

PENAMBAHAN KAFEIN PADA PAKAN KOMERSIAL TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN UDANG GALAH (*Macrobrachium rosenbergii*)

THE ADDITION OF CAFFEINE IN COMMERCIAL FEED TO THE SURVIVAL AND GROWTH OF *Macrobrachium rosenbergii*

Vira Riana Putri¹⁾, Sufal Diansyah^{2)*}, Mahendra²⁾, Hafif Syahputra³⁾, Zulfadhli²⁾, Yusran Ibrahim²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Aceh Barat

²⁾Jurusan Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Aceh Barat

³⁾Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan Medan

*Korespondensi: sufaldiansyah@utu.ac.id

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of caffeine with various doses on the survival rate and growth of galah shrimp (*Macrobrachium rosenbergii*). This research using completely randomized design with five treatments and three replications. Caffeine is given through the feed at a doses 0,0; 0,5; 1,0; 1,5; and 2,0 g caffeine/kg feed. The result showed that applied caffeine in commercial feed has a significant effect ($P < 0,05$) on the survival rate of galah shrimp. And no significant effect ($P > 0,05$) on absolute weight growth and relative growth rate of galah shrimp. Survival rates range from 35% - 80%, absolute weigh growth range from 0,4 – 0,46 g and relative growth rate range from 1,05 – 1,31% / days. The best treatment is P5 (2 g caffeine/kg feed) with an 80% survival rate; and 0,46 g absolute weight growth; and 1,31% / days relative growth rate. pH range from 6,4-7,4; temperature range from 25-30 °C. The results of these water quality parameters indicate normal water quality for galah shrimp survival.

Keywords: *Caffeine, Commercial Feed, Survival, Growth, Macrobrachium rosenbergii*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan kafein dan dosis kafein terbaik pada pakan komersial terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). Penelitian ini bersifat eksperimental dengan rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan uji yang digunakan terdiri dari 0,0; 0,5; 1,0; 1,5; dan 2,0 g kafein/kg pakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kafein pada pakan komersial berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup udang galah, dan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak dan laju pertumbuhan relatif udang galah. Hasil tingkat kelangsungan hidup berkisar antara 35,00 – 80,00%, pertumbuhan berat mutlak berkisar antara 0,40 – 0,46 gram dan laju pertumbuhan relatif berkisar antara 1,05 – 1,31 %/hari. Perlakuan terbaik terdapat pada P5 (2 g kafein/kg pakan) dengan tingkat kelangsungan hidup 80,00%, pertumbuhan bobot mutlak 0,46 gram dan laju pertumbuhan relatif 1,31 %/hari. Hasil parameter kualitas air masih berada pada batas normal untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang galah yang terdiri dari suhu antara 25 – 30 °C dan pH berkisar antara 6,4 – 7,4.

Kata kunci: Kafein, Pakan Komersial, Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan, *Macrobrachium rosenbergii*

¹⁾ Progam Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Teuku Umar
Jalan Kampus Alue Peunyareng, Kec. Meureubo, Kab. Aceh Barat, Telpon: 085236684789,
email: sufaldiansyah@utu.ac.id

PENDAHULUAN

Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) merupakan salah satu jenis *crustacea* yang sangat potensial dikembangkan. Udang galah memiliki beberapa keunggulan diantaranya memiliki ukuran terbesar dibandingkan dengan udang air tawar lain, memiliki nilai jual dan lain sebagainya. Tantri (2014) mengatakan bahwa harga jual udang galah konsumsi berkisar antara Rp50.000,00 sampai dengan Rp70.000,00 per kilogram. Akan tetapi, selama ini hasil budidaya udang galah masih kurang stabil. Hal ini dapat diketahui dari hasil produksi budidaya udang galah di Indonesia yang berfluktuasi dalam beberapa tahun terakhir yaitu tahun 2012 mencapai 1.620 ton, dan mengalami peningkatan pada tahun 2013 menjadi 3.385 ton, sedangkan pada tahun 2014 hasil produksi menurun menjadi 1.754 ton (KKP, 2015).

Permasalahan yang sering muncul dalam kegiatan pembudidayaan udang galah menyebabkan hasil budidaya menurun, beberapa permasalahan tersebut antara lain: rendahnya tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan benur yang kurang baik. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: pemilihan induk, cara budidaya, sifat udang yang kanibal, kualitas air dan pakan (Irianti *et al.*, 2016). Selain itu, jangka waktu budidaya udang galah untuk mencapai ukuran konsumsi saat ini relatif lebih lama dibandingkan budidaya udang konsumsi lainnya (Tantri, 2014).

Peningkatan produktivitas budidaya dapat dilakukan dengan mengatasi permasalahan-permasalahan yang sering terjadi, diantaranya adalah dengan mencukupi asupan nutrisi melalui peningkatan kualitas pakan. Menurut Mukti dan Satyantini (2005), pakan merupakan salah satu faktor eksternal yang dapat mempengaruhi pertumbuhan udang sehingga pakan berperan sangat penting dalam kegiatan pembudidayaan. Oleh karena itu, pakan yang berkualitas baik diduga dapat menunjang kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang galah dengan jangka waktu yang lebih singkat selama proses budidaya. Cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pakan tersebut adalah dengan penambahan *feed additive* (bahan tambahan) di dalam pakan udang galah.

Salah satu bahan *feed additive* yang dapat ditambahkan adalah jenis senyawa kafein. Kafein adalah *alkaloid* alami, bagian dari kelompok senyawa yang dikenal sebagai *methylxanthine* yang terkandung secara alami di banyak tanaman, diantaranya pada biji kopi dan daun teh (Chatzifotis *et al.*, 2008). Penggunaan kafein pada dunia akuakultur sudah dilakukan pada beberapa jenis ikan, antara lain: ikan air tawar (*carp*, *catfish* dan *tilapia*) dan ikan laut (*Sparus aurata*). Berdasarkan penelitian Wong *et al.* (2001), pemberian kafein dengan konsentrasi 10 mM pada ikan mas (*Carrasius auratus*) dapat merangsang pelepasan hormon pertumbuhan sebagai respon terhadap pelepasan hormon gonadotropin dalam somatotropin pada ikan mas. Penelitian Chatzifotis *et al.* (2008), menunjukkan hasil bahwa pemberian kafein dengan dosis lebih dari 1 g per kg pakan dapat meningkatkan pertumbuhan *Sparus aurata*. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang galah yang diberi kafein pada pakan komersial.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dengan masing-masing tiga kali ulangan. Adapun perlakuan masing-masing bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

P1 = dosis kafein 0 g dalam 1 kg pakan

P2 = dosis kafein 0,5 g dalam 1 kg pakan

P3 = dosis kafein 1 g dalam 1 kg pakan

P4 = dosis kafein 1,5 g dalam 1 kg pakan

P5 = dosis kafein 2 g dalam 1 kg pakan

Penentuan dosis sebagai perlakuan mengacu pada penelitian Mahendra dan Rizal (2019).

Persiapan wadah

Wadah yang digunakan adalah 15 akuarium berukuran 40 x 20 x 30 cm³ dengan volume air 12 Lair. Masing-masing akuarium yang akan digunakan dilapisi dengan plastik hitam yang bertujuan untuk membuat suasana dalam akuarium lebih gelap yang sesuai dengan sifat udang galah yang *nocturnal* (aktif malam hari/kondisi gelap) (Mahendra, 2015). Sebelum wadah digunakan, wadah disucihamakan terlebih dahulu dengan menggunakan kaporit sebagai desinfektan. Pada tiap-tiap akuarium diberi label perlakuan secara acak. Selanjutnya wadah diisi air dan diberikan aerasi pada masing-masing akuarium.

Pembuatan pakan

Pakan yang digunakan selama pemeliharaan udang galah adalah pakan komersial (pelet) dengan merk dagang Gold Coin ukuran F0. Komposisi pakan tersebut terdiri dari protein 34%, lemak 12%, serat 4%, abu 12% dan kadar air 6% (Zulfahmi *et al.*, 2018). Pakan ini ditimbang terlebih dahulu sebanyak 1 kg per perlakuan. Selanjutnya pakan akan dicampurkan kafein dengan dosis yang berbeda sesuai dengan perlakuan uji (P1, P2, P3, P4 dan P5). Kafein yang digunakan adalah kafein berbentuk bubuk dengan merk dagang Coffeina Anhydrous. Kafein bubuk dilarutkan terlebih dahulu menggunakan air hangat secukupnya dan setelah larut sempurna maka selanjutnya larutan kafein tersebut disemprotkan ke dalam pakan kemudian dikering anginkan selama ±30 menit. Metode pencampuran dengan penyemprotan mengacu pada penelitian Lengka *et al.*, (2013).

Penebaran Udang Uji

Udang uji yang digunakan adalah udang galah stadia benur dengan bobot 0,10 – 0,15 g. Benur udang galah diperoleh dari Usaha Pembenihan Udang Galah di Yogyakarta. Penebaran benur udang galah dilaksanakan satu minggu setelah persiapan wadah budidaya. Sebelum dimasukkan ke dalam wadah pemeliharaan, bobot tubuh benur udang galah diukur terlebih dahulu, selanjutnya dilakukan penebaran. Padat tebar benur yang digunakan sebanyak 10 ekor per wadah budidaya (Mahendra dan Rizal, 2019). Benur udang galah yang ditebar akan diadaptasikan dengan kondisi lingkungan media pemeliharaan dengan cara aklimatisasi pada saat penebaran untuk meminimalisasi tingkat stres. Setiap wadah pemeliharaan udang dilengkapi *shelter* yang terbuat dari daun kelapa (Mahendra dan Rizal, 2019).

Pemeliharaan Udang Uji

Selama pemeliharaan, udang galah diberikan pakan yang telah dicampur dengan kafein sesuai dengan perlakuan. Frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali sehari yaitu pagi pukul 08.00 – 09.00 WIB, siang pada pukul 13.00 – 14.00 WIB dan sore hari pukul 17.00 – 18.00 WIB. Pakan yang diberikan sejumlah 5% berat biomassa (Fonna *et al.*, 2018). Jumlah pakan yang diberikan ditentukan setiap 7 hari, dilakukan perhitungan biomassa dengan cara penimbangan bobot seluruh populasi udang galah (Tantri, 2014). Penyiponan dilakukan pada pagi hari sebelum pemberian pakan dengan frekuensi 2 hari sekali agar kotoran yang mengendap di dasar aquarium tidak menumpuk sehingga kualitas air tetap terjaga (Hanief *et al.*, 2014) dan air diganti hanya sebanyak air yang terbuang saat penyiponan untuk menghindari kejutan akibat pergantian air (Setiawati, 2018). Pemeliharaan benur udang galah ini berlangsung selama 42 hari.

Sampling

Sampling dilakukan setiap 7 hari sekali (Fonna *et al.*, 2018), dengan mengambil seluruh udang uji, guna untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup, penambahan bobot mutlak, laju pertumbuhan relatif, dan kualitas air.

Parameter Uji**Tingkat kelangsungan hidup**

Perhitungan tingkat kelangsungan hidup mengacu pada Murtidjo (2001) dalam Idrus (2016), berikut ini :

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

Keterangan :

SR : Tingkat kelangsungan hidup (%)

Nt : Jumlah hidup di akhir percobaan (ekor)

No : Jumlah hidup di awal percobaan (ekor)

Pertumbuhan bobot mutlak

Perhitungan pertumbuhan bobot mutlak menggunakan rumus Thu *et al.* (2019), berikut ini:

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan :

W : Pertumbuhan bobot mutlak (gram)

Wt : Bobot akhir pemeliharaan (gram)

Wo : Bobot awal pemeliharaan (gram)

Laju pertumbuhan relatif

Menurut Takeuchi (1988) dalam Zulaehaet *al.* (2015), rumus untuk mencari laju pertumbuhan relatif adalah :

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

Keterangan :

RGR: Laju pertumbuhan relatif (%/hari)

Wt : Bobot akhir pemeliharaan (gram)

Wo : Bobot awal pemeliharaan (gram)

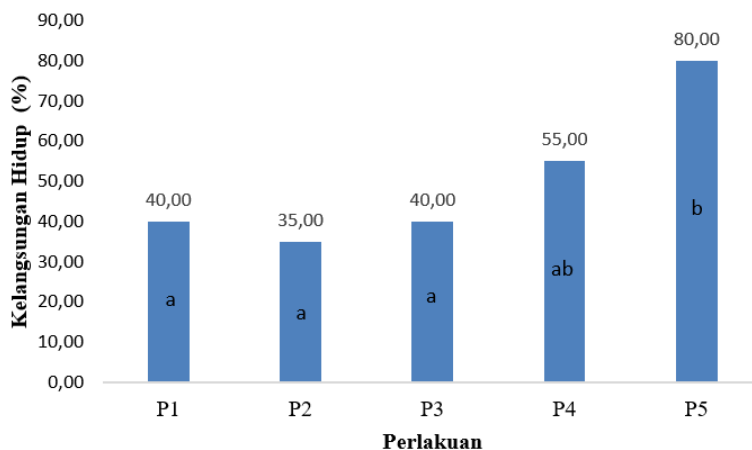
t : Lama penelitian (hari)

Analisis data

Data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar menggunakan bantuan perangkat MS. Excel 2010. Data-data yang diperoleh akan diuji secara statistik menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan aplikasi SPSS 23.0. Apabila terdapat perbedaan antar perlakuan akan dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan pada selang kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Tingkat kelangsungan hidup udang galah**

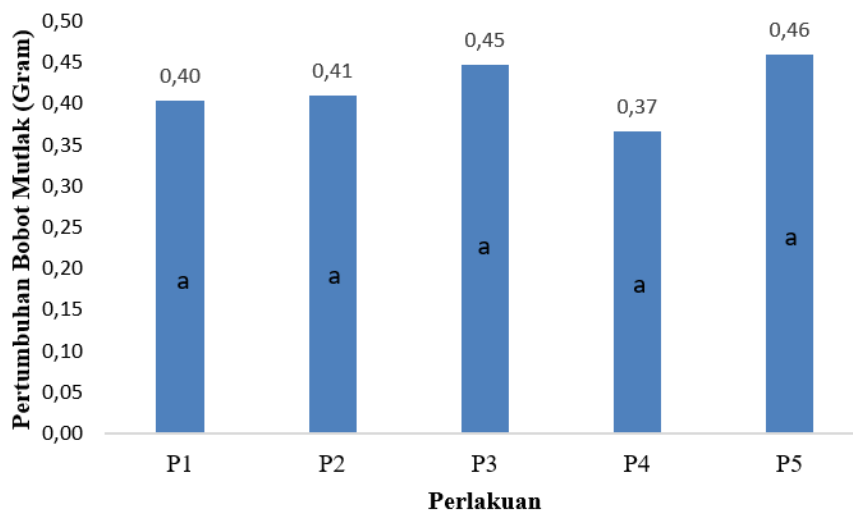
Hasil kelangsungan hidup udang galah yang dipelihara selama 42 hari menunjukkan bahwa nilai rata-rata P1 sebesar 40,00%, P2 sebesar 35,00%, P3 sebesar 40,00%, P4 sebesar 55,00 % dan P5 sebesar 80,00%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kafein pada pakan komersial berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kelangsungan hidup udang galah (Gambar 1).



Gambar 1. Tingkat kelangsungan hidup udang galah selama masa pemeliharaan

Pertumbuhan bobot mutlak udang galah

Hasil pertumbuhan bobot mutlak udang galah selama penelitian dengan nilai rata-rata pada P1 sebesar 0,40 gram, P2 sebesar 0,41 gram, P3 sebesar 0,45 gram, P4 sebesar 0,37 gram dan P5 dengan nilai rata-rata 0,46 gram. Adapun hasil perhitungan pertumbuhan bobot mutlak udang galah disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan hasil perhitungan ANOVA menunjukkan bahwa penambahan kafein pada pakan komersial tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak udang galah.



Gambar 2. Pertumbuhan bobot mutlak udang galah

Laju Pertumbuhan Relatif Udang Galah

Berdasarkan Gambar 3. menunjukkan bahwa hasil laju pertumbuhan relatif udang galah selama masa pemeliharaan dengan nilai rata-rata P1 sebesar 0,97%/hari, P2 sebesar 0,98%/hari, P3 sebesar 1,06%/hari, P4 sebesar 0,88%/hari, dan P5 nilai rata-rata sebesar 1,09%/hari. Berdasarkan perhitungan ANOVA menunjukkan bahwa penambahan kafein pada pakan komersial tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap laju pertumbuhan relatif udang galah.

Kualitas air

Parameter kualitas air yang diamati dalam penelitian ini meliputi suhu dan pH air. Adapun hasil pengukuran kualitas air selama penelitian ini disajikan pada Tabel 1. sebagai berikut :

Tabel 1. Parameter kualitas air selama masa pemeliharaan.

Perlakuan	Parameter yang diamati					
	Suhu (°C)			Ph		
	Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore
P1	25 – 28	28 – 30	28 – 30	6,8 – 7,2	6,6 – 7,0	6,4 – 6,9
P2	25 – 28	28 – 30	28 – 30	6,8 – 7,3	6,7 – 7,0	6,5 – 6,9
P3	25 – 28	28 – 30	28 – 30	6,9 – 7,3	6,7 – 7,1	6,6 – 6,9
P4	25 – 28	28 – 30	28 – 30	6,9 – 7,3	6,8 – 7,2	6,6 – 6,9
P5	25 – 28	28 – 30	28 – 30	6,9 – 7,4	6,7 – 7,2	6,6 – 7,0
Kisaran	25 – 31 °C			6,5 – 8,5		
Normal	(Waluyo <i>et al.</i> , 2018)			(New <i>et al.</i> , 2009)		

Pembahasan

Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup merupakan tingkat perbandingan jumlah ikan awal saat ditebar sampai jumlah akhir selama masa pemeliharaan tertentu (Mulqan *et al.*, 2017). Kelangsungan hidup merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan organisme yang mampu bertahan hidup dalam kegiatan budidaya (Irianti *et al.*, 2016). Hasil penelitian menunjukkan tingkat kelangsungan hidup udang galah selama 42 hari pemeliharaan berkisar antara 35,00-80,00%. Berdasarkan hasil uji statistik diperoleh hasil bahwa penelitian ini berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup udang galah. Berdasarkan Gambar 1. dapat diketahui pada P5 menunjukkan tingkat kelangsungan hidup udang galah mencapai 80,00%. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian kafein dengan dosis 2 gr dalam 1 kg pakan dapat mendukung kelangsungan hidup udang galah dengan tingkat kelangsungan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena udang galah pada P5 mampu menerima pakan yang diberikan perlakuan (kafein) dan kondisi lingkungan yang masih baik untuk mempertahankan hidupnya selama masa pemeliharaan. Menurut Taqwa *et al.*, (2011) yang menyatakan bahwa pakan memegang peranan penting yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang menjadi lebih baik, sumber energi yang diperoleh oleh udang bersumber dari pakan. Kandungan kafein pada pakan ini diduga dapat mempercepat kerja metabolisme tubuh udang galah sehingga mendukung tingginya kelangsungan hidup udang pada P5 (Gambar 1). Menurut Chatzifotis *et al.* (2008), pemberian kafein dalam pakan dapat mempengaruhi kerja metabolisme tubuh ikan.

Tingkat kelangsungan hidup udang galah pada P5 ini termasuk kategori baik. Menurut Mulyani *et al.* (2014), tingkat kelangsungan hidup $\geq 50\%$ tergolong baik, kelangsungan hidup 30-50% sedang dan apabila tingkat kelangsungan hidup hanya $\leq 30\%$ tergolong tidak baik. Tingkat kelangsungan hidup udang galah diketahui bervariasi pada tiap-tiap perlakuan hingga akhir penelitian, dimana tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan P2 hanya sebesar 35,00% yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya (P1, P3, P4 dan P5). Hal ini diduga karena adanya perbedaan tingkat pertumbuhan tubuh udang galah yang tidak seragam antar individu selama pemeliharaan. Udang galah yang tumbuh dengan cepat mulai lebih menguasai media pemeliharaan dan juga terjadinya persaingan makanan, dimana individu udang yang tubuhnya lebih besar tersebut akan lebih dominan untuk mengambil makanan yang diberikan. Kandungan kafein pada pakan diduga dominan dikonsumsi oleh individu udang yang lebih besar tersebut.

Udang-udang lainnya yang lebih kecil dan lemah cenderung kesulitan mendapatkan makanan menyebabkan kandungan kafein dan asupan nutrisi dalam pakan yang diberikan juga diperoleh relatif lebih sedikit yang dapat menyebabkan kondisi udang tersebut akan mudah stress sehingga kanibalisme dapat terjadi. Kanibalisme dapat terjadi apabila udang sedang mengalami stres, makanan yang kurang, kepadatan dalam wadah budidaya, dan adanya kegagalan saat udang melakukan *molting* (Irianti *et al.*, 2016). Ipandri *et al.*, (2016) mengatakan bahwa apabila terjadinya kanibalisme, maka dapat menyebabkan tingginya tingkat mortalitas pada udang.

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Salah satu parameter keberhasilan dalam budidaya udang adalah menghasilkan pertumbuhan bobot yang optimal. Hasil pertumbuhan bobot mutlak udang galah selama pemeliharaan yaitu berkisar antara 0,37 – 0,46 gram. Hasil uji statistik menunjukkan hasil bahwa penelitian ini tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak udang galah. Namun, berdasarkan Gambar 2. dapat diketahui hasil pertumbuhan bobot mutlak udang galah pada P5 mencapai 0,46 gram. Hal ini diduga karena udang pada P5 ini mampu menyerap semua nutrisi pakan yang diberikan dan kandungan kafein pada P5 (2 gram per kilogram pakan) diduga dapat mendukung pertumbuhan bobot udang galah.

Penambahan kafein pada P5 ini diduga dapat menyebabkan pertumbuhan udang galah dengan cara mendukung kerja metabolisme tubuh udang terutama pemenuhan energi untuk melakukan *molting* dan pembentukan kulit kembali lebih cepat dengan cara mengaktifkan ion kalsium (Ca^{2+}) pada tubuh udang untuk melakukan *molting*, dimana keseimbangan ion kalsium dengan lingkungan sangat dibutuhkan oleh tubuh udang agar energi untuk kelangsungan proses pembentukan cangkang udang saat *molting* lebih sedikit. Menurut Fitriana *et al.* (2019), apabila terjadi kondisi hipoionik atau hiperionik kalsium pada tubuh udang, maka akan mempersulit keseimbangan antara ion kalsium tubuh dengan lingkungan, sehingga membutuhkan energi yang lebih besar untuk proses pembentukan cangkang saat *molting*. Dengan demikian, energi yang diperoleh udang dari mengkonsumsi pakan yang telah ditambahkan kafein pada P5 ini diduga dapat mencukupi kebutuhan energi untuk *molting* hingga energi bebas lainnya dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan diduga juga dapat mempercepat proses pembentukan kulit luarnya kembali. Menurut Pratiwi (2018), udang membutuhkan *molting* untuk pertumbuhan tubuhnya, dimana pada saat *molting* tersebut tubuh udang akan mengganti kulit luar tubuhnya dengan kulit yang baru dan pada saat inilah dapat terjadinya pertumbuhan.

Pertumbuhan bobot mutlak udang galah yang diberi kafein dalam pakan (P2, P3 dan P5) rata-rata menunjukkan penambahan bobot yang lebih tinggi dibandingkan dengan P1 (tanpa penambahan kafein). Akan tetapi, berbeda pada P4 (1,5 gram kafein per kilogram pakan) yang menunjukkan pertumbuhan bobot lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya yaitu sebesar 0,37 gram (Gambar 2). Pertumbuhan bobot udang galah yang lebih rendah pada P4 ini diduga disebabkan oleh pakan yang diberikan untuk udang pada P4 kurang baik karena telah terserang jamur dan ditemukan beberapa belatung. Menurut Murdinah (2007) dalam Harianto *et al.*, (2016) menyatakan bahwa pakan yang baik adalah pakan yang memiliki bau yang khas, berwarna coklat, tekstur pakan lembut dan tidak terdapat jamur di pakan. Pakan yang berjamur ini diduga karena kondisi pakan yang lembab, disebabkan oleh kandungan air yang digunakan saat penyemprotan kafein pada pakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Riastuti *et al.*, (2018) bahwa jamur pada umumnya hidup pada kondisi lingkungan yang lembab. Kualitas pakan yang kurang baik ini juga diduga dapat menyebabkan menurunnya tingkat konsumsi pakan oleh udang yang mengakibatkan pertumbuhan udang tidak optimal. Menurut Susanti *et al.* (2015), tingkat konsumsi pakan akan mempengaruhi pertumbuhan optimal bagipostlarva udang pada akhir pemeliharaan. Oleh karena itu, udang pada P4 ini diduga hanya mengkonsumsi pakan lebih sedikit sehingga kandungan kafein pada pakan dan kandungan nutrisi lainnya dalam pakan untuk energi hanya dapat mencukupi kebutuhan untuk mempertahankan hidupnya saja, sedangkan penambahan bobot terjadi sangat rendah.

Hal ini sesuai dengan pendapat Hadie *et al.*, (2002) dalam Waluyo *et al.* (2018) bahwa makhluk hidup dapat mengalami pertumbuhan apabila jumlah makanan yang dimakan melebihi kebutuhan untuk mempertahankan hidupnya.

Laju Pertumbuhan Relatif

Laju pertumbuhan relatif udang galah selama penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan kadar kafein pada pakan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata antar perlakuan ($P > 0,05$). Namun, berdasarkan Gambar 3. dapat dilihat bahwa pada perlakuan P5 memberikan hasil laju pertumbuhan relatif udang galah mencapai 1,09 %/hari. Hal ini diduga kandungan kafein pada pakan perlakuan P5 ini dapat mendukung pertumbuhan udang galah. Pada saat udang mengonsumsi pakan yang diberikan, diduga nutrisi pakan dan kandungan kafein akan diserap oleh tubuh udang. Menurut Capelletti *et al.* (2015), setelah dikonsumsi, kafein cepat diserap dari dalam saluran pencernaan ke dalam sistem peredaran darah yang selanjutnya kafein akan diedarkan luas melalui jaringan-jaringan tubuh dan akan melintasi otak yang dibawa oleh darah dan selanjutnya metabolisme tubuh oleh kafein akan terjadi. Kafein dapat merangsang keluarnya kalsium intraseluler dalam tubuh yang berfungsi sebagai pembawa sinyal pada bagian syaraf pusat (Capelletti *et al.*, 2015). Menurut Wong *et al.* (2001), pemberian kafein pada ikan mas (*Carassius auratus*) dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan, dimana kafein dapat mengaktifkan simpanan Ca^{2+} intraseluler sehingga dapat memediasi pelepasan hormon pertumbuhan. Selain itu, menurut Vieira *et al.* (2015), kafein juga dapat mendukung kerja enzim lipase, dimana enzim ini dibutuhkan oleh tubuh untuk membantu memperlancar absorpsi nutrisi pada proses pencernaan. Mahendra (2015) mengatakan bahwa ketika proses metabolisme tubuh udang berjalan dengan baik maka pakan yang dikonsumsi dapat dimanfaatkan dengan lebih efisien hingga dapat meningkatkan pertumbuhan udang.

Pemberian dosis kafein yang berbeda dalam pakan udang galah menunjukkan hasil yang berbeda-beda pada tiap perlakuan. Menurut Vieira *et al.* (2018), penggunaan kafein hingga dosis 1 gr per 3 kg pakan untuk ikan nila dapat meningkatkannya, akan tetapi penggunaan kafein di atas dosis tersebut tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Sedangkan menurut penelitian Chatzifotis *et al.* (2008), penggunaan kafein lebih dari 1 gram per kilogram pakan dapat mendukung pertumbuhan ikan *Sparus aurata*. Kondisi yang berbeda pada tubuh ikan yang diberi kafein diduga terkait dengan adanya kemungkinan aksi metabolisme kafein yang memicu respon yang berbeda sesuai dengan dosis yang digunakan (Vieira *et al.*, 2018).

Laju pertumbuhan relatif udang galah pada perlakuan P4 menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya yaitu 0,88 %/hari (Gambar 3). Rendahnya nilai pertumbuhan relatif pada P4 diduga juga disebabkan oleh menurunnya kualitas pakan karena terserang jamur sehingga persentase pertumbuhan hidup udang galah perhari pada P4 tidak dapat terjadi dengan baik. Yanuar (2017) menjelaskan bahwa pakan yang berkualitas merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam cepatnya laju pertumbuhan ikan, apabila pakan yang diberikan memiliki kualitas baik maka laju pertumbuhan ikan menjadi cepat. Selain diduga menurunnya tingkat konsumsi pakan oleh udang, pakan yang terserang jamur tersebut juga diduga kandungan nutrisi dalam pakan sudah menurun karena jamur tersebut akan menggunakan pakan P4 tersebut untuk substrat hidup dan sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Utami (2017) bahwa jamur dapat hidup dengan cara menyerap zat-zat makanan pada media hidupnya. Dengan demikian, kandungan nutrisi yang lebih sedikit dan tingkat konsumsi pakan oleh udang yang menurun ini menyebabkan energi yang diperoleh dari pakan yang diberi kafein pada P4 sudah tidak dapat memberikan pertumbuhan yang optimal terhadap udang galah.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penambahan kafein pada pakan komersial berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup udang galah. Akan tetapi, hasil penelitian ini tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak dan laju pertumbuhan relatif udang galah. Perlakuan terbaik terdapat pada P5 (2 g kafein/kg pakan) dengan memperoleh hasil tingkat kelangsungan hidup udang galah tertinggi mencapai 80,00 %, pertumbuhan bobot mutlak 0,41 gram dan hasil laju pertumbuhan relatif mencapai 1,09 %/hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Capelletti S, Daria P, Sani G, Aromatario M. 2015. Caffeine : Cognitive and Physical Performance Enhancer or Psychoactive Drug. *Current Neuropharmacology*. 13 (1) : 71-88.
- Chatzifotis S, Kokou F, Ampatzis K, Papadakis IE, Divanach P, Dermon CR. 2008. Effects of Dietary Caffeine on Growth, Body Composition, Somatic Indexes, and Cerebral Distribution of Acetylcholinesterase and Nitric Oxide Synthase in Gilthead Sea Bream (*Sparus aurata*), Reared in Winter Temperature. *Aquaculture Nutrition*. 14 (5) : 405-415.
- Fitriana N, Handayani L, Nurhayati. 2019. Penambahan Nanokalsium Cangkang Tiram (*Crassostrea gigas*) pada Pakan dengan Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *Aquatic Science Journal*. 6 (2) : 80-85.
- Fonna RN, Defira CN, Hasanuddin. 2018. Penggunaan Jenis Shelter yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Tokolan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 3 (1) : 143-149.
- Hanief MAR, Subandiyono, Pinandiyono. 2014. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Tawes (*Puntius javanicus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3 (4) : 67-74.
- Hariato DK, Sasanti AD, Fitriani M. 2016. Pengaruh Perbedaan Lama Waktu Penyimpanan Pakan Berprobiotik terhadap Kualitas Pakan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 4 (2) : 117-127.
- Idrus A. 2016. Pengaruh Ovaprim dengan Dosis yang Berbeda terhadap Pemijahan Buatan pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ecosystem*. 16 (2) : 204-218.
- Ipandri Y, Wardiyanto, Tarsim. 2016. Kelangsungan Hidup dan Perkembangan Larva Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) Asahan pada Salinitas Berbeda. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 5 (1) : 581-586.
- Irianti DSA, Yustiati A, Hamdani H. 2016. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*) yang Diberi Kentang pada Media Pemeliharaan. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 7 (1) : 23-29.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2015. Statistik Perikanan Budidaya Indonesia 2015. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Lengka K, Manoppo, Kolopita MEF (2013). Peningkatan Respon Imun Non Spesifik Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Melalui Pemberian Bawang Putih (*Allium sativum*). *Budidaya Perairan*. 1 (2) : 21-28.
- Mahendra, Rizal M. 2019. The Growth and Efficiency of Galah Shrimp Feed (*Macrobrachium rosenbergii* De Man) with the Addition of Caffeine in Commercial Feed. *Budapest International Research in East Sciences Journal*. 1 (4) : 112-120.
- Mahendra. 2015. Kombinasi Kadar Kalium dan Salinitas Media pada Performance Juvenil Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man). *Jurnal Perikanan Tropis*. 2 (1) : 55-71.

- Manurung AP, Yusanti IA, Haris RBK. 2018. Tingkat Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup pada Pembesaran Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man 1879) Strain Siratu dan Strain GI Macro II. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. 13 (1): 27-36.
- Mas'ud F, Rahayu AP. 2018. Pengaruh Intensitas Penyiponan yang Berbeda terhadap Kelangsungan Hidup dan Kualitas Air pada Larva Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* sp.). *Jurnal Grouper*. 9 (1). 17-21.
- Mukti AT, Satyantini WH. 2005. Role of L-carnitine on Development and Growth of Freshwater Prawn Fry, *Macrobrachium rosenbergii*. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 12 (1) : 23-26.
- Muliyani YS, Yuliasman, Fitriana. 2014. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipuaskan Secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 2 (1) : 1-12.
- Mulqan M, Rahimi SAE, Dewiyanti I. 2017. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Akuaponik dengan Tanaman yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 2 (1) : 183-193.
- New MB, Valenti WC, Tidwell JH, D'Abramo LR, Kutty MN. 2009. *Freshwater Prawns : Biology and Farming*. Blackwell Publishing Ltd. United Kingdom. 531 p.
- Pratiwi R. 2018. Aspek Biologi dan Ablasi Mata pada Udang Windu *Penaeus monodon* Suku *Penaeidae* (Decapoda : Malacostraca). *Oseana*. 43 (2) : 34-47.
- Riastuti RD, Susanti I, Rahmawati D. 2018. Eksplorasi Jamur Makroskopis di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Biologi dan Sains*. 1 (2) : 126 – 135.
- Susanti E, Subandiyono, Herawati VE. 2015. Tingkat Pemanfaatan *Artemia* sp. Beku, dan Silase *Artemia* sp. untuk Pertumbuhan Postlarva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture and Technology*. 4 (2) : 75-81.
- Syukri M. 2016. Pengaruh Salinitas terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Larva Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Galung Tropika*. 5 (2) : 86-96.
- Tantri AF. 2014. Penambahan Lisin pada Pakan Komersial Terhadap Retensi Protein dan Retensi Energi Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*). [Skripsi]. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Taqwa FH, Djokosetyanto D, Affandi R. 2011. Waktu Penggantian Pakan Alami oleh Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Postlarva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Selama Pemeliharaan di Media Bersalinitas Rendah. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 10 (1) : 38-43.
- Thu EVT, Rahman M, Phoo WW, Kim CH. 2019. Salinity Effects on Growth and Survival of the Polychaete Rockworm *Marphysa sanguinea* (Montagu, 1813) Juveniles and Adults. *Journal of Aquaculture Research & Development*. 10 (2) : 1-7.
- Utami CP. 2017. Pengaruh Penambahan Jerami Padi pada Media Tanam terhadap Produktivitas Jamur Tiram Putih. [Skripsi]. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Vieira BCR, Mendonca PP, Deminicis BB, Selvatici PDC, Deminicis RGS. 2015. Performance of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fed with Diets Containing Caffeine. *International Journal of Fisheries and Aquaculture*. 10 (9) : 109-115.
- Waluyo A, Mulyana, Ali F. 2018. Tingkat Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii* De Man) Pada Media Bersalinitas. *Jurnal Mina Sains*. 4 (2) : 107-126.
- Wong CJH, Johnson JD, Yunker WK, Chang JP. 2001. Caffeine Stores and Dopamine Differentially Require Ca²⁺ Channels in Goldfish Somatotrops. *Journal Physiol Regulatory Comp Physiol*. 280: R494-R503.
- Yanuar V. 2017. Pengaruh Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Kualitas Air di Akuarium Pemeliharaan. *Zira'ah*. 42 (2) : 91-99.