



Pengaruh pemberian probiotik dalam pakan komersial terhadap kinerja pertumbuhan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) yang dipelihara dalam skala laboratorium

The effect of probiotics in commercial feeds on growth performance of giant prawns (*Macrobrachium rosenbergii*) cultured: laboratory scale

Gamal M. Samadan*, Aras Syazili, Dandi Hama

Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan

Universitas Khairun, Ternate, Maluku Utara

*Email: gmsamadan@unkhair.ac.id

Diterima: 10 Oktober 2022; Disetujui: 30 November 2022

ABSTRACT

*In agriculture, probiotics have a long history of use. Probiotics are being used to promote the development and resistance of the aquaculture biota. Probiotics must be administered at the proper quantities to encourage the growth and development of beneficial microorganisms. This 48-day investigation took place at the UPT Unkhair Integrated Laboratory in Sasa Village, Ternate City. The aim of this study was to investigate the effects of probiotics in commercial feed on the growth performance of giant prawns (*Macrobrachium rosenbergii*). The study had a fully randomized design with four treatments and three replications (CRD). Probiotics were added to the treatment in a variety of quantities, including a) 1 ml probiotics, b) 2 ml probiotics, c) 3 ml probiotics, and d) without probiotics. The findings revealed that the specific growth was 0.14 grams, the absolute growth was 0.24 grams, the survival rate was 81.67%, and the water quality parameters including temperature on all objects varied from 26.2-26.4 C, pH ranged from 7-8, and dissolved oxygen ranged from 7.7-8 mg/l. Probiotic type probio-7 inclusion in commercial feed had no discernible impact on the growth abilities of gigantic prawns.*

Keywords: probiotics, feed, growth, giant prawns

I. Pendahuluan

Udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) adalah galat satu komoditas perikanan budidaya air tawar yg mempunyai nilai hemat tinggi (Murtidjo, 1992). Peluang pasar udang galah masih terbuka luas, baik pada pada juga pada luar negeri. Permintaan udang galah pada Indonesia baru terpenuhi 40% saja dari semua permintaan yg ada (Khairuman dan Amri, 2004). Kegiatan budidaya yang bersifat intensif sangat krusial dilakukan buat menaikkan produksi, namun pada proses budidaya intensif timbul aneka macam perkara terutama yg berkaitan menggunakan kesehatan ikan. Sisa pakan yg nir dikonsumsi dan buangan sisa metabolisme ikan sebagai penyebab menurunnya kualitas air dalam proses budidaya (Sumule et al., 2017).

Pentingnya aplikasi probiotik pada budidaya sebagai hal yg sangat diharapkan dimana mikroba tambahan yg memberi imbas menguntungkan bagi inang melalui pemanfaatan nutrisi, mempertinggi respon imun terhadap penyakit dan mempertinggi kualitas lingkungan. Dalam media budidaya, mikroorganisme yg berkembang beragam, bisa bertindak secara positif pada transformasi bahan organik dan senyawa yang didapatkan pada sistem produksi. Pada ketika yang sama, bisa dipakai sebagai asal biomassa mikroba yang tersedia buat organisme berukuran lebih besar dan juga bisa bertindak secara negatif



untuk menyebarkan faktor virulensi terhadap perubahan lingkungan (de Schryver et al., 2008). Dengan demikian, penggunaan probiotik pada kadar yg optimal sangat diharapkan untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme homogen yang menguntungkan (Aly et al., 2008). Penelitian tentang aplikasi probiotik dalam budidaya udang vaname sudah dilakukan diantaranya Burhanuddin et al., (2016) dan Setyono et al., (2019) melaporkan bahwa aplikasi probiotik berpengaruh konkret terhadap pertumbuhan dan sintasan udang vaname. Suwoyo dan Magampa (2010) dan Ningsih (2015) melaporkan takaran probiotik memberikan imbas relatif baik terhadap syarat kualitas air media pemeliharaan udang galah.

Penggunaan probiotik dalam penelitian Ezraneti et al., (2018), yg mengandung bakteri *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobasillus acidophilus*, *Bacillus subtilis*, *Aspergillus oryzae*, *Rhodopseudomonas*, *Actinomycets* dan *Nitrobacter* per 100 gr pakan menggunakan laju

pertambahan bobot 34,26%, laju pertamabahan panjang 30,95%, kelangsungan hidup 76,67 dan konfersi pakan 5,35 gr.

II. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2022 di Unit Terpadu Laboratorium Unkhair, Desa Sasa, Ternate Selatan, Kota Ternate, Maluku Utara.

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian adalah akuarium, aerator, gunting, timbangan analitik (akurasi 0,01 gr), tisu, alat tulis, udang galah, waterer dan kamera, probiotik, pakan komersial, dan air tawar.

2.1 Persiapan dan Pemeliharaan

Tangki penelitian merupakan tangki dengan kapasitas 25 liter. Wadah dicuci terlebih dahulu, diisi air dan dipasang dengan sistem ventilasi. Dua belas wadah digunakan, ditempatkan secara acak. Benih udang jumbo diaklimatisasi dan jumlah benih yang digunakan 20 ekor/tangki dari Danau Ngade. Aklimatisasi benih dilakukan selama 1 minggu.

2.2 Persiapan Pakan dan Probiotik

Pakan udang galah adalah pakan komersial, diberikan 3 kali sehari pada pukul 07.00, 13.00 dan 19.00 WIB, ditimbang terlebih dahulu sesuai padat tebar dan diberi pakan hingga 5.000 ekor. Probiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah probiotik Probio-7. Probiotik Probio-7 disemprotkan terlebih dahulu sesuai dosis yang tertera sebelum diberikan ke pakan udang.

2.3 Pengelolaan Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor utama untuk keberhasilan budidaya udang galah. Parameter yang diamati dalam penelitian ini, yaitu suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO). Pengambilan data parameter menggunakan water cheeker. Pergantian air dilakukan setiap 3 kali dalam 1 minggu. Pergantian air dilakukan dengan tidak mengganti air dengan keseluruhan sedangkan dengan penyiponan dilakukan setiap setelah pemberian pakan agar sisa pakan dan feses tidak tertinggal didasar akuarium.

2.4 Rancangan penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode eksperimen yang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuan yang dicobakan adalah

- ❖ Perlakuan A: Pakan Komersial dan Probiotik 1 ml
- ❖ Perlakuan B: Pakan Komersial dan Probiotik 2 ml
- ❖ Perlakuan C: Pakan Komersial dan Probiotik 3 ml
- ❖ Perlakuan D: Pakan komersial (Kontrol)



2.5 Variabel Penelitian

Laju pertumbuhan spesifik, pertumbuhan berat mutlak, kelangsungan hidup, rasio konversi pakan (RKP), dan kualitas air.

2.5.1 Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

Laju pertumbuhan harian udang dihitung dengan menggunakan formula Far et al., (2009) sebagai berikut:

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

Dimana, SGR, laju pertumbuhan harian (%) BB/hari; W_t , bobot rata-rata udang akhir pemeliharaan (gr); W_0 , bobot rata-rata udang awal pemeliharaan (gr); dan t , lama waktu pemeliharaan (hari)

2.5.2 Pertumbuhan Berat Mutlak (W)

Untuk menghitung pertumbuhan berat mutlak menggunakan formula dari Effendi (1979) yaitu:

$$W = W_t - W_0$$

Dimana, W , berat mutlak (gr); W_t , berat akhir (gr); dan W_0 , berat awal (mg)

2.5.3. Sintasan

Sintasan dihitung dengan menggunakan formula dari Effendi (1979) sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Dimana, SR, sintasan (%); N_t , jumlah udang yang hidup pada akhir penelitian (ekor); N_0 , jumlah udang pada awal penelitian (ekor)

2.5.4 Rasio Konversi Pakan (RKP)

Rasio konversi pakan (RKP) adalah perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan daging ikan/udang g yang dihasilkan. Menurut Effendi (1979), RKP dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{W_t - W_0}$$

Dimana,

RKP, rasio konversi pakan; F , jumlah pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan (kg); W_t , biomassa akhir (kg); dan W_0 , biomassa awal (kg)

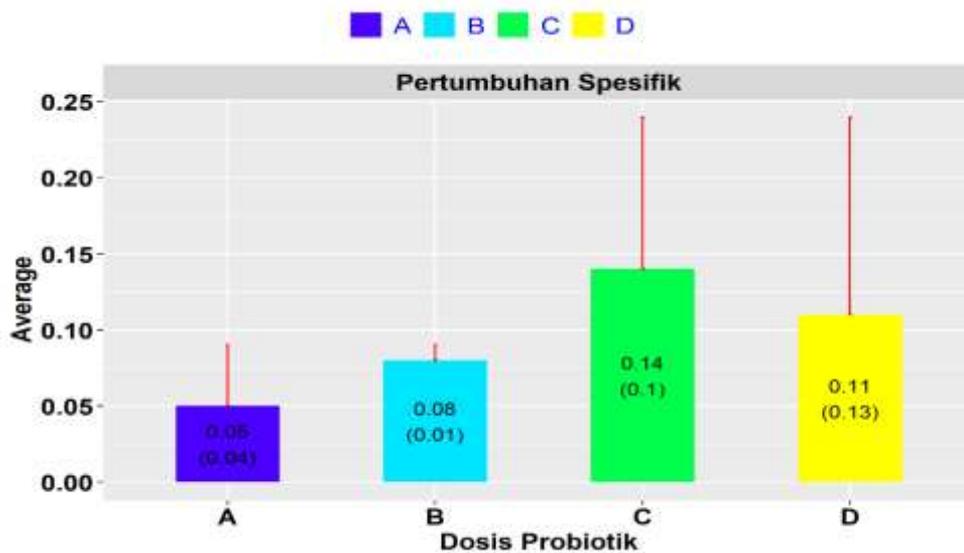
2.6 Analisis Data

Uji normalitas dan homogenitas dilakukan sebelum dilanjutkan dengan analisis sidik ragam dimana uji ini bertujuan untuk mengetahui data berdistribusi secara normal. Kemudian dilakukan uji F dengan tingkat signifikansi 95%, setelah itu dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) apabila ada perlakuan berbeda (Zar, 2010). Kualitas air dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Analisis data menggunakan software StatCal versi 1.1.

III. Hasil dan Pembahasan

3.1 Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

Hasil pengukuran laju pertumbuhan spesifik selama penelitian dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan spesifik selama penelitian

Hasil pengukuran laju pertumbuhan spesifik selama penelitian bervariasi pada setiap perlakuan (Gambar 1). Tampak bahwa pengukuran parameter laju pertumbuhan spesifik dengan penambahan probiotik pada pakan komersial tidak memberi pengaruh dengan nilai konsentrasi yang berbeda-beda dari minggu ke minggu. Laju pertumbuhan spesifik perlakuan A pada minggu ke-2 mengalami peningkatan. Tampak bahwa laju pertumbuhan spesifik merupakan pertumbuhan bobot udang, yakni penambahan berat dan panjang udang setiap hari dalam pemberian probiotik pada pakan komersial budidaya udang galah. Menurut Effendie (2002), laju pertumbuhan udang juga dipengaruhi oleh faktor internal yang berhubungan dengan keadaan udang itu sendiri, seperti genetik dan keadaan fisiologis dan oleh faktor eksternal yaitu lingkungan tempat udang hidup, seperti sifat kimia air, suhu air, sisa metabolisme, ketersediaan oksigen dan ketersediaan pakan. Mikdarullah dan Nugraha (2021), saat ini pertumbuhan udang yang cepat dapat dipacu dengan memanfaatkan atau memberikan pakan dengan gizi yang baik dan takaran yang optimal. Kualitas pakan yang masih baik membuat udang pada masing-masing perlakuan tersebut dapat mengoptimalkan pakan untuk pertumbuhan bobotnya penurunan nilai laju pertumbuhan bobot harian diduga akibat udang mengalami tekanan lingkungan dan direspon oleh udang dengan melakukan molting (Azis, 2008). Meskipun demikian, pengaruh pemberian probiotik pada pakan yang berbeda terhadap parameter laju pertumbuhan spesifik tidak signifikan sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 1. Hasil anova pertumbuhan spesifik udang galah (*M. rosenbergii*)

Variable	db(Perlakuan)	db(Galat)	F Statistic	P-Value
Pertumbuhan Spesifik	3	8	0,6366*	0,6122

*tidak berpengaruh

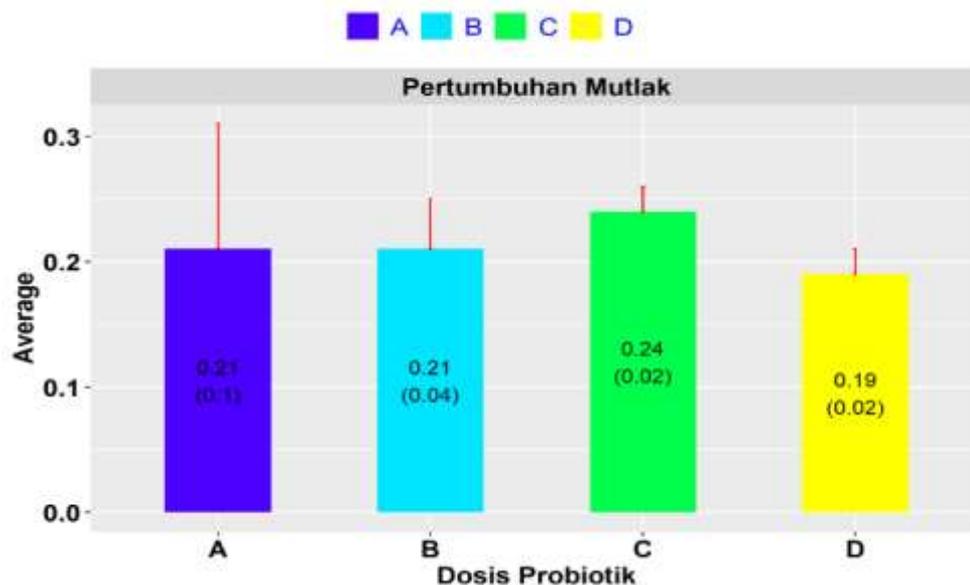
Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian probiotik pada pakan komersial yang berbeda pada budidaya udang galah tidak signifikan terhadap laju pertumbuhan spesifik. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan pertumbuhan spesifik pada udang uji, karena terpenuhinya energi yang diperoleh dari pakan dapat menyebabkan pertumbuhan yang baik terhadap kebutuhan energi yang besar untuk proses metabolisme sehingga pertumbuhan udang galah tinggi akibat terpenuhinya energi. Azizah et al., (2019) menyatakan bahwa



pertumbuhan ikan atau udang erat kaitannya dengan makanan yang diberikan, karena pakan memberikan nutrisi dan energi yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan. Selain itu pertumbuhan udang dapat terjadi jika jumlah nutrisi pakan yang dicerna dan diserap oleh udang lebih besar dari jumlah yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuhnya.

3.2 Pertumbuhan Berat Mutlak

Hasil pengukuran pertumbuhan berat mutlak selama penelitian dapat disajikan pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Grafik pertumbuhan mutlak selama penelitian

Gambar 2 di atas, memperlihatkan bahwa pertumbuhan mutlak yang tertinggi diperoleh pada perlakuan C nilai 0,24 diikuti perlakuan B 0,21, perlakuan A 0,21 dan terendah pada perlakuan D (kontrol) 0,19 pengukuran parameter pertumbuhan berat mutlak pada setiap perlakuan yang diperoleh pada perlakuan C dosis pakan (3 ml) lebih tinggi. Pada setiap perlakuan dengan nilai yang berbeda-beda dari minggu ke minggu. Pengaruh pemberian probiotik pada pakan komersial terhadap kinerja pertumbuhan berat mutlak ditampilkan pada tabel 4 berikut.

Tabel 2. Hasil anova pertumbuhan berat mutlak (gr)

Variable	db(Perlakuan)	db(Galat)	F Statistic	P-Value
Berat Mutlak	3	8	0,447*	0,7262

*tidak berpengaruh

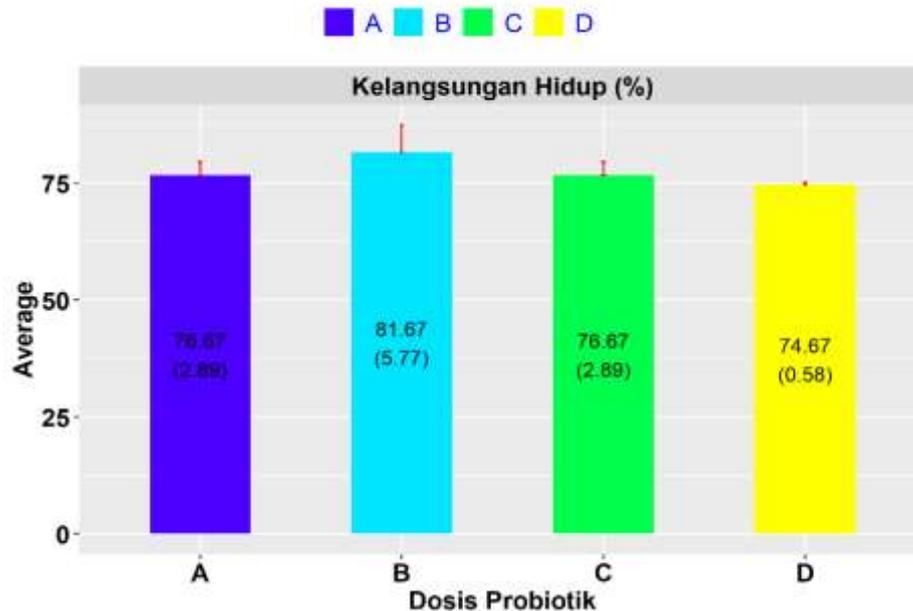
Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian probiotik pada pakan komersial pada budidaya udang galah tidak memberi pengaruh terhadap parameter pertumbuhan berat mutlak. Pertumbuhan mutlak merupakan perubahan bobot maupun panjang udang pada waktu tertentu. Pemberian pakan dengan dosis probiotik untuk larva udang galah dapat berfungsi sebagai komplemen sumber pakan dan dapat menekan perkembangan populasi bakteri patogen (Verschuere et al., 2000). Hal ini diperkuat oleh Hermawita et al., (2022), kekurangan pakan akan memperlambat laju pertumbuhan, sehingga dapat menyebabkan kanibalisme. Menurut Ferraris et al., (1987), kematian akibat gangguan *moulting* berkaitan dengan terjadinya gangguan osmolaritas internal, kehabisan energi untuk ganti kulit serta berkurangnya daya pemanfaatan pakan. sedangkan kelebihan pakan akan mencemari



perairan sehingga sehingga udang stres dan menjadi lemah serta nafsu makannya akan menurun.

3.3 Sintasan

Sintasan udang galah selama penelitian ditampilkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Grafik sintasan selama penelitian

Gambar 3 di atas memperlihatkan hasil sintasan udang galah tertinggi didapatkan pada perlakuan B yaitu 81,67%, menyusul perlakuan A 76,66%, perlakuan C 76,66% dan terendah pada perlakuan D (kontrol) yaitu 74,67%. Pengaruh pemberian probiotik pada pakan komersial terhadap parameter kelangsungan hidup ditampilkan pada Tabel 3 berikut. Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian probiotik pada pakan komersial pada budidaya udang galah tidak memberi pengaruh terhadap kelangsungan hidup. Menurut Suprpto dan Sumtafsir (2013) bahwa dalam media pemeliharaan mengandung probiotik, seperti yang diketahui bahwa salah satu fungsi probiotik yaitu meningkatkan sistem imun udang dan juga kualitas air dapat terjaga.

Tabel 3. Hasil anova sintasan (%)

Variable	db(perlakuan)	db(Galat)	F Statistic	P-Value
Kelangsungan Hidup (SR)	3	8	2,1258*	0,1752

*tidak berpengaruh

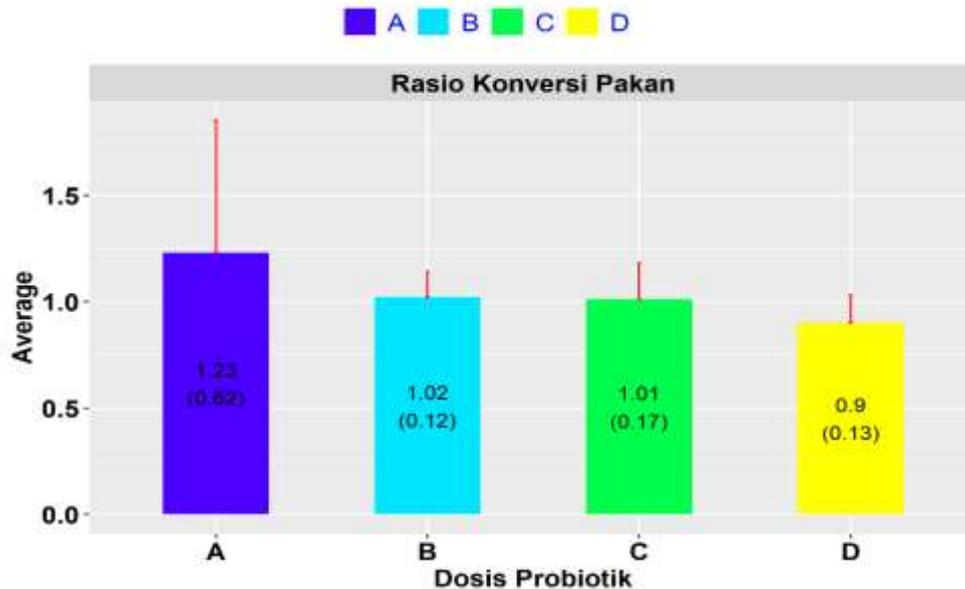
Fidyandini et al., (2016), salah satu fungsi probiotik yaitu meningkatkan sistem imun dan juga meningkat kualitas air media budidaya. Perbedaan nilai kelangsungan hidup ini diduga mulai dipengaruhi oleh tingkat pertumbuhan yang tidak seragam antar individu, sehingga individu yang tumbuh dengan cepat akan menguasai wilayah dan persaingan dalam memperebutkan makanan. Udang-udang yang lemah cenderung akan susah mendapatkan makanan dan mudah stress dan terserang penyakit, sehingga kanibalisme pun tidak dapat dihindari. Kelangsungan hidup udang galah dipengaruhi oleh kebiasaan dari udang galah itu sendiri. Kanibalisme merupakan salah satu sifat hewan crustacea yang terjadi jika Udang mengalami stres, serta kepadatan dalam suatu wadah budidaya maupun



kegagalan pada saat ganti kulit (Irianti et al., 2016). Sifat kanibal pada udang galah dapat diminimalisir dengan memberikan tempat berlindung untuk udang yang sedang moulting.

3.4 Rasio Konversi Pakan

Hasil rasio konversi pakan (RKP) pada setiap perlakuan selama penelitian disajikan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Grafik rasio konversi pakan selama penelitian

Hasil rasio konversi pakan (RKP) pada gambar di atas menunjukkan bahwa RKP tertinggi pada perlakuan A dengan nilai 1,23 kemudian dilanjutkan dengan perlakuan B dengan nilai 1,02, sedangkan perlakuan C dengan nilai 1,01 dan hasil RKP terendah pada perlakuan D (kontrol) dengan nilai 0,9. Hasil analisis sidik ragam pengaruh pemberian probiotik pada pakan komersial terhadap rasio konversi pakan (RKP) dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil anova rasio konversi pakan

Variable	db(Perlakuan)	db(Galat)	F Statistic	P-Value
Rasio Konversi Pakan	3	8	0,5076*	0,6879

Ket* tidak berpengaruh

Tabel 4 menunjukkan bahwa pengaruh pemberian probiotik pada pakan komersial pada budidaya udang galah tidak memberi pengaruh terhadap parameter rasio konversi pakan. Semakin tinggi RKP berarti semakin banyak pakan yang tidak diubah menjadi biomassa udang. Nilai RKP berbanding terbalik dengan berat, sehingga semakin rendah nilainya, maka semakin efisien udang dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsinya untuk pertumbuhan. Menurut Handayani (2008) bahwa besar kecilnya rasio konversi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kualitas dan kuantitas pakan, spesies, ukuran dan kualitas air. Pengaruh pemberian probiotik pada pakan komersial terhadap kinerja pertumbuhan pada budidaya udang galah tidak memberi pengaruh terhadap parameter rasio konversi, Hal ini karena jumlah pakan diberikan sesuai dengan kebutuhan nutrisi udang. Keadaan ini sesuai juga dengan pendapat Tinh (2021) bahwa kebiasaan makan dapat



dipengaruhi oleh bau dan rasa dari makanan tersebut disamping itu bahan protein diperlukan udang untuk pertumbuhannya.

3.5 Kualitas Air

Salah satu faktor yang mutlak diperhatikan secara khusus dalam budidaya adalah kualitas air. Apabila dalam kondisi yang buruk dapat mengakibatkan udang yang dibudidayakan mati. Kualitas air yang dimonitoring selama penelitian ini diantaranya suhu, pH, salinitas dan DO, TDS. Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Parameter kualitas air selama penelitian

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Suhu (°C)	26,2	26,9	26,5	26,6
TDS	440,7	446,7	457,0	453,7
pH	7-8	7-8	7-8	7-8
DO (mg/L)	8	8	7	7

Kisaran suhu yang didapatkan adalah (27-30°C) dimana kisaran ini masih memenuhi persyaratan untuk pemeliharaan udang galah yang baik dan tergolong optimal sesuai dengan New et al., (2010) yang menyatakan bahwa suhu optimal untuk udang galah adalah 27-30°C. Derajat keasaman (pH) berkisar 7,9-8,4 kisaran ini masih dalam kisaran optimal. Menurut New et al., (2014) kisaran pH optimal dan termasuk ke dalam batas aman untuk mendukung kehidupan udang galah berkisar antara 7,0 - 8,5. Namun, menurut Boyd (1991) pada pH di bawah 4,5 atau di atas 9,0 udang akan mudah sakit, lemah dan nafsu makan menurun, bahkan cenderung keropos dan berlumut, apabila nilai pH lebih besar dari 10 akan bersifat lethal bagi udang (Khairuman dan Amri 2004).

Total Dissolved solids (TDS) merupakan jumlah kandungan zat pada yang terlarut dalam air. Di alam, TDS sangat berpengaruh terhadap peneransi cahaya matahari yang masuk kedalam badan perairan jika nilai TDS tinggi maka peneransi cahaya akan berkurang, akibatnya proses fotosintesis juga berkurang yang akhirnya mengurangi tingkat produktifitas perairan. Pada keadaan media bersalinitas, kadar garam yang terkandung dalam media menentukan besar kecilnya nilai TDS. Terkait dengan pemeliharaan udang galah pada air tawar, nilai TDS pada media pemeliharaan cenderung stabil (New, 2014). kisaran pH yang didapatkan adalah 7-8 (Tabel 5). Hasil pengamatan ini menunjukkan bahwa pH air selama penelitian cukup optimal. Kisaran pH yang normal untuk pertumbuhan udang galah yakni 7,58 (New, 2014). Hal ini juga dinyatakan Effendi (2003) yang mengemukakan bahwa derajat keasaman merupakan indikator tersedianya kadar CaCO₃ (kesadahan). Senyawa tersebut merupakan faktor yang penting pada proses penggantian kulit (*moulting*) (Hadie dan Hadie, 1993).

Kisaran DO yang didapatkan adalah 8 mg/L (Tabel 5). Oksigen merupakan parameter kualitas air yang berperan langsung dalam proses metabolisme biota air khususnya udang galah. Ketersediaan oksigen terlarut dalam badan air sebagai faktor dalam mendukung pertumbuhan, perkembangan dan kehidupan udang.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa budidaya udang galah (*Macrobransium rosenbergii*) dengan pemberian probiotik probio-7



pada pakan komersial tidak berpengaruh terhadap kinerja pertumbuhan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). Namun demikian, probiotik jenis ini dapat digunakan untuk daya tahan tubuh biota budidaya.

Daftar Pustaka

- Aly, S.M., A.M. Abd-El-Rahman, G. John dan M.F. Mohamed. 2008. Characterization of Some Bacteria Isolated from *Oreochromis niloticus* and their Potential Use as Probiotics. *Aquaculture*, 277: 1-6.
- Aziz. 2008. Perangsangan molting pascalarva Lobster Air Tawar Jenis Capit Merah (*Cherax quadricarinatus*, von Martens) dengan Perlakuan Suhu. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 137hal.
- Azizah, L. S., Kismiyati dan A. H. Fasya. 2019. Effectiveness of Pepaya Leaf Extract (*Carica papaya* L.) to Control Ectoparasite Argulus on Common Carp (*Cyprinus carpio*). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 236(1): 1-2
- Batubara, J.P. dan Gustianty, L.R. 2016. Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) Skala Laboratorium. Universitas Asahan. Sumatera Utara.
- Boyd, C.E. 1991. Water Quality Management in Ponds for Aquaculture. Birmingham Publishing. Alabama. 214p.
- Burhanuddin, Wahyu, F., Suratman. 2016. Aplikasi Probiotik dengan Konsentrasi Berbeda terhadap Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Octopus Jurnal Ilmu Perikanan*. 5(1); 462-465.
- De Schryver, P., R. Crab, T. Defoirdt, N. Boon, W. Verstraete. 2008. The Basics of Bio-flocs Technology: The Added Value for Aquaculture. *Aquaculture*. 125–137.
- Effendie, M.I. 1979. Metoda Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112hal.
- Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Utama. Yogyakarta, 162hal.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta. 258hal.
- Ezraneti, R., Erlangga dan E. Marzuki. 2018. Fortifikasi Probiotik dalam pakan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Gurami (*Osfrophonemus goramy*). *Acta Aquatica: Aquatic Science Journal*. 5 (2): 64-68.
- Far, H.Z., C.R.B Saad, H.M. Daud, S.A. Harmin, S. Shakibazadeh. 2009. Effect of *Bacillus subtilis* on the Growth and Survival Rate of Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *African Journal of Biotechnology*. 8:3369-3376.
- Ferraris, R.P., F.D.P. Estepa, J.M. Ladja and E. G. de Jesus. 1987. Osmoregulation in *Penaeus monodon*: Effect of Molting and External Salinity. In J.L. Maclean, L.B. Dizon and L.V. Hosillos (eds.). The First Asian Fisheries Forum. Asian Fisheries Society, Manila, Phillipines.
- Fidyandini, H.P., Yuhana, M., dan Lusiastuti, A.M. 2016. Pemberian Probiotik Multispesies dalam Media Budidaya Ikan Lele Dumbo Untuk Mencegah Penyakit Motile Aeromonas septicemia. *Jurnal Veteriner*. 17(3). 10-21.
- Hadie, W. dan Hadie, L.H. 1993. Pembenuhan Udang Galah Usaha Industri Rumah Tangga. Cetakan Pertama. Kanisius. Yogyakarta. 211hal.
- Handayani, H. 2008. Pengujian Tepung Azolla Terfermentasi Sebagai Penyusun Pakan Ikan Terhadap Pertumbuhan dan Daya Cerna Ikan Nila Gift. Tesis. Fakultas Perikanan. Universitas Muhammadiyah Malang. 120hal.



- Hermawita, A., M. Fauzi1, D. Efizon, Windarti. 2022. Laju Pertumbuhan dan Mortalitas Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) di Desa Kuala Cenaku, Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol 27 (3): 280-285.
- Irianti, D.S.A., A. Yustiati dan H, Hamdani. 2016. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Udang Galah (*Macrobranchium rosenbergii*) yang diberi Kentang pada Media Pemeliharaan. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 7(1); 23-29.
- Khairuman dan K. Amri. 2004. Budidaya Udang Gaah Secara Intensif. Agroedia Pustaka. Jakarta. 178hal.
- Mikdarullah dan A. Nugraha. 2021. Laju Pertumbuhan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) Pada Tahap Penokolan Yang Dipelihara di Akuarium. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*. 19(2), 2021, 73-77.
- Murtidjo, B.A. 2008. Budidaya udang galah system monokultur. PT Kanisius. Yogyakarta. 177hal.
- New, M.B., Valenti, W.C. Tidwell, J.H. D'Ambramo, L.R. dan Kutty, M.N. 2010. Freshwater Prawns Biology and Farming. Willey Blackwell. Oxford. United Kingdom. 349p.
- New, 2014. Freshwater Prawn Culture the Farming of *Macrobrachium rosenbergii*. Black WellScience. Oxford. 464 p.
- Ningsih E. 2015. Pengaruh aplikasi probiotik terhadap kualitas air dan pertumbuhan udang, *Litopenaues vannamei*. *Jurnal Biosains* 1(1):11-16.
- Setyono B.D.H, Fariq A., Paryono. 2019. Pengaruh Aplikasi Bioflock yang dikombinasikan dengan Probiotik terhadap Performa Pertumbuhan Udang Vaname. *Buletin Veteriner Udayana*. 11(1):7-13.
- Sumule J.F, Desiana T.T, Rusaini. 2017. Aplikasi Probiotik pada Media Pemeliharaan terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*). *J. Agrisains* 18(1):1-12.
- Suprpto, N.S., dan Samtafsir L.S. 2013. Bioflok165 Rahasia Sukses Teknologi Budidaya Lele. *AGRO-165*. Depok.
- Suwoyo, H.S. dan Magampa, M. 2010. Budidaya Udang Vaname (*Litopenaues vannamei*) Teknologi Intensif menggunakan Benih Tokolan. *Jurnal Riset Akuakultur*. 5(3): 351-361.
- Tinh, T.H., T. A. Momoh, F. Kokou, T. Ng. Hai, J. W. Schrama, J.A.J. Verreth, M. C. J. Verdegem. 2021. Effects of carbohydrate addition methods on Pacific white shrimp (*Litopenaues vannamei*). *Aquaculture*. 1-12.
- Verschuere, L., Rombaut, G., Sorgeloos, P. and Verstraete, W. 2000. Probiotic Bacteria Biological Control Agents in Aquaculture. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*. 64(4): 655-671.
- Zar, J.H., 2010. Biostatistical analysis, 5th ed. Prentice-Hall. Inc., New Jersey. 946p.