

## Pemberian Dosis yang Berbeda Melalui Rotifer dan Artemia Diperkaya dengan Probiotik Bacillus Sp Terhadap Tingkat Ketahanan Stres Larva Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) dan Populasi Bakteri

### Giving Different Dose Through Rotifers and Artemia Enhanced With the Probiotic Bacillus SP on The Level of Stress Larva Resistance Mangrove Crab *Scylla* (*Scylla olivacea*) and Bacterial Population

Nursyahran<sup>1</sup>, Hasri<sup>2</sup>, Dina U<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan Balikdiwa Makassar

<sup>2</sup>Pranata Laboaratorium Pendidikan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

---

#### Article history:

received Oktober 7, 2020

Accepted Desember 10, 2020

---

#### Keyword:

*Mangrove Crab scylla, probiotics, stress resistance, bacterial population*

---

#### \*Corresponding Author:

*nursyahran00@gmail.com*

---

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian probiotik *Bacillus* sp melalui Rotifer dan *Artemia* dengan dosis yang berbeda terhadap tingkat ketahanan stres zoea kepiting bakau (*S. olivacea*). Penelitian ini dilaksanakan di Balai Budidaya Air Payau (BBAP), Desa Bontoloe, Kecamatan Galesong Selatan, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan dari bulan Maret sampai Juni 2012. Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah larva kepiting bakau stadia zoea. Larva tersebut diperoleh dari hasil penetasan di Balai Budidaya Air Payau Takalar. Rancangan Percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan 3 ulangan. Data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam dan uji tukey digunakan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketahanan larva kepiting bakau terhadap stres tertinggi dicapai pada perlakuan dengan dosis 0.1 g/L (perlakuan C) dan terendah pada perlakuan dengan dosis 0.0 g/L (perlakuan A). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan dosis probiotik *Bacillus* sp melalui rotifer dan artemia berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap tingkat stres larva kepiting bakau stadia zoea sampai megalopa. Sementara kualitas air Suhu media untuk semua perlakuan berkisar 26.7-29.4 °C, oksigen terlarut 5,37 – 6,37 ppm, pH 7.5-8.0 dan amonia 0.003-0.009 ppm

**Abstract:** This study aims to determine the effect of probiotic *Bacillus* sp through Rotifer and *Artemia* at different doses on the level of stress resistance of mangrove crab zoea (*S. olivacea*). This research was conducted at the Brackish Water Cultivation Center (BBAP), Bontoloe Village, South Galesong District, Takalar District, South Sulawesi from March to June 2012. The test animal used in this study was the larva of mangrove crab at zoea stage. The larvae were obtained from hatching at the Takalar Brackish Water Cultivation Center. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 3 replications. Data were analyzed using analysis of variance and the Tukey test was used to determine the differences between treatments. The results showed that the highest resistance of mud crab larvae to stress was achieved in the treatment with a dose of 0.1 g / L (treatment C) and the lowest was in the

treatment with a dose of 0.0 g / L (treatment A). The results of the analysis of variance showed that the difference in the probiotic dose of *Bacillus* sp through rotifer and artemia had a very significant effect ( $P < 0.01$ ) on the stress level of mangrove crab larvae from zoea stage to megalopa, while water quality. - 6.37 ppm, pH 7.5-8.0 and ammonia 0.003-0.009 ppm

---

## PENDAHULUAN

Kepiting bakau (*Scylla olivacea*) merupakan salah satu jenis komoditi perikanan bernilai ekonomis penting. Kepiting bakau telah dibudidayakan di beberapa daerah di Indonesia termasuk Sulawesi Selatan. Pengembangan komoditas ini diharapkan dapat menciptakan lapangan kerja dan meningkatkan taraf hidup petani tambak. Disisi lain ketersediaan benih menjadi penentu keberhasilan budidaya keping bakau

Selama ini kebutuhan benih keping bakau masih dipenuhi dari hasil penangkapan di alam yang sifatnya fluktuatif. Seiring dengan meningkatnya permintaan konsumen akan keping bakau maka kebutuhan benih untuk budidaya keping bakau menjadi faktor penentu keberhasilan budidaya, oleh sebab itu, diperlukan upaya untuk memproduksi benih keping bakau secara massal melalui usaha pembenihan.

Usaha pembenihan keping bakau sampai saat ini masih menghadapi masalah utama yaitu, masih rendahnya sintasan larva. Jantraratot *et al.* (2000) melaporkan sintasan *S. olivacea* stadia zoea hingga megalopa berkisar 22,91%. Sementara Funjaya *et al.* (2002) melaporkan sintasan larva terutama pada stadia zoea berkisar 18,70%-25,57% dan Ekawati (2008) mendapatkan sintasan larva *S. olivacea* berkisar 18,80%-49,07%.

Pada fase larva keping bakau sangat rentan terhadap stres yang disebabkan oleh guncangan lingkungan. Sehingga dibutuhkan pemeliharaan yang baik. Salah satu upaya tersebut adalah dengan pemberian pakan alami yang diperkaya dengan probiotik

Upaya yang akhir-akhir ini banyak dilakukan adalah dengan aplikasi probiotik karena dianggap lebih aman dan ramah lingkungan. Menurut Verschuere *et al.*, (2000) probiotik merupakan agen mikroba hidup yang memberikan pengaruh menguntungkan pada inang dengan memodifikasi komunitas mikroba atau berasosiasi dengan inang, menjamin perbaikan dalam penggunaan pakan atau memperbaiki nutrisinya, memperbaiki respon inang terhadap penyakit, atau memperbaiki kualitas air lingkungan sekitarnya.

Aplikasi pemberian bakteri probiotik dapat diberikan langsung ke dalam media pemeliharaan udang (Haryanti *et al.*, 2000; Muliani *et al.*, 2003), melalui pakan buatan (Rengpipat *et al.*, 1998a; Rengpipat *et al.*, 2000) atau pakan alami seperti *Artemia* (Rengpipat *et al.*, 1998b; Widanarni *et al.*, 2008a).

Bakteri probiotik yang akan digunakan pada dalam penelitian ini adalah bakteri probiotik *Bacillus* sp. Penelitian sebelumnya aplikasi penggunaan bakteri probiotik *Bacillus* sp yang dicampur dengan pakan buatan oleh Abd. Mansyur *et al* (2008) dan melalui pakan alami seperti *Artemia* (Widanarni *et al.*, 2008a) mampu meningkatkan kesintasan udang windu. Akan tetapi, dosis penggunaan bakteri probiotik *Bacillus* sp melalui *Rotifer* dan *Artemia* yang efektif untuk mencapai hasil yang optimal terhadap tingkat ketahanan stress larva keping bakau belum begitu jelas. Sehingga hal inilah yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bakteri probiotik *Bacillus* sp melalui *Rotifer* dan *Artemia* dengan dosis yang berbeda terhadap tingkat ketahanan stress larva keping bakau (*S. olivacea*)

## **METODE**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Budidaya Air Payau (BBAP), Desa Bontoloe, Kecamatan Galesong Selatan, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Pelaksanaan kegiatan mulai pemeliharaan induk kepiting bakau sampai penetasan dan pemeliharaan larva kepiting bakau (*O. olivacea*) dilaksanakan pada unit pembenihan kepiting bakau, sedangkan analisa proximat dan perhitungan populasi bakteri dilaksanakan di Laboratorium BBAP Takalar. Penelitian dilaksanakan dari bulan Maret sampai Mei 2012.

### **Materi Penelitian**

#### **Hewan Uji**

Hewan uji yang akan digunakan pada penelitian ini adalah larva kepiting bakau (*Scylla olivacea*). Larva tersebut diperoleh dari hasil penetasan di Balai Budidaya Air Payau Takalar

#### **Probiotik**

Probiotik *Bacillus* sp. dari produk komersil. Spesies bakteri terdiri atas *Bacillus subtilis*, *B. pumilus* dan *B. licheformis* dengan kepadatan  $2 \times 10^{10}$  cfu/g.

#### **Pakan**

Pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah rotifer (*B. plicatilis*), dan nauplius artemia. Rotifer sebagai pakan uji diperoleh dari hasil kultur secara massal, sedangkan nauplius *Artemia* berasal dari hasil penetasan kista strain Great Salt Lake produksi USA.

#### **Wadah dan Media**

Wadah percobaan yang akan digunakan ember plastik hitam berkapasitas 5 L berjumlah 12 buah yang diisi dengan air laut bersalinitas 26 – 28 ppt (Rusdi, 2007), sebelum digunakan, air laut disaring terlebih dahulu dengan menggunakan sand-Filter lalu ditampung pada bak penampungan, selanjutnya dari bak penampungan, air ditreatment dengan penyinaran UV untuk selanjutnya dialirkan ke wadah-wadah percobaan. Pergantian air dengan salinitas yang sama dilakukan setiap hari sebanyak 25% dari volume wadah. Kelarutan oksigen media penelitian dapat dipertahankan dengan melengkapi aerasi setiap media percobaan.

Penelitian didahului dengan tahap persiapan yang meliputi: penyediaan bahan dan peralatan, pengadaan dan pemeliharaan induk matang gonad, penetasan dan kultur pakan alami.

#### **Pemeliharaan Induk**

Induk betina yang matang gonad dipelihara dalam bak beton berukuran panjang, lebar dan tinggi masing-masing: 5 x 1 x 1,5 m yang dilengkapi dengan aerasi. Wadah diisi air laut bersalinitas 32 sampai 34 ppt dengan suhu berkisar 30 sampai 33° C. selama pemeliharaan, induk kepiting diberi pakan berupa ikan rucah dan daging kerang. Dosis pakan diberikan sebanyak 15% dari bobot tubuh dengan frekuensi pemberian dua kali sehari yakni pada pagi dan sore hari. Induk kepiting yang siap menetas telur-telurnya segera dipindahkan ke media penetasan.

#### **Penetasan**

Wadah penetasan terbuat dari fibre glass berbentuk bulat berdiameter 1,2 m dan berukuran tinggi 0,5 m. setelah induk kepiting bakau menetas telur-telurnya dalam wadah penetasan, induk segera dipisahkan dari larva selanjutnya dipindahkan ke media pemeliharaan dan dipelihara seperti semula.

#### **Penyediaan Probiotik**

Penyediaan probiotik dengan pengaktifan bakteri dilakukan dengan merendam dalam air pada toples sesuai dengan dosis yang akan digunakan selama 1 jam untuk setiap perlakuan, kemudian dilakukan penyaringan dengan menggunakan plankton net ukuran 20 µm untuk

membuang sisa kotoran dalam proses aktivasi bakteri. Air hasil saringan kemudian ditebar kedalam tiap-tiap wadah penelitian.

#### **Penyediaan Rotifer (*B. plicatilis*)**

Penyediaan rotifer dilakukan dengan mengkultur secara massal. Wadah yang digunakan untuk kultur rotifer adalah bak beton berkapasitas 2 ton air. Kultur rotifer diberi pakan berupa *Clorella* sp. *Clorella* sp dikultur murni dan ditumbuhkan pada air media yang dipupuk dengan urea 100 mg/L, TSP 20 mg/L dan FeCl<sub>3</sub> 2 mg/L serta diberi aerasi agar pupuk dan algae tersebar merata.

Setelah *Clorella* sp. Berkembang baik ( $\pm$  4 hari), bibit rotifer dipindahkan ke dalam wadah kultur massal rotifer dalam waktu 5 hari siap dipanen dan siap untuk diperkaya dengan probiotik *Bacillus* sp. sesuai perlakuan

#### **Penetasan Kista *Artemia***

Sebelum dilakukan penetasan kista *Artemia*, maka kista terlebih dahulu didekapsulasi dengan larutan hipoklorit. Tujuan dekapsulasi ini adalah untuk menghilangkan lapisan luar kista tanpa mempengaruhi kelangsungan hidup embrionya. Wadah yang digunakan untuk dekapsulasi ini berbentuk kerucut yang diberi aerasi dari dasar wadah. Proses dekapsulasi berlangsung selama 5 - 15 menit. Apabila terjadi perubahan warna kista dari coklat gelap menjadi abu-abu kemudian oranye maka dekapsulasi dihentikan selanjutnya dicuci dengan air laut hingga bau khlorin hilang dan tidak ada sisa busa pada kista tersebut.

Untuk mendapatkan nauplius *Artemia*, maka kista yang telah didekapsulasi diinkubasikan ke dalam wadah penetasan yang berisi air laut bersalinitas 30 - 33 ppt dan ditambahkan ke dalamnya 2g NaHCO<sub>3</sub> per liter medium penetasan.

Wadah yang digunakan untuk penetasan kista *Artemia* terbuat dari fibre glass dengan dasar berbentuk kerucut berkapasitas 100 liter. Wadah ini dilengkapi dengan aerasi. Kista hasil dekapsulasi yang menetas menjadi nauplius *Artemia* dipanen dengan cara menyipon, kemudian ditampung dalam saringan berdiameter 120 mikron, selanjutnya nauplius *Artemia* diperkaya dengan Probiotik *Bacillus* sp. sesuai dengan perlakuan.

#### **Perlakuan dan Perancangan Penelitian**

Penelitian dilakukan dalam tiga tahap percobaan yaitu : (1) Percobaan rotifer yang diperkaya dengan probiotik *Bacillus* sp. (2) Percobaan nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan probiotik *Bacillus* sp dan (3) percobaan pemeliharaan larva kepiting bakau (*S. olivacea*) yang diberi rotifer dan artemia hasil pengkayaan oleh probiotik *Bacillus* sp.

#### **Pengkayaan Rotifer oleh probiotik *Bacillus* sp.**

Pengkayaan *Rotifer* dengan *Bacillus* sp dilakukan pada wadah yang berbeda yaitu masing-masing dengan dosis A (0,0 g/L), B (0,01 g/L), C (0,1 g/L), D (1 g/L/).Pengkayaan dilakukan selama 5 jam (Budi, 2010) dengan kepadatan *Rotifer* pada masing-masing perlakuan adalah 500.000 individu/l .

Wadah pengkayaan yang digunakan terbuat dari ember plastik dan corong berbentuk dasar kerucut bervolume 1 L diisi air laut 0.5 L dilengkapi aerasi. Penempatan wadah dilakukan secara acak dalam ruangan tertutup pada suhu 29 sampai 30°C, salinitas 32 sampai 35 ppt.

#### **Pengkayaan nauplius *Artemia* oleh probiotik *Bacillus* sp.**

Naupli *Artemia* yang telah dipanen langsung dilakukan pengkayaan dengan bakteri probiotik *Bacillus* sp. Pengkayaan *Artemia* dengan *Bacillus* sp dilakukan pada wadah yang berbeda yaitu masing-masing dengan dosis A (0,0 g/L), B (0,01 g/L), C (0,1 g/L), D (1 g/L/).Pengkayaan dilakukan selama 4 jam (Widanarni *et al.*, 2008a) dengan kepadatan *Artemia* pada masing-masing perlakuan adalah 300.000 individu/l

Untuk mendapatkan sejumlah nauplius *Artemia* tersebut maka terlebih dahulu dilakukan perhitungan persentase penetasan (hatching rate) kista *Artemia*. Persentase penetasan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$HP = \frac{N}{(N + C)} \times 100\%$$

di mana:

HP = Persentase penetasan

N = Jumlah nauplius yang menetas

C = Jumlah telur (kista) yang berisi tetapi tidak menetas.

Cara menghitung persentase penetasan adalah dengan menimbang kista *Artemia* 250 mg (48.250 kista, hasil perhitungan), kemudian dimasukkan dalam tabung gelas berdasar kerucut yang berisi air laut 100 ml bersalinitas 30 ppt. Kista diaerasi dan diinkubasikan pada suhu kamar (30 °C) selama 24 jam. Setelah inkubasi, diambil lima sampel masing-masing 250 mikroliter dengan menggunakan pipet dan selanjutnya dimasukkan ke dalam petri disc kecil.

Agar semua nauplius masuk dalam petri disc maka ujung pipet disemprot dengan air, kemudian ditetesi formalin 40% sebanyak 3 - 5 tetes dan selanjutnya dilakukan penghitungan nauplius. Jumlah total nauplius pada kelima petri disc dibagi lima, sehingga didapatkan jumlah nauplius rata-rata. Dalam percobaan ini didapatkan persentase penetasan kista *Artemia* sebesar 88,08%. Dengan demikian untuk mendapatkan 300.000 nauplius *Artemia* harus ditetaskan sekitar 1,77g kista.

Setelah dilakukan pengkayaan sesuai dengan waktu yang ditentukan, yaitu 8 jam (Karim 1998), maka nauplius *Artemia* dipanen untuk selanjutnya diberikan kepada larva kepiting uji sesuai dengan dosis yang dicobakan pada perlakuan.

Pemberian pakan pada larva kepiting uji dilakukan setiap hari, yakni pada pagi hari. Pergantian air dilakukan setiap hari sebelum pemberian pakan sebanyak 20% dari total volume media.

Adapun dosis perlakuan yang digunakan untuk percobaan-percobaan tersebut sebagai berikut :

- A. 0 gram/L air media (Kontrol)
- B. 0.01 gram/L air media
- C. 0,1 gram/L air media
- D. 1 gram/L air media

### **Pengukuran dan Pengamatan Peubah Ketahanan Stres**

Untuk mengetahui kondisi fisiologis larva kepiting bakau maka dilakukan uji ketahanan stres. Dalam uji ini dilakukan pengukuran resistensi larva kepiting bakau terhadap kejutan osmotik mengikuti petunjuk Tackaert, Abelin, Dhert dan Sorgeloos (1989) dalam Ress, Cure, Piyatirativorakul, Sorgeloos dan Menasveta (1994). 15 ekor larva kepiting bakau secara acak diambil dari media pemeliharaan dan dimasukkan ke dalam beker gelas yang berisi air bersalinitas rendah (0 - 1 ppt) dengan volume 1 liter. Banyaknya larva kepiting bakau yang stres diamati pada setiap interval 5 menit selama periode 1 jam.

Penilaian ketahanan larva kepiting bakau uji terhadap stres dilakukan secara kualitatif, yang didasarkan atas respon tingkah laku atau pergerakan larva kepiting bakau uji yang tidak normal hingga mati selama percobaan stres berlangsung.

Untuk mengevaluasi ketahanan larva kepiting uji terhadap stres dihitung dengan menggunakan formula Cumulative Stress Index (CSI) dari Ress *et al.*, (1994) sebagai berikut :

$$CSI = D_5 + D_{10} + \dots + D_{60}$$

di mana:

CSI = Indeks stres kumulatif

DT = Jumlah larva yang stress pada waktu t.

### **Kualitas air**

Peubah kualitas air yang diukur meliputi salinitas, suhu, pH, oksigen terlarut, dan amoniak. Salinitas media pemeliharaan larva kepiting bakau diukur dengan menggunakan hand refraktometer yang mempunyai ketelitian 0,1 ppt, suhu dengan thermometer air raksa dengan ketelitian 0,1 °C, pH dengan pH meter dengan ketelitian 0,1. Oksigen terlarut diukur dengan menggunakan DO Meter, dan kadar amoniak dengan menggunakan spektrofotometer.

Pengukuran salinitas, suhu dan pH dilakukan setiap hari sebanyak 3 kali, yaitu pukul 06.00, 12.00, dan 18.00; oksigen terlarut setiap tiga hari sekali sampai akhir percobaan, sedangkan kadar amoniak diukur tiga kali selama penelitian yaitu awal, perengahan dan akhir percobaan.

### **Populasi Bakteri**

Perhitungan populasi bakteri ditentukkan pada jumlah populasi bakteri total dan populasi bakteri probiotik (*Bacillus* sp.). Sampel air untuk perhitungan populasi bakteri diambil pada akhir pengamatan sebanyak 10 mL, kemudian ditempatkan pada botol gelap dan disimpan dalam *coolbox*. Metode perhitungan populasi bakteri menggunakan metode TSA. Sampel air yang dipergunakan dilakukan pengenceran sebanyak 10 kali, kemudian air sampel digoreskan pada media agar (TSA) di wadah cawan petri dan didiamkan selama 3 hari.

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA).

Apabila asilnya berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Tukey. Untuk mengetahui keeratan hubungan sebagai respon perlakuan, digunakan korelasi regresi (Steel and Torrie, 1993). Sebagai alat bantu untuk uji statistic digunakan paket Program SPSS Versi 17.0.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Ketahan Stres**

Salah satu penyebab tingginya kematian pada pemeliharaan larva adalah lingkungan dan nutrisi yang tidak optimal. Lingkungan yang buruk akan menyebabkan tekanan fisiologis pada hewan kultivan yang umum disebut stres. Tekanan fisiologis yang besar akan mempengaruhi neuroendokrin untuk melakukan stimulasi terhadap hormon steroid seperti cortisol dan catecholamin. Dampak negatif adalah distribusi leukosit dan produksi antibodi terhambat. Hal ini menyebabkan penurunan sistem kekebalan tubuh sehingga patogen akan mudah menginfeksi (Almendras 2001)

Ketahanan larva kepiting bakau terhadap stres dievaluasi berdasarkan formula indeks stres kumulatif (*cumulative stress indeks*, CSI). Besarnya indeks stres kumulatif larva kepiting bakau yang diperoleh dalam percobaan ini disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Rata-rata indeks stres kumulatif larva kepiting bakau (*S. olivacea*) pada setiap perlakuan stadia zoea sampai megalopa

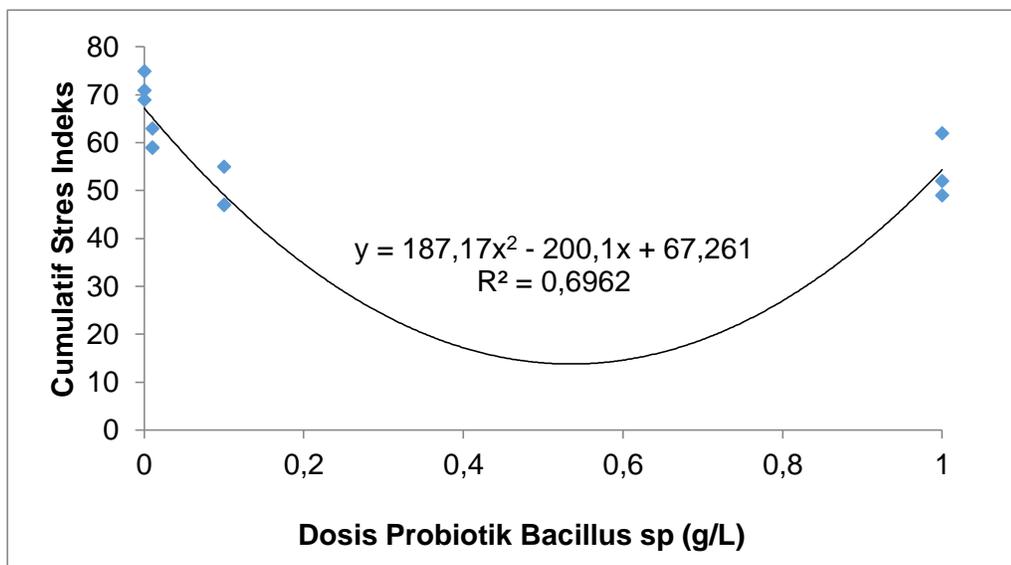
Perlakuan	Indeks stres kumulatif
A (0.0 g/L)	71.67 ± 3.06 <sup>a</sup>
B (0.01 g/L)	60.33 ± 2.31 <sup>b</sup>
C (0.1 g/L)	50.33 ± 4.16 <sup>a</sup>
D (1 g/L)	59.17 ± 9.21 <sup>a</sup>

Keterangan: huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0.05$ )

Tabel 1. Memperlihatkan bahwa ketahanan larva kepiting bakau terhadap stres tertinggi dicapai pada perlakuan dengan dosis 0.1 g/L (perlakuan C) dan terendah pada perlakuan dengan dosis 0.0 g/L (perlakuan A). rendahnya ketahanan larva kepiting bakau terhadap stres pada perlakuan A (0.0 g/L) diduga disebabkan karena kualitas air media pemeliharaan kurang baik menyebabkan tekanan fisiologis pada larva sehingga nafsu makan berkurang yang pada gilirannya akan menurunkan sistem kekebalan tubuh karena kurangnya asupan makanan sehingga agen patogen akan mudah menginfeksi. Indeks stres kumulatif minimum dicapai pada perlakuan dengan dosis 0.1 g/L (perlakuan C) adalah 50.33% dan berbeda dengan semua perlakuan yaitu perlakuan A (71.67%), B (60.33%) dan C (53.33%), akan tetapi perlakuan A dan B tidak berbeda.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan dosis probiotik *Bacillus* sp melalui rotifer dan artemia berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap tingkat stres larva kepiting bakau stadia zoea sampai megalopa. Hal ini disebabkan karena dosis probiotik *Bacillus* sp yang diberikan melalui rotifer dan artemia dapat meningkatkan nilai nutrisi atau memperbaiki nutrisi pakan, mampu memproduksi antibiotik serta mampu memproduksi vitamin-vitamin (B kompleks) sehingga meningkatkan kadar antibodi yang selanjutnya meningkatkan kondisi fisiologis larva kepiting bakau untuk melawan stres. Hal ini sesuai dengan pernyataan Moriarty (1999). *Bacillus subtilis* memiliki kemampuan memproduksi antibiotik dalam bentuk lipopeptida, salah satunya adalah iturin. Iturin membantu pakan alami berkompetisi dengan mikroorganisme lain sebagai antibiotik bagi mikroorganisme lain atau menurunkan tingkat pertumbuhannya. Iturin juga memiliki aktivitas antibiotik terhadap bakteri dan virus patogen. Selanjutnya menurut Fuller (1992) probiotik merupakan mikroba hidup yang ditambahkan ke dalam pakan yang dapat memberikan efek menguntungkan bagi hewan inang dengan cara memperbaiki keseimbangan mikrob ususny.

Hubungan antara dosis probiotik *Bacillus* sp yang diberikan melalui rotifer dan artemia dengan indeks stress kumulatif larva kepiting bakau stadia zoea sampai megalopa berpola kuadrat dengan persamaan regresi  $Y = 187.1x^2 - 200.1x + 67.20$  dengan  $R^2$  0.696 (Gambar 1)



Gambar 1. Hubungan antara dosis probiotik *Bacillus* sp dengan indeks stres kumulatif larva kepiting bakau (*S. Olivacea*) stadi zoea sampai megalopa

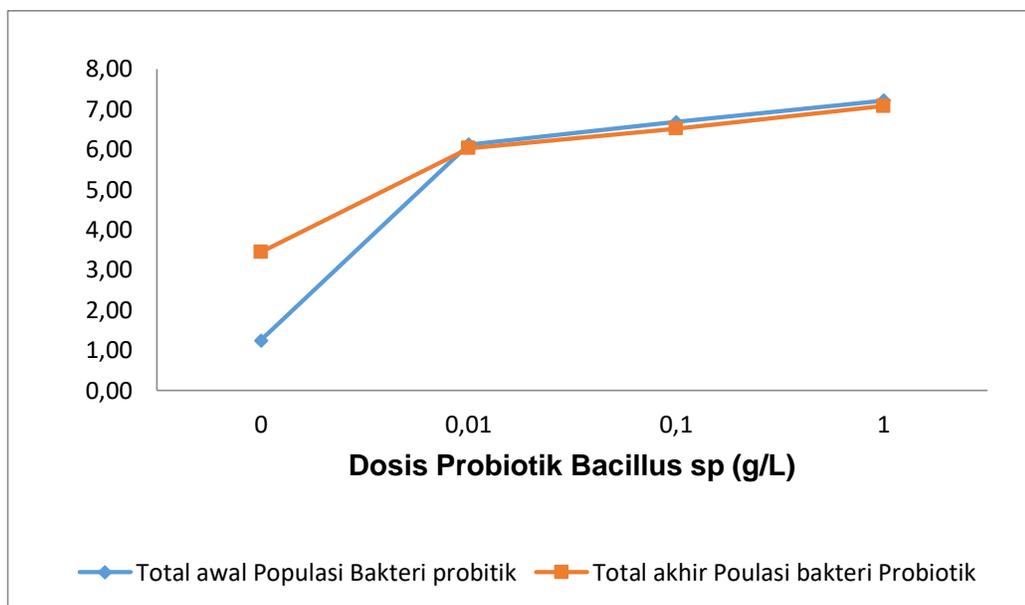
Gambar 1 diatas memperlihatkan bahwa penggunaan probiotik *Bacillus* sp yang diberikan melalui rotifer dan artemia menghasilkan nilai indeks stres kumulatif yang rendah atau tingkat ketahanan larva kepiting bakau terhadap stres yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa probiotik. Berdasarkan persamaan regresi tersebut dapat diprediksi bahwa nilai indeks sters kumulatif minimum larva kepiting bakau dicapai pada dosis 0,53 g/L. Hal ini dibuktikan pula pada larva kepting bakau (Karim, 2006), Larva Rajungan (Effendy. dkk 2005) dan Udang *Litopenaeus Stylirostris* (Castex *et al.*, 2009)

#### Populasi Bakteri Probiotik

Jumlah total bakteri probiotik pada media pemeliharaan relatif baik untuk semua perlakuan dan kontrol (Gambar 2). Pada awal perlakuan, jumlah total populasi bakteri sekitar  $1 \times 10^6$  sampai  $10^7$ . Atmomarsono (2000), mengatakan bahwa pada dasarnya jumlah bakteri total di perairan yang tidak tercemar adalah sekitar  $1,0 \times 10^6$  sampai  $10^9$  dan sedikit mengalami penurunan pada akhir perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri probiotik *Bacillus* sp yang diberikan ke larva kepiting bakau melalui Rotifer dan *Artemia* diduga dapat dicerna dan dimanfaatkan oleh larva kepiting bakau dan tidak dilepaskan sehingga tidak terakumulasi pada media pemeliharaan. Hal ini sama dengan penelitian Susanti (2009) bahwa populasi bakteri awal pada media pemeliharaan larva udang windu yang diberi probiotik melalui artemia sekitar  $1 \times 10^3$  sampai  $10^6$  dan sedikit mengalami penurunan akhir sekitar  $1 \times 10^5$ . Sementara pada kontrol terlihat peningkatan jumlah bakteri yang diduga merupakan bakteri pathogen, karena pada kontrol tidak diberikan bakteri probiotik sehingga kondisi media kultur yang kurang baik.

Aplikasi probiotik kedalam media kultur akan meningkatkan kualitas air. Moriarty (1998) menggunakan probiotik yang mengandung *Bacillus* sp. yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas air melalui dekomposisi materi organik, menyeimbangkan komunitas

mikroba serta menekan pertumbuhan patogen sehingga menyediakan lingkungan yang lebih baik bagi kehidupan organisme kultur.



Gambar 2. Populasi total Probiotik *Bacillus* sp pada awal dan akhir perlakuan (satuan Log CFU/ml)

### Kualitas Air

Kualitas air dari media pemeliharaan larva yang terdiri dari peubah fisika dan kimia berperan penting dalam menentukan tingkat kelayakan habitat sebagai penopang bagi kehidupan dan perkembangan larva kepiting bakau. Parameter kualitas selama perlakuan terkontrol seperti suhu, salinitas, pH, DO dan ammonia. Suhu media untuk semua perlakuan berkisar 26.7-29.4 °C, oksigen terlarut 5,37 – 6,37 ppm, pH 7.5-8.0 dan amonia 0.003-0.009 ppm. Kisaran nilai-nilai tersebut masih berada dalam rentang yang layak untuk mendukung kehidupan larva kepiting bakau (Hoang 1999, Rusdi *et al.*, 1999; Ruscoe *et al.*, Kumulu dan Kir, 2005). Hal ini juga berarti peran *Bacillus* sp. terhadap penurunan kandungan amoniak. Penggunaan bakteri *Bacillus* sp. memiliki kemampuan dalam mengurai amoniak dalam perairan. Austin (1987) menyatakan, bahwa kandungan amoniak dalam perairan dipengaruhi oleh adanya proses amonifikasi bahan organik dan protein yang ada dalam air dengan enzim urease yang dihasilkan oleh bakteri pengurai organik. Sementara itu, Thye (2005) menambahkan bahwa selain mekanisme diatas probiotik dapat bekerja melalui mekanisme penguraian senyawa toksik yang berada di perairan seperti NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, penguraian bahan organik, menekan populasi alga hijau (*blue-gree algae*), penghasil vitamin yang bermanfaat bagi inang, dan penetralisir senyawa toksik yang ada dalam makanan serta perlindungan secara fisik inang dari patogen. Probiotik sebagai agen pengurai (*bioremediation*) merupakan kelompok mikroorganisme terpilih yang menguntungkan seperti *Bacillus subtilis*. Penambahan bakteri yang berperan sebagai pengurai senyawa toksik dapat mempertahankan kualitas media pemeliharaan sehingga dapat mendukung kehidupan larva kepiting bakau

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Indeks stres kumulatif minimum dicapai pada perlakuan dengan dosis 0.1 g/L (perlakuan C) adalah 50.33% A (71.67%), B (60.33%) dan C (53.33)
2. Jumlah total populasi bakteri sekitar  $1 \times 10^6$  sampai  $10^7$ .
3. Parameter kualitas selama perlakuan terkontrol seperti suhu, salinitas, pH, DO dan ammonia. Suhu media untuk semua perlakuan berkisar 26.7-29.4 °C, oksigen terlarut 5,37 – 6,37 ppm, pH 7.5-8.0 dan amonia 0.003-0.009 ppm.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almendras, J.M.E., 2001. Immunity and Biological Methods of Disease Prevention And Control In Iio-Po, G.D., *et al.*, 2001. Health Management In aquaculture. SEAFDECAQD. Tigbaun, Iloilo, Philippines.
- Castex, M., Lemaire, P., Wabete, N., Chim, L. 2009. Effect of dietary probiotic *Pediococcus acidilactici* on antioxidant defences and oxidative stress status of shrimp *Litopenaeus stylirostris*. Journal of Aquaculture, September 2009, Volume 294, Issues 3-4, pages 306-313. Elsevier B.V. All rights reserved. New Caledonia
- Effendy, S., Faidar, Sudirman dan E. Nurcahyono. 2005. Pemeliharaan rajungan (*Portunus pelagicus* Linneus) pada berbagai tingkat salinitas media. Laporan Penelitian. Balai Budidaya Air Payau. Takalar.
- Effendy, S., Faidar, Sudirman dan E. Nurcahyono. 2005. Penggunaan Probiotik pada pemeliharaan Larva Kepiting Bakau *Scylla olivacea* Herbst. Laporan Penelitian. Balai Budidaya Air Payau. Takalar.
- Ekawati, S.R. 2008. Peningkatan Sintasan dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) Stadia Zoea Melalui Aplikasi Pakan Alami Hasil Bioenkapsulasi karotenoid Cangkang Kepiting Non Ekonomis. Tesis Pascasarjana Unhas. Makassar
- Fujaya, Y. 2008. Kepiting komersil di dunia, biologi, pemanfaatan, dan pengelolaannya. Citra Emulsi. Makassar
- Fujaya, Y., M. Y. Karim, S. Sampelling, dan H. Juddawi. 2002. Sintasan larva kepiting bakau (*Scylla serrata* Forsskal) yang diberi pakan alami hasil bioenkapsulasi karotenoid yang diisolasi dari limbah cold storage udang. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian UNHAS-BPTP, Makassar
- Irmawati. 2005. *Keanekaragaman Jenis Kepiting Bakau Scylla sp Di Kawasan Mangrove Sungai Keera Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan*, Lembaga Penelitian UNHAS, (Online), (<http://www.unhas.ac.id>, diakses 30 April 2008).
- Jantrarotai, P., K. Taweechuer, and S. PripanpongS. 2002. Salinity Levels on Survival Rate and Development of Mud Crab (*Scylla olivacea*) from Zoea to Megalopa and from Megalopa to Crab Stage. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)*, 36: 278-284.
- Karim, M. Y. 2006. Respon Fisiologis Larva Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) yang di Beri *Nauplius Artemia* Hasil Bioenkapsulasi Asam Lemak  $\omega$ -3 Hufa. Jurnal Protein. Volume 13 no 1. Th 2006.
- Karim, M. Y., H. Y. Azis dan Afriani. 2003. Vitalitas Larva Kepiting Bakau (*Scylla serrata* Forsskal) yang Dipelihara pada Berbagai Kondisi Pencahayaan. 2003. Jurnal Ilmiah Bumi Kita, Lingkungan Hidup dan Pengelolaan Sumber Daya Alam, Vol. 2 (3) 116 – 120.
- Karim, M.Y. 2005. Kinerja pertumbuhan kepiting bakau betina (*Scylla serrata* Forsskal) pada berbagai salinitas media dan evaluasinya pada salinitas optimum dengan kadar protein berbeda (disertasi). Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

- Moriarty, D.J.W. 1998. Control of *Luminous vibrio* Spesies in Penaeid Aquaculture Pond. *Journal Aquaculture*, 164: 351-358.
- Moriarty, D.J.W. 1999. Disease control in shrimp aquaculture with probiotic bacteria. *Proceeding of the 8th International Symposium on Microbial Ecology, Atlantic Canada Society for Microbial Ecology, Halifax: 7 hlm.*
- Rusdi, I. 2007. Peningkatan Sintasan Larva Kepiting Bakau (*Sylla olivacea*) Melalui Optimalisasi Salinitas. Tesis. Program Pascasarjana, Universitas Hasanuddin, Makassar. 66 hal.
- Verschuere. L., Rombaut, G. Sorgeloos, P. and Verstraete, W., 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbiology and Molecular Biology revie* 64: 655 – 671.
- Watson, A. K., H. Kaspar, M. J. Lategan & L. Gibson. 2008. Probiotics in aquaculture: The need, principles and mechanisms of action and screening processes. *Aquaculture* 274: 1 –14.