activity of*

*nitrifying bacteria can be seen from the presence of ammonia value which is relatively more stable compared to other treatments. The best oxidation of ammonia in 6%, and reduction nitrite in the 4% treatments. The treatment of 4% was effective in maintenance for 30 days which could maintain the stability of water quality and increase the growth of vaname shrimp.*

**Keywords:** *Curcubitaeeae* sp, Denitrification, *Litopenaeus vannamei*, Nitrification, Stimulant.

---

Yuni Puji Hastuti, Muhammad Saifuddin, Eddy Supriyono, Wildan Nurussalam, Dudi Lesmana, Andri Hendriana, Ima Kusumanti. 2022. Aplikasi Kulit Labu *Curcubitaeeae* sp. sebagai Sumber Stimulasi untuk Proses Nitrifikasi dan Denitrifikasi di Lingkungan Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Mina Sains* 8(2): 60 – 78.

---

## PENDAHULUAN

Produksi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Indonesia setiap tahunnya diharapkan terus meningkat. Sebelum pandemi covid 19 di Indonesia, pada tahun 2018 produksi udang pernah mencapai 919.587 ton (KKP 2019). Keunggulan pengembangan komoditas udang vaname memiliki tingkat kelangsungan hidup tinggi, ketahanan terhadap penyakit dan pencapaian produktivitas yang lebih tinggi (Hukom *et al.* 2020).

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan budidaya udang adalah kestabilan dan kualitas air budidaya udang. Kualitas air yang baik dapat menjaga kondisi kesehatan dan pertumbuhan udang yang diperlihara. Salah satu parameter dalam kualitas air yang dianggap penting adalah kelimpahan bakteri terutama bakteri nitrifikasi dan bakteri denitrifikasi dalam rangka pengelolaan lingkungan. Bakteri nitrifikasi dan bakteri denitrifikasi merupakan bakteri menguntungkan yang dipertahankan keberadaannya dalam lingkungan budidaya untuk mengelola sisa pakan dan limbah budidaya, karena kemampuannya dalam mendegradasi senyawa nitrogen (Kumar *et al.* 2013). Hasil akhir aktivitas bakteri nitrifikasi adalah senyawa nitrat anorganik dalam media pemeliharaan budidaya udang. Secara keseluruhan proses yang berlangsung adalah perubahan senyawa ammonia/ ammonium menjadi ( $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ ) menjadi senyawa nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) dengan senyawa perantara hidrosilamin

( $\text{NH}_2\text{O}$ ), dan selanjutnya menjadi nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) yang terjadi dalam suasana aerobik (Hastuti *et al.* 2020). Bakteri denitrifikasi merupakan agen mikroba dalam proses proses denitrifikasi yang merupakan proses utama dalam pendegradasian senyawa nitrogen dalam kondisi tidak ada oksigen atau anaerob (Hastuti 2011) dengan hasil akhir nitrogen bebas ( $\text{N}_2$ ) penerima electron senyawa nitrat atau nitrit (Hastuti *et al.* 2021). Proses denitrifikasi berupa konversi biologi, senyawa nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) menjadi nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), nitrous oksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ) dan nitrogen ( $\text{N}_2$ ). Proses denitrifikasi dijalankan secara teratur dan bertahap oleh beberapa bakteri anaerobic atau fakultatif anaerob. Bakteri memerlukan karbon organik seperti gliserol, asam asetat, dan glukosa untuk pertumbuhannya (Texeira dan Oliviera 2002, Hastuti *et al.* 2021).

Salah satu upaya untuk mempertahankan kelimpahan bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi di lingkungan budidaya adalah menambahkan nutrisi spesifik yang berperan sebagai penstimulan bakteri, baik yang bersifat makro dan mikro. Bakteri nitrifikasi membutuhkan makro dan mikro nutrisi berupa nitrogen dan fosfor di lingkungan budidaya (Effendi *et al.* 2015). Biostimulasi bagian proses dalam teknologi bioremediasi yang merupakan proses yang dilakukan dengan penambahan zat gizi tertentu yang dibutuhkan oleh mikroorganisme di lingkungan sehingga mikroorganisme tumbuh dan beraktivitas dengan baik (Jekti 2018). Penambahan bahan stimulasi dalam lingkungan budidaya udang vaname

diharapkan dapat membantu pertumbuhan bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi dan meningkatkan aktivitas di dalamnya yang kemudian dapat menjaga kualitas air pada lingkungan (Batista *et al.* 2017).

Salah satu bahan yang prospektif untuk digunakan sebagai biostimulasi adalah tepung kulit labu. Kulit labu merupakan salah satu produk yang selama ini tidak banyak digunakan dan cenderung dijadikan limbah pangan. Kulit labu mengandung nilai gizi yang tinggi (Batista *et al.* 2017). Menurut See *et al.* (2007) labu kuning yang telah dibuat menjadi tepung memiliki kadar air 10.96%, lemak 0.80%, protein 9.65%, karbohidrat 72.41%, abu 5.37%, serat 0.81%, dan beta karoten 4857 $\mu$ g. Tepung labu memiliki senyawa kimia antioksidan yang dapat mencegah terjadinya proses oksidasi (Wahyono *et al.* 2018). Penambahan tepung dilakukan untuk menstimulasi bakteri dari kerusakan yang disebabkan oleh lingkungan. Pemberian kulit labu yang dalam bentuk powder/tepung diharapkan dapat menstimulasi bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi indigenous di lingkungan udang, terutama kinerja bakteri dalam proses perubahan senyawa nitrat menjadi gas nitrogen dapat ditingkatkan. Penelitian bertujuan menentukan dosis terbaik penambahan tepung kulit labu sebagai bahan biostimulasi dan mengevaluasi kelimpahan dan aktivitas bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi di lingkungan budidaya udang.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus-September 2020 bertempat di Laboratorium Teknik Produksi dan Manajemen Akuakultur, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

### Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah

Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan, yaitu:

- A : Pemeliharaan udang vaname tanpa pemberian tepung kulit labu (kontrol)
- B : Pemeliharaan udang vaname pada pemberian tepung kulit labu sebanyak 2% per 20 L air
- C : Pemeliharaan udang vaname pada pemberian tepung kulit labu sebanyak 4% per 20 L air
- D : Pemeliharaan udang vaname pada pemberian tepung kulit labu sebanyak 6% per 20 L air

### Prosedur Penelitian

Wadah pemeliharaan udang yang digunakan adalah akuarium berukuran 30 x 30 x 30 cm<sup>2</sup> sebanyak 12 unit. Wadah pemeliharaan untuk perlakuan A (K), B (2%), C (4%) dan D (6%) dilengkapi dengan aerasi kemudian diisi air sebanyak 20 L. Tepung kulit labu dibuat dari kulit buah labu kuning (*Curcubitaeeae* sp.) yang dikeringkan diterik matahari sampai tidak ada cairan yang terkandung dalam kulit buah labu kuning. Setelah dikeringkan (kadar air <12%) kulit tepung labu dihaluskan sampai berbentuk powder/tepung (Gambar 1). Telah dilakukan pengujian di laboratorium dihasilkan informasi kandungan dalam tepung kulit labu sebagai bahan uji adalah protein 12%, fosfor 3424 mg/kg, natrium 130mg/kg, kalium 14044 mg/kg, kalsium 1722 mg/kg, vitamin B1 <0,25 mg/kg, vitamin B2 <0,25 mg/kg, dan magnesium 2021 mg/kg.



1A



1B

Gambar 1. Kulit labu kuning dalam kondisi kering (1A), kulit labu kuning yang telah di buat powder/ tepung (1B)

### Persiapan Biota Uji

Biota uji yang digunakan adalah udang vaname (*L. vannamei*) DOC 30 yang diperoleh dari PT. Suri Tani Pemuka Anyer, Banten, Jawa Barat. Jumlah udang yang ditebar pada setiap perlakuan sebanyak 15 ekor setiap wadah. Udang vaname dipelihara selama 30 hari penelitian dan proses pemberian pakan dilakukan setelah udang dipuaskan selama 24 jam pada awal penebaran. Pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan yaitu berupa pakan komersil dengan ukuran diameter 0,2 mm dan memiliki kandungan protein minimal 43%. Pakan diberikan dengan mengacu pada FR 5% sebanyak 4 kali sehari pada jam 07.00, 13.00, 17.00, dan 22.00.

### Pengukuran respon produksi Biota Uji

Respon produksi yang diukur dari biota uji terdiri atas bobot dan panjang tubuh udang vaname diukur setiap 15 hari sekali. Sebelum dilakukan pengambilan ikan, dilakukan pemuasaan selama 24 jam. Pengambilan contoh dilakukan pada jam 07.00 WIB. Pengukuran bobot udang menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g dan pengukuran panjang

udang menggunakan kertas milimeter block.

### Analisa Parameter Kualitas air Kelimpahan Bakteri Nitrifikasi dan Denitrifikasi

Bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi di tumbuhkan media spesifik. Kelimpahan bakteri dihitung menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*). Bakteri yang telah dihitung dinyatakan dengan satuan CFU mL<sup>-1</sup> (*Colony Forming Unit* mL<sup>-1</sup>). Penghitungan jumlah koloni yang terbentuk pada media di cawan petri menggunakan rumus (Madigan *et al* 2003):

$$\text{Total bakteri (CFU mL}^{-1}\text{)} = \text{Jumlah koloni bakteri} \times \frac{1}{fp} \times \frac{1}{s}$$

Keterangan

Jumlah Koloni : Jumlah koloni bakteri yang terbentuk di cawan petri (CFU mL<sup>-1</sup>)

Fp : Faktor pengencer

S : Sampel (mL)

### Pengelolaan Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air yang diukur setiap hari meliputi suhu, oksigen terlarut, salinitas, dan pH. Sedangkan parameter kualitas air yang diukur setiap 10 hari sekali sesuai dengan alat ukur adalah Total Ammonia Nitrogen (TAN), nitrat, nitrit, amonia, dan ammonium (APHA 2005).

Tabel 1 Parameter kualitas air yang akan diukur pada pemeliharaan udang vaname (*L. vannamei*)

Parameter	Satuan	Alat Ukur
Suhu	°C	Thermometer
pH	-	pH meter
Oksigen terlarut	mg/L	DO meter
Total ammonia nitrogen (TAN)	mg/L	Spektofotometer
Nitrit	mg/L	Spektofotometer
Nitrat	mg/L	Spektofotometer
Amonia	mg/L	Spektofotometer
Amonium	mg/L	Spektofotometer

### Tingkat Kelangsungan Hidup

Nilai kelangsungan hidup yang dinyatakan dalam persen (%). Perhitungan kelangsungan hidup dilakukan pada akhir perlakuan dengan rumus (Huissman 1987):

$$\text{TKH (\%)} = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

Keterangan:

- $N_t$  : Jumlah ikan akhir (ekor)  
 $N_0$  : Jumlah ikan awal (ekor)

### Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik (*specific growth rate*/SGR) merupakan tingkat bertambahnya biomassa dari populasi per unit konsentrasi biomassa. Perhitungan SGR udang dilakukan dengan menimbang sampel udang pada setiap perlakuan dengan menggunakan rumus (Bhatia 2015):

$$\text{SGR} = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100 \%$$

Keterangan :

- SGR : pertumbuhan spesifik harian (%/hari)  
 $W_0$  : berat tubuh rata-rata awal pemeliharaan (g)  
 $W_t$  : berat tubuh rata-rata akhir pemeliharaan (g)  
 $t$  : waktu pemeliharaan (hari)

### Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak merupakan pertumbuhan bobot akhir pemeliharaan dikurangi bobot awal pemeliharaan. Perhitungan bobot dilakukan dengan menimbang sampel udang pada awal dan akhir pemeliharaan kemudian dihitung dengan menggunakan rumus (Weatherley 1972) :

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

- $W$  : Pertumbuhan bobot mutlak (g)  
 $W_t$  : Bobot udang pada akhir percobaan  
 $W_0$  : Bobot udang pada awal percobaan

### Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak merupakan pertumbuhan panjang akhir pemeliharaan dikurangi panjang awal

pemeliharaan. Perhitungan panjang dilakukan dengan menimbang sampel udang pada awal dan akhir pemeliharaan kemudian dihitung dengan menggunakan rumus (Zonneveld *et al.* 1991) :

$$L = L_0 - L_t$$

Keterangan:

- $L$  : Pertambahan panjang mutlak (cm)  
 $L_t$  : Panjang tubuh udang pada akhir percobaan (cm)  
 $L_0$  : Panjang tubuh udang pada awal percobaan (cm)

### Kadar Glukosa Darah

Pengukuran kadar glukosa darah dengan cara mengambil plasma darah sebanyak 0,05 mL, kemudian standar glukosa, dan blanko dimasukkan ke dalam tabung uji yang terpisah berisi 3,5 mL *color reagent*. Tabung uji dimasukkan ke dalam *water bath* yang mendidih selama 10 menit kemudian didinginkan kurang lebih selama 1 jam. OD plasma dan standar glukosa pada  $\lambda = 635$  nm. Kalorimeter kemudian dinolkan dengan *reagent* blanko. Perhitungan kadar glukosa darah menggunakan rumus (Wedemeyer dan Yasutake 1977):

$$\text{Glukosa (mg/L}^{-1}\text{)} = \frac{Au (Cs)}{As}$$

Keterangan :

- $Au$  : Absorbansi sampel  
 $Cs$  : Konsentrasi sampel  
 $As$  : Absorbansi standar

### Kadar Kolesterol

Pengukuran kadar kolesterol dengan cara mengambil plasma darah sebanyak 0,01 mL, kemudian standar kolesterol, dan blanko dimasukkan ke dalam tabung uji yang terpisah berisi 1,0 mL *reagent*. Tabung uji divortex dan diinkubasi di dalam *water bath* dengan suhu 37°C selama 10 menit. Volume air dalam *water bath* tidak boleh lebih tinggi daripada volume *reagent*. Nilai absorbansi diukur  $\lambda = 500$  nm. Pengukuran optimal tidak boleh melebihi 1

jam. Perhitungan kadar kolestrol menggunakan rumus (Sahu *et al.* 2005) :

$$\text{Kolesterol (mg/L}^{-1}\text{)} = \frac{\text{Au (Cs)}}{\text{As}}$$

Keterangan:

Au : Absorbansi sampel

Cs : Konsentrasi sampel

As : Absorbansi standar

### Analisis Data

Data yang telah diperoleh kemudian akan dianalisis menggunakan metode yang telah ditentukan sebelumnya. Data parameter uji seperti derajat kelangsungan hidup, laju pertumbuhan spesifik, pertumbuhan mutlak, rasio konversi pakan dan produktivitas dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada selang kepercayaan 95%. Apabila hasilnya adalah berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan pada selang kepercayaan 95% untuk melihat perbedaan antar perlakuan yang diuji. Analisis deskripsi kuantitatif digunakan untuk menjelaskan kelayakan media pemeliharaan yang digunakan terhadap kehidupan udang vaname yang disajikan dalam bentuk tabel. Analisis data menggunakan bantuan perangkat lunak Ms. Excel 2013 dan SPSS 25.0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Kelimpahan Bakteri Nitrifikasi

Kelimpahan bakteri nitrifikasi dihitung dengan menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) pada awal pemeliharaan (H0) dan akhir pemeliharaan (H30). Kelimpahan bakteri nitrifikasi pada hari ke 0 dan hari ke 30 disajikan pada tabel 3.1. Kelimpahan bakteri nitrifikasi setiap perlakuan mengalami peningkatan jumlah koloni bakteri. Perlakuan pemberian tepung kulit labu 2% menunjukkan kelimpahan bakteri paling banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni  $32,6 \times 10^7$  CFU mL<sup>-1</sup>. Sedangkan bakteri terendah pada perlakuan kontrol dan 6% yakni  $42 \times 10^6$  CFU mL<sup>-1</sup>.

Tabel 2 Nilai kelimpahan bakteri nitrifikasi pada media pemeliharaan budidaya udang vaname yang diberi penambahan tepung kulit labu

Perlakuan	Awal	Akhir
	Pemeliharaan (CFU mL <sup>-1</sup> )	Pemeliharaan (CFU mL <sup>-1</sup> )
Kontrol	$52 \times 10^5$	$42 \times 10^6$
2%	$68 \times 10^5$	$32,6 \times 10^7$
4%	$94 \times 10^5$	$66 \times 10^6$
6%	$74 \times 10^5$	$42 \times 10^6$

#### Kelimpahan Bakteri Denitrifikasi

Kelimpahan bakteri denitrifikasi dihitung dengan menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) pada awal pemeliharaan (H0) dan akhir pemeliharaan (H30). Kelimpahan bakteri nitrifikasi pada hari ke 0 dan hari ke 30 disajikan pada Tabel 3.2. Kelimpahan bakteri denitrifikasi setiap perlakuan mengalami peningkatan jumlah koloni bakteri. Perlakuan pemberian tepung kulit labu 6% menunjukkan kelimpahan bakteri paling banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni  $154 \times 10^6$  CFU mL<sup>-1</sup>. Sedangkan bakteri terendah pada perlakuan kontrol yakni  $42 \times 10^6$  CFU mL<sup>-1</sup>.

Tabel 3. Nilai kelimpahan bakteri denitrifikasi pada media pemeliharaan budidaya udang vaname yang diberi penambahan tepung kulit labu

Perlakuan	Awal	Akhir
	Pemeliharaan (CFU mL <sup>-1</sup> )	Pemeliharaan (CFU mL <sup>-1</sup> )
Kontrol	$62 \times 10^5$	$42 \times 10^6$
2%	$116 \times 10^5$	$48 \times 10^6$
4%	$50 \times 10^5$	$112 \times 10^6$
6%	$176 \times 10^5$	$154 \times 10^6$

#### Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air DO, suhu, salinitas, dan pH selama pemeliharaan udang vaname berada dalam kisaran nilai optimal. Berdasarkan hasil pengukuran menurut (FAO 2011) nilai DO pada setiap

perlakuan berada di bawah kisaran nilai optimal sedangkan suhu, salinitas, dan pH berada dalam kisaran optimal

Tabel 3.3 Hasil pengukuran kualitas air

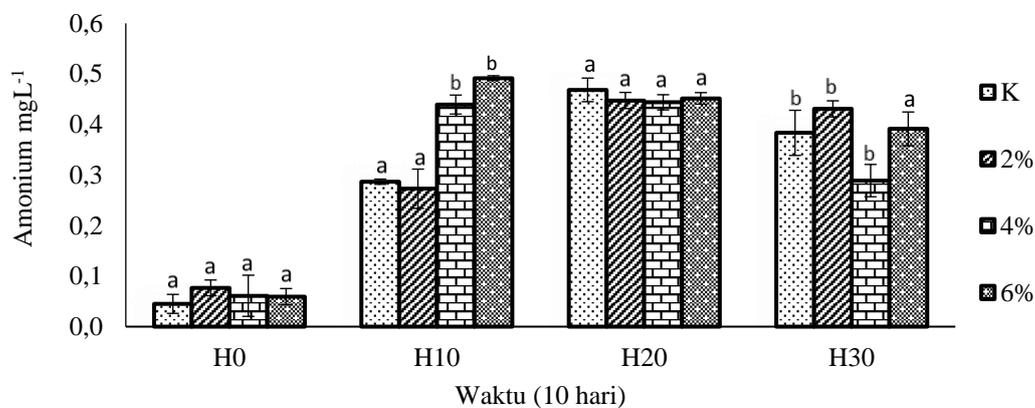
Parameter Uji	Perlakuan				Nilai Optimal (FAO 2011)
	K	2%	4%	6%	
DO (mg L <sup>-1</sup> )	3,02 – 7,60	4,04 – 7,48	3,48 – 7,64	3,16 – 7,88	≥ 5
Suhu (°C)	26,1 – 29,4	26,3 – 29,9	26,1 – 29,9	26,3 – 29,9	25 - 35
Salinitas (g L <sup>-1</sup> )	23 -29	23 – 29	23 – 30	23 – 30	20 - 35
pH	7,7 – 8,1	7,6 – 8,2	7,7 – 8,2	7,8 – 8,2	7,5 – 8,5

**Amonium**

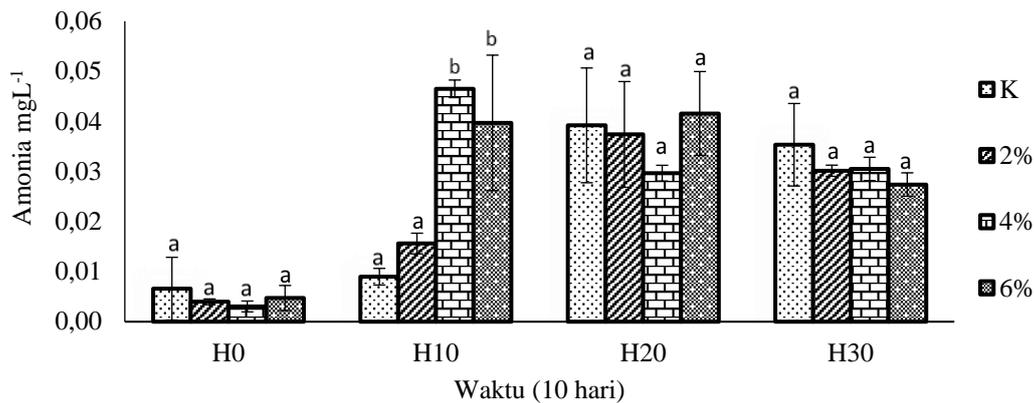
Konsentrasi amonium pada pemeliharaan udang vaname dengan pemberian tepung kulit labu menunjukkan hasil pada hari ke 10 paling tertinggi yakni 0,492±0,005 mgL<sup>-1</sup> pada perlakuan 6% dan paling terendah yakni 0,273±0,04 mgL<sup>-1</sup> pada perlakuan 2%. Konsentrasi amonium tertinggi pada hari ke 20 yaitu pada perlakuan kontrol sebesar 0,468±0,02 mgL<sup>-1</sup> dan terendah pada perlakuan 4% sebesar 0,444±0,01 mgL<sup>-1</sup>. Sedangkan pada hari ke 30 konsentrasi amonium tertinggi yaitu pada perlakuan 2% sebesar 0,431±0,01 mgL<sup>-1</sup> dan terendah pada perlakuan 4% sebesar 0,289±0,03 mgL<sup>-1</sup>.

**Amonia**

Konsentrasi amonia pada pemeliharaan udang vaname dengan pemberian tepung kulit labu menunjukkan hasil pada hari ke-10 paling tertinggi yakni 0,046±0,001 mgL<sup>-1</sup> pada perlakuan 4% dan paling terendah yakni 0,009±0,002 mgL<sup>-1</sup> pada perlakuan kontrol. Konsentrasi amonia tertinggi pada hari ke-20 yaitu pada perlakuan 6% sebesar 0,042±0,008 mgL<sup>-1</sup> dan terendah pada perlakuan 4% sebesar 0,03±0,001 mgL<sup>-1</sup>. Sedangkan pada hari ke-30 konsentrasi amonia tertinggi yaitu pada perlakuan kontrol sebesar 0,035±0,008 mgL<sup>-1</sup> dan terendah pada perlakuan 6% sebesar 0,027±0,002 mgL<sup>-1</sup>.



Gambar 3.1 Konsentrasi amonium pada media pemeliharaan budidaya udang vaname yang diberi penambahan tepung kulit labu



Gambar 3.2 Konsentrasi amonia pada media pemeliharaan budidaya udang vaname yang diberi penambahan tepung kulit labu.

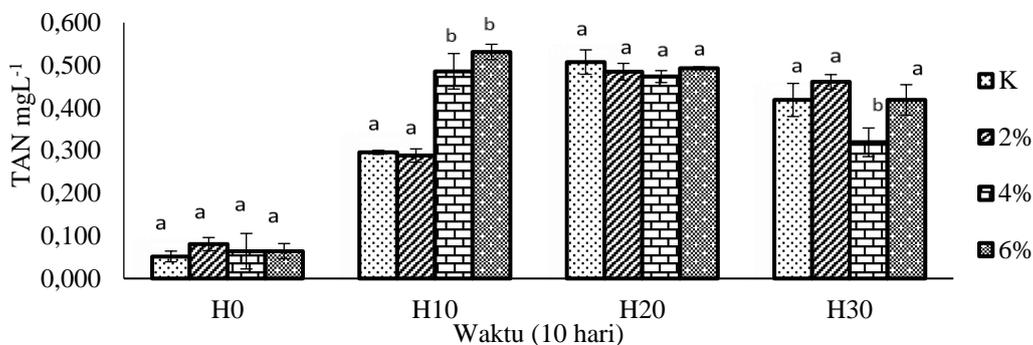
**Total Amonia Nitrogen (TAN)**

Konsentrasi total amonia nitrogen pada pemeliharaan udang vaname dengan pemberian tepung kulit labu menunjukkan hasil berbeda nyata pada pemeliharaan hari ke-0, ke-10, ke-20, dan ke-30. Pemeliharaan udang vaname pada hari ke-0 tidak berbeda nyata untuk semua perlakuan. Konsentrasi total amonia nitrogen pada hari ke-10 tertinggi sebesar  $0,531 \pm 0,018 \text{ mg L}^{-1}$  pada perlakuan 6% dan terendah sebesar  $0,288 \pm 0,015 \text{ mg L}^{-1}$  pada perlakuan 2%. Konsentrasi total amonia nitrogen pada hari ke-20 semua perlakuan tidak berbeda nyata. Konsentrasi total amonia nitrogen pada hari ke-30 nilai tertinggi sebesar  $0,461 \pm 0,017 \text{ mg L}^{-1}$  pada perlakuan 2% dan nilai

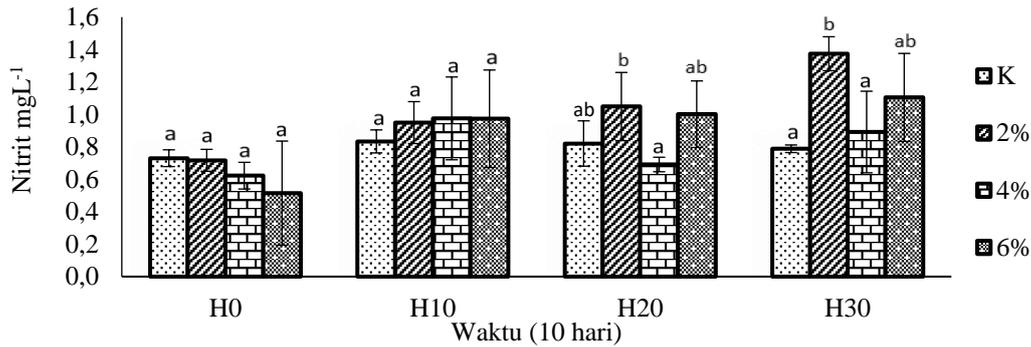
terendah sebesar  $0,319 \pm 0,036 \text{ mg L}^{-1}$  pada perlakuan 4%.

**Nitrit**

Konsentrasi nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) pada pemeliharaan udang vaname dengan pemberian tepung kulit labu menunjukkan hasil berbeda nyata pada pemeliharaan hari ke-0, ke-10, ke-20, dan ke-30. Pemeliharaan udang vaname pada hari ke-0 dan ke-10 tidak berbeda nyata untuk semua perlakuan. Konsentrasi nitrit pada hari ke-30 perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan 2% dan 6%, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 4%. Konsentrasi nitrit tertinggi pada hari ke-30 yaitu perlakuan 2% sebesar  $1,374 \pm 0,252 \text{ mg L}^{-1}$  dan terendah pada perlakuan kontrol sebesar  $0,788 \pm 0,023 \text{ mg L}^{-1}$ .



Gambar 3.3 Konsentrasi TAN pada media pemeliharaan budidaya udang vaname yang diberi penambahan tepung kulit labu

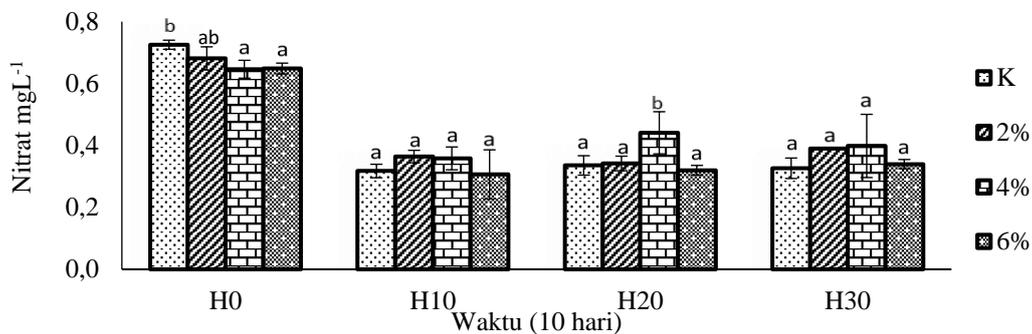


Gambar 3.4 Konsentrasi nitrit pada media pemeliharaan budidaya udang vaname yang diberi penambahan tepung kulit labu.

**Nitrat**

Konsentrasi nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) pada pemeliharaan udang vaname dengan pemberian tepung kulit labu menunjukkan hasil berbeda nyata pada pemeliharaan hari ke-0, ke-10, ke-20, dan ke-30. Konsentrasi nitrat pada hari ke-10 dan hari ke-30 tidak berbeda nyata. Konsentrasi nitrat tertinggi

pada hari ke-20 sebesar 0,441±0,023 mg L<sup>-1</sup> pada perlakuan 4% dan nilai terendah sebesar 0,320±0,016 mg L<sup>-1</sup> pada perlakuan 6%. Konsentrasi nitrat tertinggi pada hari ke 30 sebesar 0,398±0,102 mg L<sup>-1</sup> pada perlakuan 4% dan nilai terendah sebesar 0,326±0,033 mg L<sup>-1</sup> pada perlakuan kontrol.

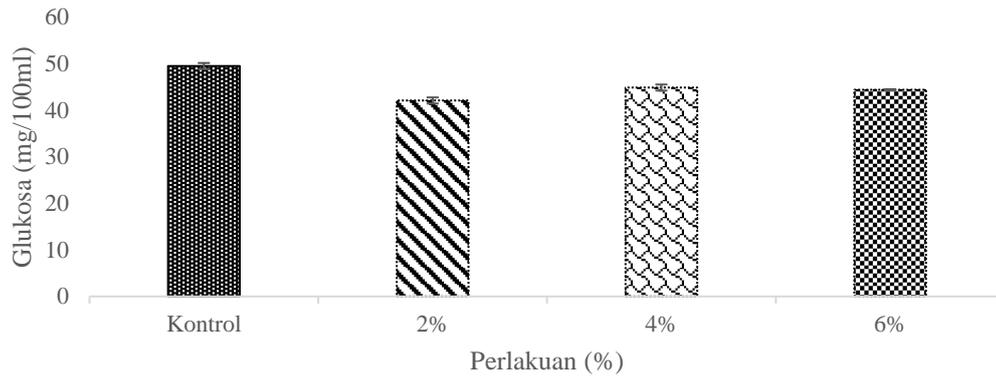


Gambar 3.5 Konsentrasi nitrat pada media pemeliharaan budidaya udang vaname yang diberi penambahan tepung kulit labu.

**Glukosa Darah**

Kadar glukosa darah yang diuji pada hari ke-30 pada pemeliharaan udang vaname dengan pemberian tepung kulit labu menunjukkan hasil berbeda nyata pada

pemeliharaan. Perlakuan kontrol paling tinggi yaitu 49,54±0,655 mg L<sup>-1</sup> dan nilai terendah pada perlakuan 2% yaitu 42,13±0,655 mg L<sup>-1</sup>.

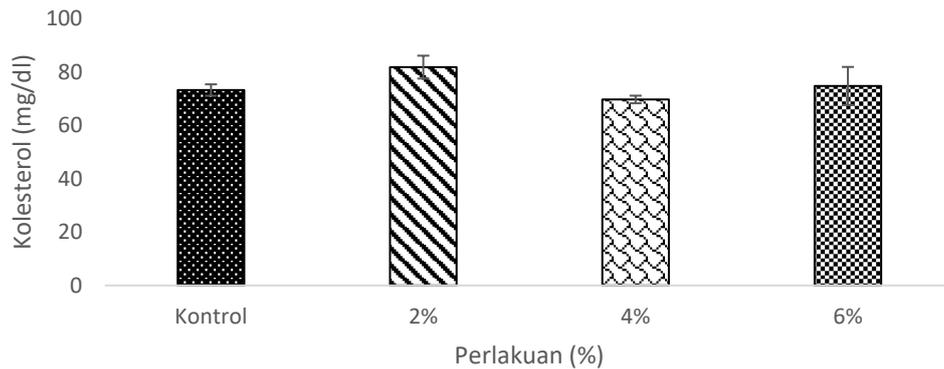


Gambar 3.6 Konsentrasi glukosa darah pada media pemeliharaan budidaya udang vaname yang diberi penambahan tepung kulit labu.

**Kolesterol**

Kolesterol pada pemeliharaan udang vaname pada hari ke-30 dengan pemberian tepung kulit labu menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada pemeliharaan.

Perlakuan 2% memiliki nilai tertinggi yaitu  $81,82 \pm 4,285$  mg/dL dan perlakuan 4% memiliki nilai terendah yaitu  $69,70 \pm 1,428$  mg/dL.

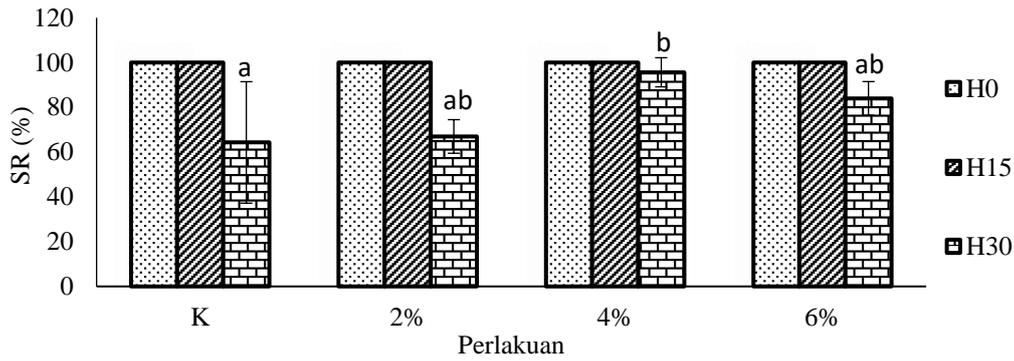


Gambar 3.7 Konsentrasi kolesterol pada media pemeliharaan budidaya udang vaname yang diberi penambahan tepung kulit labu.

**Tingkat Kelangsungan Hidup**

Tingkat kelangsungan hidup pada pemeliharaan udang vaname dengan pemberian tepung kulit labu pada hari ke-15 menunjukkan tingkat kelangsungan hidup masih 100%. Tingkat kelangsungan hidup

pada hari ke-30 menunjukkan perlakuan kontrol paling rendah yaitu sebesar  $64 \pm 27,135$ , perlakuan 4% yang paling tinggi sebesar  $96 \pm 7,506$ , perlakuan 2% sebesar  $67 \pm 6,506$ , dan perlakuan 6% sebesar  $84 \pm 7,506$ .

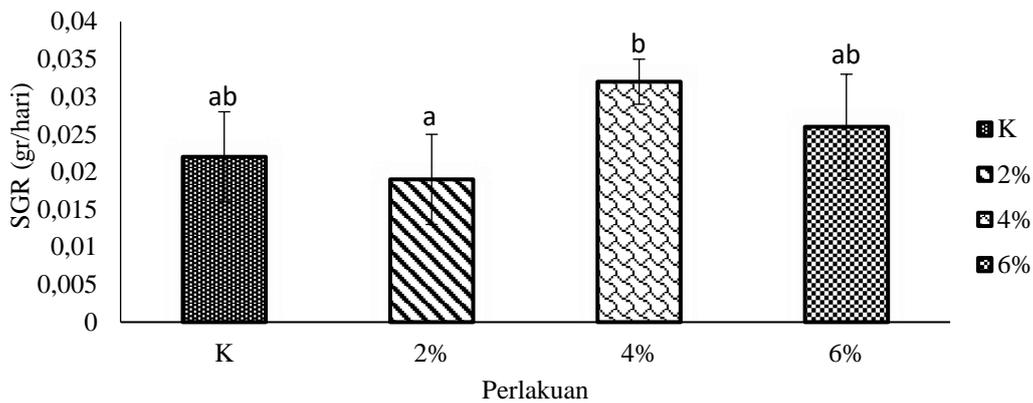


Gambar 3.8 Tingkat kelangsungan hidup pada media pemeliharaan budidaya udang vaname yang diberi penambahan tepung kulit labu.

**Laju Pertumbuhan Spesifik**

Laju pertumbuhan spesifik (*specific growth rate/SGR*) pada pemeliharaan udang vaname dengan pemberian tepung

kulit labu menunjukkan perlakuan 2% paling kecil  $0,019 \pm 0,06$  yakni gr/hari dan pada perlakuan 4% menunjukkan hasil yang paling tinggi yakni  $0,032 \pm 0,005$  g/hari.

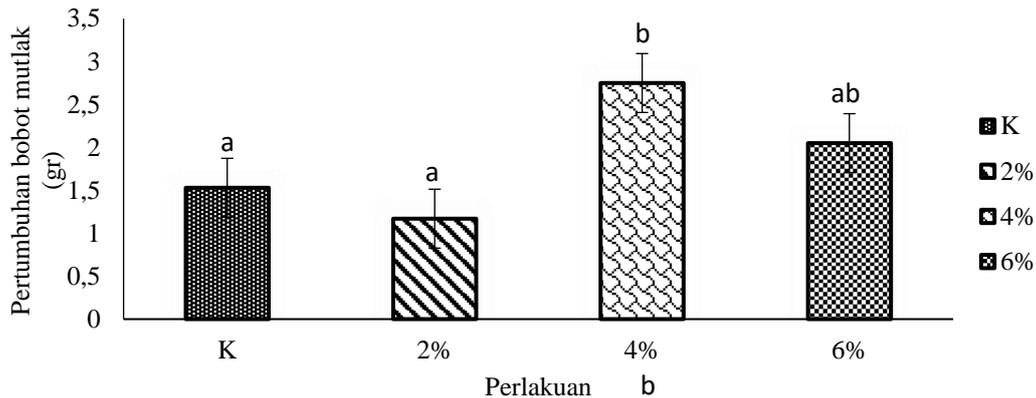


Gambar 3.9 Laju pertumbuhan spesifik pada media pemeliharaan budidaya udang vaname yang diberi penambahan tepung kulit labu.

**Pertumbuhan Bobot Mutlak**

Pertumbuhan bobot mutlak pada pemeliharaan udang vaname dengan pemberian tepung kulit labu menunjukkan hasil berbeda nyata pada perlakuan 2%

dengan kontrol. Perlakuan 2% terendah dengan nilai  $1,17 \pm 0,307$  g sedangkan perlakuan tertinggi pada perlakuan 4% dengan nilai  $2,75 \pm 0,404$  g.

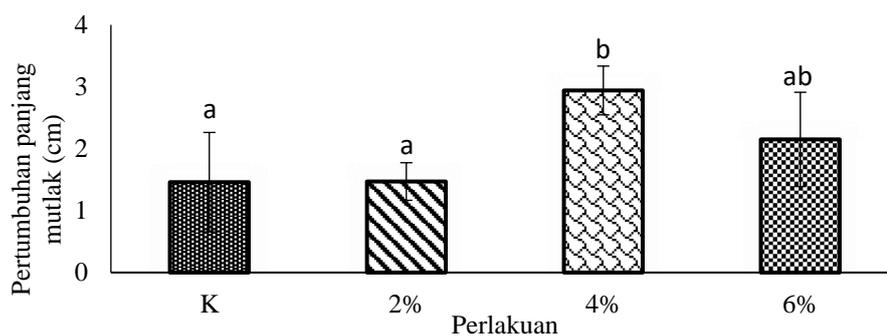


Gambar 3.10 Pertumbuhan bobot mutlak pada media pemeliharaan budidaya udang vaname yang diberi penambahan tepung kulit labu

### Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak pada pemeliharaan udang vaname dengan pemberian tepung kulit labu menunjukkan hasil berbeda nyata perlakuan 2% dengan

kontrol. Perlakuan kontrol terendah dengan nilai  $1,46 \pm 0,802$  cm sedangkan perlakuan tertinggi pada perlakuan 4% dengan nilai  $2,94 \pm 0,394$  cm.



Gambar 3.11 Pertumbuhan panjang mutlak pada media pemeliharaan budidaya udang vaname yang diberi penambahan tepung kulit labu

Keberadaan populasi bakteri yang memadai dalam perairan budidaya penting sekali untuk menjalankan proses siklus nitrogen dalam mengolah limbah perairan (Iswantari *et al.* 2014). Keberadaan bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi dapat diamati jumlahnya melalui parameter kelimpahan bakteri. Kelimpahan bakteri nitrifikasi tertinggi pada akhir pemeliharaan udang vaname dengan pemberian tepung kulit labu yaitu terdapat pada perlakuan 2% sebesar  $32,6 \times 10^7$  CFU mL<sup>-1</sup>, sedangkan kelimpahan bakteri terendah pada perlakuan kontrol dan perlakuan 6% yakni sebesar  $42 \times 10^6$  CFU mL<sup>-1</sup>. Kelimpahan bakteri denitrifikasi tertinggi pada akhir

pemeliharaan udang vaname dengan pemberian tepung kulit labu yaitu terdapat pada perlakuan 6% yakni sebesar  $154 \times 10^6$  CFU mL<sup>-1</sup>, sedangkan kelimpahan bakteri terendah pada perlakuan kontrol yakni sebesar  $42 \times 10^6$  CFU mL<sup>-1</sup>. Kelimpahan bakteri ini didukung oleh jumlah oksigen, jumlah dan jenis bakteri, jumlah nutrisi, pH, suhu, dan salinitas yang terdapat di perairan (Subagiyo *et al.* 2015; Gultom 2005). Kelimpahan bakteri yang lebih tinggi di perlakuan tepung kulit labu dapat disebabkan oleh kandungan tepung labu yang memiliki senyawa kimia antioksidan (Wahyono *et al.* 2018). Tepung kulit labu tersebut membuktikan bahwa dapat

meningkatkan kinerja bakteri dalam proses nitrifikasi dan denitrifikasi secara efektif. Budidaya udang akan menghasilkan limbah organisme akuatik berupa feces, sisa pakan yang terbuang, dan proses metabolisme protein. Limbah tersebut akan terombak menjadi amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam perairan (Coldebella *et al.* 2018). Konsentrasi amonium yang dapat ditoleransi untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang yaitu  $<0,91 \text{ mg L}^{-1}$  (Wasiolesky *et al.* 2017). Amonium yang terdapat pada penelitian ini masih dalam batas aman untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang. Amonia ( $\text{NH}_3$ ) pada budidaya biota akuatik berasal dari proses amonifikasi bahan organik yang terdapat pada sisa pakan dan ekskresi amonia secara langsung oleh biota akuatik (Yudiati *et al.* 2010). Menurut Boyd (1990) kandungan amonia  $0,45 \text{ mgL}^{-1}$  dapat menghambat pertumbuhan pada udang sampai 50%, mengingat senyawa non ion ( $\text{NH}_3$ ) relatif lebih toksik pada udang daripada yang berbentuk ion ( $\text{NH}_4^+$ ). Amonia yang dihasilkan dalam penelitian ini masih dapat dikategorikan aman untuk pertumbuhan udang yang diberi perlakuan. Walau kadar ammonia masih dapat dikategorikan dalam rentang optimal, kadar amonia pada perlakuan kontrol lebih tinggi dibandingkan perlakuan pemberian tepung kulit labu hal ini menunjukkan bahwa penggunaan probiotik bakteri mampu meningkatkan penghilangan amonia (Ghosh *et al.* 2008).

Jumlah nilai amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dalam perairan dapat dihitung melalui TAN (*Total Amonia Nitrogen*). Nilai konsentrasi maksimum TAN yang dapat diterima pada budidaya udang yaitu  $2 \text{ mg L}^{-1}$  sehingga konsentrasi TAN masih dalam batas wajar untuk budidaya (Boyd 1990). Nilai konsentrasi TAN dari semua perlakuan pada hari ke-20 sampai hari ke-30 mengalami penurunan dikarenakan konsentrasi TAN dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi untuk proses metabolisme dan pertumbuhan sel bakteri (Avnimelech 2006). Nilai amonium dan

amonia mengalami penurunan pada hari ke 30. Hal ini disebabkan aktivitas bakteri dan proses nitrifikasi meningkat sehingga konsentrasi amonia turun (Hargraves dan Kucuk 2004) dapat diamati pada perlakuan pemberian tepung kulit labu dapat menurunkan amonia.

Bakteri nitrifikasi berperan dalam mengoksidasi amonium menjadi nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) (Hastuti 2011). Nitrit merupakan senyawa anorganik yang berbahaya bagi udang jika terdapat dalam jumlah yang tinggi. Konsentrasi nitrit yang tinggi memiliki sifat beracun karena kemampuannya dalam mengikat haemoglobin sehingga mengganggu absorpsi oksigen dalam darah (Juliette *et al.* 1993). Menurut Widanarni *et al.* (2010) konsentrasi nitrit yang aman bagi pertumbuhan udang sebaiknya tidak lebih dari  $4,5 \text{ mg L}^{-1}$ . Konsentrasi nitrit meningkat dari H-0 tetapi cenderung stabil di H-10 H-20 dan H-30, konsentrasi nitrit selama pemeliharaan berfluktuatif diduga karena adanya akumulasi bahan organik yang berasal dari pakan yang tidak termakan, dan pengaruh dari DO perairan (Komarawidjaja 2006).

Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) merupakan proses akhir dari nitrifikasi dan termasuk senyawa anorganik yang tidak berbahaya bagi kehidupan udang dibandingkan dengan amonia dan nitrit (Hastuti 2011). Konsentrasi nitrat mengalami penurunan di setiap minggunya. Pemanfaatan nitrat dengan penurunan konsentrasi nitrat pada pemeliharaan udang diduga akibat bakteri nitrifikasi dan bakteri denitrifikasi bekerja optimal mengubah nitrat menjadi nitrogen bebas. Menurut Jose *et al.* (2013) konsentrasi nitrat yang aman yakni  $0,4-0,8 \text{ mg L}^{-1}$  sehingga konsentrasi nitrat termasuk masih aman.

Bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi memiliki peran penting merombak bahan organik dalam siklus nitrogen di perairan akuatik yang terbentuk seperti amonium amonia, nitrit dapat mengganggu pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang jika dalam konsentrasi tertentu.

Konsentrasi yang melewati ambang batas dapat menyebabkan stress pada udang. Stress dapat dijadikan indikator kesehatan karena dapat mempengaruhi proses fisiologi dan daya tahan terhadap penyakit. Respons stress terjadi jika udang berada pada kondisi lingkungan yang mempengaruhi perubahan di luar batas kemampuan toleransi fisik. Menurut Hastuti *et al.* (2003) stress dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa hemolim (hiperglisemia). Glukosa darah yang dihasilkan selama pemeliharaan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) pada setiap perlakuan, nilai glukosa tertinggi pada perlakuan kontrol sebesar  $49,54 \pm 0,655$  mg L<sup>-1</sup> dan nilai glukosa terendah pada perlakuan 2% sebesar  $42,13 \pm 0,655$  mg L<sup>-1</sup>. Menurut Aparicio *et al.* (2010) nilai glukosa optimum sebesar 45 mg/dL dan diduga pada perlakuan kontrol mengalami stress yang melebihi nilai optimum. Perlakuan 2% memiliki nilai tertinggi yaitu  $81,82 \pm 4,285$  mg/dL dan perlakuan 4% memiliki nilai terendah yaitu  $69,70 \pm 1,428$  mg/dL yang dimana adanya respons dari luar tubuh dapat merangsang kelenjar otak yang memproduksi hormon steroid yang kemudian akan dapat meningkatkan kolesterol tubuh sebagai bentuk respons stres yang ditimbulkan (Pramudya *et al.* 2013).

Tingkat kelangsungan hidup (TKH) dan pertumbuhan biota akuatik merupakan parameter utama dalam kegiatan budidaya untuk memproduksi hasil dari suatu komoditas dan sebagai penentu keberhasilan produksi suatu komoditas. Perlakuan dengan penambahan tepung kulit labu memiliki kelangsungan hidup yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol. TKH paling rendah yaitu pada kontrol sebesar  $64 \pm 27,13\%$  dan TKH tertinggi sebesar  $96 \pm 7,51\%$  pada perlakuan pemberian tepung kulit labu 4%. Pemberian tepung kulit labu juga mempengaruhi laju pertumbuhan spesifik (LPS) udang dengan pemberian tepung kulit labu 4% menghasilkan nilai tertinggi sebesar  $0,032 \pm 0,003$  gr/hari dan menghasilkan

bobot mutlak (BM) tertinggi sebesar  $2,75 \pm 0,40$  g dan panjang mutlak (pm) tertinggi dengan nilai  $2,94 \pm 0,39$  cm. Jika hasil pertumbuhan perlakuan pemberian tepung kulit labu berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan hasil pertumbuhan dari kontrol, yaitu BM kontrol sebesar  $1,53 \pm 0,38$  g, dan PM kontrol sebesar  $1,46 \pm 0,80$  cm, hal tersebut menunjukkan adanya dugaan pemberian tepung kulit labu dapat menstimulasi bakteri yang berperan dalam proses nitrifikasi dan denitrifikasi. Keberadaan bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi berpengaruh positif terhadap perbaikan kondisi kualitas air, yang ditunjukkan dengan kondisi kualitas air selama pemeliharaan di semua perlakuan masih dalam rentang optimal pemeliharaan budidaya udang, yang kemudian mendukung pertumbuhan dan produksi udang (Herdianti *et al.* 2015).

Budidaya udang akan menghasilkan limbah organisme akuatik berupa feses, sisa pakan yang terbuang, dan proses metabolisme protein. Limbah tersebut akan terombak menjadi amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam perairan (Coldebella *et al.* 2018). Konsentrasi amonium yang dapat ditoleransi untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang yaitu  $< 0,91$  mg L<sup>-1</sup> (Waselesky *et al.* 2017). Amonium yang terdapat pada penelitian ini masih dalam batas aman untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang. Amonia ( $\text{NH}_3$ ) pada budidaya biota akuatik berasal dari proses amonifikasi bahan organik yang terdapat pada sisa pakan dan ekskresi amonia secara langsung oleh biota akuatik (Yudiati *et al.* 2010). Menurut Boyd (1990) kandungan amonia  $0,45$  mgL<sup>-1</sup> dapat menghambat pertumbuhan pada udang sampai 50%, mengingat senyawa non ion ( $\text{NH}_3$ ) relatif lebih toksik pada udang daripada yang berbentuk ion ( $\text{NH}_4^+$ ). Amonia yang dihasilkan dalam penelitian ini masih dapat dikategorikan aman untuk pertumbuhan udang yang diberi perlakuan. Walau kadar ammonia masih dapat dikategorikan dalam rentang optimal, kadar amonia pada perlakuan kontrol lebih tinggi

dibandingkan perlakuan pemberian tepung kulit labu hal ini menunjukkan bahwa penggunaan probiotik bakteri mampu meningkatkan penghilangan amonia (Ghosh *et al.* 2008).

Jumlah nilai amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dalam perairan dapat dihitung melalui TAN (*Total Amonia Nitrogen*). Nilai konsentrasi maksimum TAN yang dapat diterima pada budidaya udang yaitu  $2 \text{ mg L}^{-1}$  sehingga konsentrasi TAN masih dalam batas wajar untuk budidaya (Boyd 1990). Nilai konsentrasi TAN dari semua perlakuan pada hari ke-20 sampai hari ke-30 mengalami penurunan dikarenakan konsentrasi TAN dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi untuk proses metabolisme dan pertumbuhan sel bakteri (Avnimelech 2006). Nilai amonium dan amonia mengalami penurunan pada hari ke 30. Hal ini disebabkan aktivitas bakteri dan proses nitrifikasi meningkat sehingga konsentrasi amonia turun (Hargraves dan Kucuk 2004) dapat diamati pada perlakuan pemberian tepung kulit labu dapat menurunkan amonia.

Bakteri nitrifikasi berperan dalam mengoksidasi amonium menjadi nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ) (Hastuti 2011). Nitrit merupakan senyawa anorganik yang berbahaya bagi udang jika terdapat dalam jumlah yang tinggi. Konsentrasi nitrit yang tinggi memiliki sifat beracun karena kemampuannya dalam mengikat haemoglobin sehingga mengganggu absorpsi oksigen dalam darah (Juliette *et al.* 1993). Menurut Widanarni *et al.* (2010) konsentrasi nitrit yang aman bagi pertumbuhan udang sebaiknya tidak lebih dari  $4,5 \text{ mg L}^{-1}$ . Konsentrasi nitrit meningkat dari H-0 tetapi cenderung stabil di H-10 H-20 dan H-30, konsentrasi nitrit selama pemeliharaan berfluktuatif diduga karena adanya akumulasi bahan organik yang berasal dari pakan yang tidak termakan, dan pengaruh dari DO perairan (Komarawidjaja 2006).

Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) merupakan proses akhir dari nitrifikasi dan termasuk senyawa anorganik yang tidak berbahaya bagi

kehidupan udang dibandingkan dengan amonia dan nitrit (Hastuti 2011). Konsentrasi nitrat mengalami penurunan di setiap minggunya. Pemanfaatan nitrat dengan penurunan konsentrasi nitrat pada pemeliharaan udang diduga akibat bakteri nitrifikasi dan bakteri denitrifikasi bekerja optimal mengubah nitrat menjadi nitrogen bebas. Menurut Jose *et al.* (2013) konsentrasi nitrat yang aman yakni  $0,4-0,8 \text{ mg L}^{-1}$  sehingga konsentrasi nitrat termasuk masih aman.

Bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi memiliki peran penting merombak bahan organik dalam siklus nitrogen di perairan akuatik yang terbentuk seperti amonium amonia, nitrit dapat mengganggu pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang jika dalam konsentrasi tertentu. Konsentrasi yang melewati ambang batas dapat menyebabkan stress pada udang. Stress dapat dijadikan indikator kesehatan karena dapat mempengaruhi proses fisiologi dan daya tahan terhadap penyakit. Respons stress terjadi jika udang berada pada kondisi lingkungan yang mempengaruhi perubahan di luar batas kemampuan toleransi fisik. Menurut Hastuti *et al.* (2003) stress dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa hemolim (hiperglisemia). Glukosa darah yang dihasilkan selama pemeliharaan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) pada setiap perlakuan, nilai glukosa tertinggi pada perlakuan kontrol sebesar  $49,54 \pm 0,655 \text{ mg L}^{-1}$  dan nilai glukosa terendah pada perlakuan 2% sebesar  $42,13 \pm 0,655 \text{ mg L}^{-1}$ . Menurut Aparicio *et al.* (2010) nilai glukosa optimum sebesar  $45 \text{ mg/dL}$  dan diduga pada perlakuan kontrol mengalami stress yang melebihi nilai optimum. Perlakuan 2% memiliki nilai tertinggi yaitu  $81,82 \pm 4,285 \text{ mg/dL}$  dan perlakuan 4% memiliki nilai terendah yaitu  $69,70 \pm 1,428 \text{ mg/dL}$  yang dimana adanya respons dari luar tubuh dapat merangsang kelenjar otak yang memproduksi hormon steroid yang kemudian akan dapat meningkatkan kolesterol tubuh sebagai bentuk respons

stres yang ditimbulkan (Pramudya *et al.* 2013).

Tingkat kelangsungan hidup (TKH) dan pertumbuhan biota akuatik merupakan parameter utama dalam kegiatan budidaya untuk memproduksi hasil dari suatu komoditas dan sebagai penentu keberhasilan produksi suatu komoditas. Perlakuan dengan penambahan tepung kulit labu memiliki kelangsungan hidup yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol. TKH paling rendah yaitu pada kontrol sebesar  $64 \pm 27,13\%$  dan TKH tertinggi sebesar  $96 \pm 7,51\%$  pada perlakuan pemberian tepung kulit labu 4%. Pemberian tepung kulit labu juga mempengaruhi laju pertumbuhan spesifik (LPS) udang dengan pemberian tepung kulit labu 4% menghasilkan nilai tertinggi sebesar  $0,032 \pm 0,003$  gr/hari dan menghasilkan bobot mutlak (BM) tertinggi sebesar  $2,75 \pm 0,40$  g dan panjang mutlak (pm) tertinggi dengan nilai  $2,94 \pm 0,39$  cm. Jika hasil pertumbuhan perlakuan pemberian tepung kulit labu berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan hasil pertumbuhan dari kontrol, yaitu BM kontrol sebesar  $1,53 \pm 0,38$  g, dan PM kontrol sebesar  $1,46 \pm 0,80$  cm, hal tersebut menunjukkan adanya dugaan pemberian tepung kulit labu dapat menstimulasi bakteri yang berperan dalam proses nitrifikasi dan denitrifikasi. Keberadaan bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi berpengaruh positif terhadap perbaikan kondisi kualitas air, yang ditunjukkan dengan kondisi kualitas air selama pemeliharaan di semua perlakuan masih dalam rentang optimal pemeliharaan budidaya udang, yang kemudian mendukung pertumbuhan dan produksi udang (Herdianti *et al.* 2015).

### KESIMPULAN

Pemberian tepung kulit labu mempengaruhi laju pertumbuhan spesifik (LPS) udang dengan pemberian tepung kulit labu 4% menghasilkan nilai tertinggi sebesar  $0,031 \pm 0,006$  gr/hari dan menghasilkan bobot mutlak (BM) tertinggi sebesar  $2,62 \pm 0,630$  g dan panjang mutlak

(pm) tertinggi dengan nilai  $2,94 \pm 0,394$  cm. Jika hasil pertumbuhan perlakuan pemberian tepung kulit labu dibandingkan dengan hasil pertumbuhan dari kontrol, yaitu BM kontrol sebesar  $1,53 \pm 0,388$  g, dan PM kontrol sebesar  $1,46 \pm 0,802$  cm berbeda nyata ( $P < 0,5$ ) hal tersebut menunjukkan adanya dugaan pemberian tepung kulit labu dapat menstimulasi bakteri yang berperan dalam proses nitrifikasi dan denitrifikasi sehingga pemberian tepung kulit labu sangat efektif untuk pertumbuhan udang

### DAFTAR PUSTAKA

- Aparicio SB, Pinon M, Racotta R, Racotta IS. 2010. Neuroendocrine and metabolic responses of pacific whiteleg shrimp *Litopenaeus vannamei* exposed to acute handling stress. *Aquaculture*. 289: 308 - 314.
- [APHA] American Public Health Association. 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Amer. Publ. 17th Edition. New York (US): Health Association.
- Arta AP, Maidie A, Septiani G. 2009. Pengaruh kerapatan vegetasi mangrove terhadap populasi bakteri *Vibrio* sp. di Pesisir Bontang. *Jurnal Kehutanan Tropika Humida*. 2(2): 133 - 143.
- Avnimelech Y. 2006. Bio-filters: The need for an new comprehensive approach. *Aquaculture Engineering*. 34: 172 - 178.
- Batista ALD, Silva R, Cappato LP, Ferreira MVS, Nascimento KO. 2017. Developing a synbiotic fermented milk using probiotic bacteria and organic green banana flour. *Journal of Functional Foods*. 38: 242 - 250.
- Bhatia S. 2015. Plant tissue culture. Modern applications of plant biotechnology in pharmaceutical sciences. 31 - 107.

- Biggs J, Williams P, Withfield M, Pascale N, Weatherbi A. 2005. 15 years of pond assessment in Britain: results and lessons learned from the work of Pond Conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystem*. (15): 693 - 714.
- Boyd CE. 1990. Water Quality in Ponds for Aqua Culture. Alabama(US): Agricultural Experiment Station. 359 P.
- Coldebella A, Gentelini AL, Piana PA, Coldebella PF, Boscolo WS, Feiden A. 2018. Effluents from fish farming ponds: A view from the perspective of its main components. *Journal Sustainability*. 10(3): 1 - 16.
- Effendi H, Utomo BA, Darmawangsa GM, Sulaeman N. 2015. Combination of water spinach (*Ipomoea aquatica*) and bacteria for freshwater crayfish red claw (*Cherax quadricarinatus*) culture wastewater treatment in aquaponic system. *Journal of Advances Biology*. 6(3): 1072 - 1078.
- Fang F, Liu X, Xu J, YU HQ, Li Y. 2009. Formation of aerobic granules and their PHB production at various substrate and ammonium concentration. *Biosenresour Technol*. 34: 421 - 428.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2011. The State of World Fisheries and Aquaculture. Rome(IT): FAO.207.
- Ghosh S, Sinha A, Sahu C. 2008. Bioaugmentation in the growth and water quality of livebearing ornamental fishes. *Aquaculture International*. 16: 393 - 403.
- Hastuti S, Supriyono E, Mokoginta I, Subandiyono. 2003. Respon glukosa darah ikan gurami (*Osphronemus gouramy*, LAC.) terhadap stres perubahan suhu lingkungan. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 2(2): 73 - 77.
- Hastuti YP., Syarifuddin NI., Tridesianti S., Fatma YS., Supriyono E. 2020. Application of Halomonas sp. HIB-F to *Litopenaeus vannamei* aquaculture system. *AAACL Bioflux*. (13): 4: 2116-2126.
- Hastuti YP., Rusmana I., Nirmala K., Affandi R., Fatma YS. 2021. Characterization of Denitrifying and Dissimilatory nitrat reduction to ammonium (DNRA) bacteria isolated from mud crab culture environment. *Microbiol. Biotechnol.Lett*. 49(3)1-8.
- Hastuti YP. 2011. Nitrifikasi dan denitrifikasi di tambak. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 10(1): 89 - 98.
- Huissman EA.1987. *Principle of Fish Production*. Wageningen (NE): Wageningen Agriculture University.
- Hukom V, Nielsen R, Asmild M, Nielsen M. 2020. Do aquaculture farmers have an incentive to maintain good water quality? the case of small-scale shrimp farming in Indonesia. *Ecological Economics*. 176: 1 - 9.
- Herdiati L, Soewardi K, Hariyadi S. 2015. Efektivitas penggunaan bakteri untuk perbaikan kualitas air media budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) super intensif. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 20(3): 265 - 271.
- Iswantari A, Wardiatno Y, Pratiwi NTM, Rusmana I. Fluks benthik dan potensi aktivitas bakteri terkait siklus nitrogen di Sedimen Perairan Mangrove Pulau Dua, Banten. *Jurnal Biologi Indonesia*. 10(1): 109 - 117.

- Jose CHJ, Luis SFP, Luis VVA, Jesus COA, Jose MTF. 2013. Water quality assessment in shrimp culture using an analytical hierarchical process. *Journal Ecological Indicators*. 29: 148-158.
- Juliette LY, Hyman MR, Arp DJ. 1993. Inhibition of ammonia oxidation in *Nitrosomonas europaea* by sulfur compounds: thioethers are oxidized to sulfoxides by Ammonia monooxygenase. *Applied and Environ. Microbiology*. 59(11): 3718 - 3727.
- [KKP]. Kementerian Kelautan dan Perikanan 2019. Produktivitas Perikanan Indonesia. Disampaikan pada *Workshop* Pembangunan Perikanan budidaya berkelanjutan yang diselenggarakan Kementerian PPN/BAPPENAS. Jakarta.
- Kumar VJR, Sukumaran V, Achuthan C, Joseph V, Philip R, Singh SB. (2013). Molecular characterization of the nitrifying bacterial consortia employed for the activation of bioreactors used in brackish and marine aquaculture systems. *International Biodeterioration & Biodegradation*. 78: 74 – 81.
- Komarawidjaja W. 2006. Pengaruh perbedaan dosis oksigen terlarut (DO) pada degradasi amonium kolam kajian budidaya udang. *Jurnal Hidrosfir*. 1(1): 32 – 37.
- Madigan MT, Martinko JM, Parker J. 2003. Brock Biology of Microorganism Tenth Edition. Prentice-Hall Inc. USA.
- Pramudya TP, Suryono CA, Supriyantini E. 2013. Kandungan kolesterol kepiting bakau (*Scylla serrata*) jantan dan betina pada lokasi yang berbeda. *Journal of Marine Research*. 2(1): 48 - 53.
- Raa J. 2006. The use immune stimulants in fish and shellfish feeds. Mexico (ME): University of Tromso.
- Sahu S, Chawla R, Uppai B. 2005. Comparison of two methods of estimation of low density lipoprotein cholesterol, the direct versus friedwald estimation. *Clinical Biochemistry*. 20(2): 54 – 61.
- Sari SG. 2007. Kualitas sungai maron dengan perlakuan keramba ikan di Kecamatan Trawas, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur. *Biocent*. 4(1): 29 - 35.
- See EF, Wan NWA, Noor AAA. 2007. Physico-chemical and sensory evaluation of breads supplemented with pumpkin folur. *ASEAN Food Jurnal*. 14(2): 123-130.
- Subagiyo, Margino S, Triyanto. 2015. Pengaruh penambahan berbagai jenis sumber karbon, nitrogen, dan fosfor pada medium deMan, rogosa and sharpe (MRS) terhadap pertumbuhan bakteri asam laktat terpilih yang diisolasi dari intestinum udang penaeid. *Jurnal Kelautan Tropis*. 18(3): 127-132.
- Texeira P, Oliveira R 2002. Metabolism of *alcaligenes denitrificans* in biofilm vs planctonic cells. *Journal Of Applied Microbiology*. 92: 256 – 260.
- Wahyono A, Kurniawati E, Kasutjjaningati, Park KH, Kang WW. 2018. Optimasi proses pembuatan tepung labu kuning menggunakan *Response Surface Methodology* untuk meningkatkan aktivitas antioksidannya. *Jurnal Teknologi dan Industri pangan*. 29(1): 29 – 38

- Wasielesky WJ, Poersch LH, Martins, Miranda, Filho KC. 2017. Chronic effects of nitrogenous compounds on survival and growth of juvenile pink shrimp. *Brazilian Journal of Biology*. 77(3): 558 - 565.
- Weatherley AH. 1972. Growth and Ecology of Fish Populations. Academic Press New York (US): Amerika Serikat.
- Wedemeyer GA, Yasutake WT. 1977. Clinical methods for the assesment of the effects of environmental stress of fish health. Tecnichal paper of the US. Fish and wildlife service. Washington. 18pp.
- Widanarni, Rajab F, Sukenda, Setiawati M. 2010. Isolasi dan seleksi bakteri probiotik dari lingkungan tambak dan hatcheri untuk pengendalian penyakit vibriosis pada larva udang windu, *Penaeus mondon*. *Jurnal Riset Akua kultur*. 5(1): 103 - 113.
- Yudiati E, Arifin Z, Riniatsih I. 2010. Pengaruh aplikasi probiotik terhadap laju sintasan dan pertumbuhan tokolan udang vanamei (*Litopeaneus vannamei*), populasi bakteri vibrio, serta kandungan amoniak dan bahan organik media budidaya. *Ilmu Kelautan*. 15(3): 153 - 158.
- Zonneveld N, Huisman EA, Boon JH. 1991. Prinsip-prinsip budidaya ikan. Jakarta (ID): Gramedia Utama.