



PENGARUH PERENDAMAN RECOMBINANT GROWTH HORMONE (rGH) DENGAN DOSIS BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*, Linnaeus 1758)

The Influence Immersion of Recombinant Growth Hormone (rGH) with Different Dose to the Growth and Survival Rate Blue Swimming Crab (Portunus Pelagicus, Linnaeus 1758)

Richa Na'imatul Faramida, Sri Rejeki^{*}, Tristiana Yuniarti

Departemen Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang. Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan hasil perikanan yang sangat potensial dan menjadi salah satu komoditi ekspor unggulan yang masih kurang optimal pertumbuhannya dan tingkat kelulushidupan benihnya sangat rendah. rGH berfungsi mengatur pertumbuhan tubuh, reproduksi, dan sistem imun. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian rGH dengan dosis yang berbeda melalui metode perendaman terhadap laju pertumbuhan, frekuensi pergantian kulit, periode pergantian kulit, dan kelulushidupan rajungan serta mengetahui dosis perendaman rGH yang terbaik dari masing-masing perlakuan. rGH yang digunakan berasal dari ikan kerapu kertang. Hewan uji adalah crablet muda rajungan yang berumur 30-40 hari dengan bobot $2,26 \pm 0,72$ gram. Padat tebar yang digunakan adalah 30 ekor/kolam yaitu terdiri dari 1 perlakuan 3 ulangan. Pakan yang diberikan adalah pakan rucah yang diberikan secara *fix feeding rate* 5% dari bobot tubuh. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak kelompok (RAK). Pemeliharaan dilakukan pada kolam semi indoor dengan menggunakan basket untuk tiap individu. Pemberian rGH dilakukan secara langsung dengan dosis 0 mg/L, 2 mg/L, 4 mg/L, dan 6 mg/L dengan 1 kali perendaman di awal pemeliharaan selama 1 jam. Pemeliharaan dilakukan selama 40 hari dan dilakukan pengukuran pertumbuhan setiap 10 hari sekali.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman hormon rGH berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap penambahan bobot dan laju pertumbuhan relatif bobot, dan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap frekuensi molting, periode molting dan kelulushidupan. Perlakuan perendaman hormon rGH (B, C dan D) menunjukkan hasil bahwa ke tiga perlakuan tersebut tidak berbeda nyata. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perendaman hormon rGH selama 1 jam mampu meningkatkan bobot ($6,83 \pm 1,02$), dan RGR ($6,32 \pm 0,88$).

Kata kunci: hormon pertumbuhan, perendaman, crablet, pertumbuhan

ABSTRACT

Blue swimming crab (Portunus pelagicus) is a potential fishery commodity and become one of the leading export that are still less than optimal growth and high mortality rate during on growing. rGH functions to regulated body growth, reproduction and immune system. The purpose of this research were to find out the effects of rGH hormon on the growth, moulting periode and frequency, and survival rate of blue swimming crab and to find out the dosege that gives the best growth and survival rate. rGH hormone derived from giant crouper. Crablet of blue swimming crab 30 – 40 days old with average weight of $2,26 \pm 0,72$ grams. Were used stocking density was 30 individuals/tank. A Group Randomized Design was applied in this research. Maintenance of crab on a semi indoor pond with use of one basket for one individu. There were from treatments A 0 mg/L, B 2 mg/L, C 4 mg/L, and D 6 mg/L each treatment was replicated 3 times the blue swimming crab were immersed according to the treatment for 1 hours. Immersion is done directly without shocking salinity according to the prescribe dosage. Maintenance performed for 40 days and measured growth every 10 days.

The result of the research showed that application of rGH significantly ($P < 0,05$) affected relative growth rates, but no significant ($P > 0,05$) affect on the moulting frequency, moulting period, and survival rate. Based on the result of this reaserch can be conclude and the dosage of 6 mg/L give the best result of growth ($6,83 \pm 1,02$) and RGR ($6,32 \pm 0,88$).

Keyword: growth hormone, immersion, crablet, growth

**Corresponding author (Email: sri_rejeki7356@yahoo.co.uk)*



PENDAHULUAN

Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang diekspor terutama ke Negara Amerika Serikat, yaitu mencapai 60% dari total hasil tangkapan rajungan. Sampai saat ini komoditas rajungan berada pada peringkat ketiga atau keempat dari total nilai ekspor produk perikanan Indonesia setelah udang, tuna dan rumput laut. Pertumbuhan pada rajungan dinilai masih belum optimal, oleh karena itu dilakukan beberapa upaya budidaya untuk meningkatkan nilai pertumbuhan dan kelulushidupan rajungan salah satunya adalah dengan menggunakan rGH.

Pertumbuhan pada rajungan dipengaruhi oleh banyak hal meliputi kualitas media dan lingkungan pemeliharaan, kualitas rajungan dan pakan yang diberikan. Pertumbuhan ditandai dengan adanya molting atau pergantian kulit. Kesenambungan produksi rajungan melalui usaha budidaya masih mengalami hambatan mengingat pertumbuhan pada rajungan yang masih sangat lambat atau bisa dikatakan kurang optimal. Sintasan yang didapatkan pada tiap stadia juga masih sangat rendah dan penyediaan benih rajungan saat ini sebagian besar masih mengandalkan hasil tangkapan di alam.

Beberapa metode yang telah dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan, seperti melalui pakan dengan jumlah protein tertentu dan juga pemberian hormon seperti hormon pertumbuhan *recombinant growth hormone* (rGH). rGH berfungsi mengatur pertumbuhan tubuh, reproduksi, sistem imun, dan mengatur tekanan osmosis pada ikan teleostei, serta mengatur metabolisme di antaranya yaitu aktivitas lipolitik dan anabolisme protein pada vertebrata. Pengaruh rGH dalam merangsang pertumbuhan ikan dan udang melalui beberapa metode antara lain penyuntikan atau injeksi, pemberian langsung melalui oral, pemberian melalui pakan serta perendaman. Diantara metode tersebut, metode perendaman merupakan metode yang secara teknis lebih mudah diaplikasikan dalam budidaya (Alimuddin *et al.*, 2010).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh perendaman rGH dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan rajungan (*Portunus pelagicus*). Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2016 – Januari 2017 di Pandansari, Desa Kaliwlingi, Brebes.

MATERI DAN METODE

Hewan uji yang digunakan adalah benih rajungan yang berumur antara 30 – 40 hari dengan panjang $\pm 1 - 2$ cm dengan stadia crab muda. Padat penebaran benih rajungan dalam penelitian ini adalah 1 ekor/wadah. Jumlah benih rajungan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 120 ekor benih rajungan. Hewan uji yang digunakan berasal dari Hatchery di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau, Jepara. Hewan uji di aklimatisasi terlebih dahulu di media baru agar ikan tidak stres. Setelah melakukan aklimatisasi, dilakukan perendaman dengan menggunakan rGH selama 1 jam untuk setiap perlakuan. Kemudian ikan ditebar pada wadah uji sesuai dengan kepadatan yang digunakan. Pakan uji yang diberikan untuk rajungan selama penelitian adalah pakan ikan runcah yang diberikan secara *fix feeding rate* sebesar 5 % dari bobot tubuh rajungan.

rGH yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari Laboratorium Genetika Ikan Balai Benih Ikan Air Tawar (BBIAT) Sukabumi, Jawa Barat. rGH yang digunakan merupakan *growth promotor* dari ikan kerapu kertang. Perendaman rGH untuk rajungan atau ikan jenis air laut sesuai dengan buku panduan singkat aplikasi minagrow yaitu dengan menyiapkan benih yang akan direndam kemudian dilakukan perendaman secara langsung tanpa dilakukan kejut salinitas dan langsung direndam pada air yang sudah ditambahkan rGH sesuai dengan dosis perlakuan selama 1 jam. Pemeliharaan dilakukan selama 40 hari dan dilakukan pengukuran setiap 10 hari sekali selama pemeliharaan. Kolam yang digunakan adalah kolam terpal semi indoor dan terdapat 30 wadah pada tiap kolam. Sumber air diperoleh langsung dari tambak dibelakang kolam pemeliharaan.

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah dosis perendaman rGH yang berbeda yaitu :

Perlakuan A : Perendaman rGH dengan dosis 0 mg/L.

Perlakuan B : Perendaman rGH dengan dosis 2 mg/L.

Perlakuan C : Perendaman rGH dengan dosis 4 mg/L.

Perlakuan D : Perendaman rGH dengan dengan dosis 6 mg/L.

Pengumpulan data

Variabel yang diukur meliputi nilai bobot, laju pertumbuhan relatif (RGR), frekuensi molting, periode molting, dan kelulushidupan (SR). Data kualitas air yang diukur meliputi suhu, salinitas dan pH yang diukur setiap hari, DO selama 10 hari sekali dan amonia di awal dan akhir pengamatan.

1. Pertumbuhan

Pertumbuhan bobot rajungan (*Portunus pelagicus*) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$W = W_t - W_0$$

Dimana : W = laju pertumbuhan relatif (g)



W_t = bobot tubuh rata-rata akhir pemeliharaan (g)
 W_o = bobot tubuh rata-rata awal pemeliharaan (g)

Laju pertumbuhan relatif (*Relative Growth Rate*) rajungan dihitung dengan menggunakan rumus RGR bobot (Takeuchi, 1988), yaitu :

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

Dimana : RGR = laju pertumbuhan relatif (%/hari)
 W_t = bobot tubuh rata-rata akhir pemeliharaan (g)
 W_o = bobot tubuh rata-rata awal pemeliharaan (g)
 t = lama pemeliharaan (hari)

2. Frekuensi Molting

Frekuensi/banyaknya pergantian kulit (*moulting*) rajungan selama masa pemeliharaan.

3. Periode Molting

Interval waktu antara pergantian kulit (*moulting*) pertama dengan pergantian kulit kedua, pergantian kulit kedua dengan pergantian kulit ketiga dan seterusnya.

4. Kelulushidupan/ *Survival Rate* (SR)

Menurut Effendi (2002), kelulushidupan merupakan prosentase kelulushidupan kultivan yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Dimana : SR = kelulushidupan (%)
 N_t = jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)
 N_o = jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

5. Kualitas Air

Kualitas air yang diukur pada awal dan akhir penelitian dengan menggunakan *water quality checker*, refraktometer digital, pH meter, dan amonia kit. Variabel yang diukur adalah amonia, dan oksigen terlarut atau *dissolved oxygen/DO* (mg/L) diukur setiap 10 hari sekali. Sedangkan suhu (°C), keasaman (pH) air, dan salinitas diukur setiap hari.

Analisis Data

Analisa data yang dilakukan meliputi nilai bobot, laju pertumbuhan relatif (RGR), frekuensi molting, periode molting, dan kelulushidupan (SR) dan kualitas air. Variabel yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) selang kepercayaan 95%, sebelum dilakukan ANOVA data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji addivitas guna mengetahui bahwa data bersifat normal, homogen dan aditif untuk dilakukan uji lebih lanjut yaitu analisa ragam. Data frekuensi molting dan kualitas air dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan selama 40 hari pada bulan Desember 2016 sampai Januari 2017 dapat diketahui nilai pertumbuhan bobot, laju pertumbuhan relatif (RGR), periode molting dan kelulushidupan (SR) tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Pertumbuhan Bobot, RGR, Periode Molting dan SR Rajungan (*Portunus pelagicus*) Selama Pemeliharaan

Perlakuan	Variabel yang diamati			
	Bobot (g)	RGR (%/hari)	Periode Molting (hari)	SR (%)
A	2,02±0,32 ^a	2,84 ±0,35 ^a	39,05±1,65	36,67±5,77
B	4,19±1,59 ^b	4,58 ±1,09 ^{bc}	33,39±4,27	33,33±15,28
C	4,32±0,86 ^b	4,63 ±1,40 ^c	29,05±8,61	30,00±10,00
D	6,83±1,02 ^c	6,32 ±0,88 ^d	33,68±5,55	36,67±15,67



Hasil penelitian pengaruh perendaman rGH dengan berbagai dosis yang berbeda terhadap nilai kisaran frekuensi molting yaitu pada perlakuan A frekuensi molting rajungan yaitu 1 kali, B 1 – 2 kali, C 1 – 2 kali dan D 1 – 3 kali. Sedangkan jumlah rajungan yang paling banyak molting yaitu pada hari ke-9 yaitu 12 ekor dan hari ke-7 yaitu 8 ekor. Berdasarkan data nilai pertumbuhan bobot, RGR, periode molting dan SR Rajungan (*Portunus pelagicus*) selama pemeliharaan dapat diketahui pengaruh rGH terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan dengan menggunakan analisis ragam dan uji duncan. Analisis ragam dan uji duncan nilai pertumbuhan bobot, laju pertumbuhan relatif (RGR), periode molting dan kelulushidupan (SR).

Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan perubahan ukuran panjang atau bobot tubuh ikan dalam kurun waktu tertentu. Laju pertumbuhan ikan sangat bervariasi karena sangat bergantung pada berbagai faktor, baik secara internal maupun eksternal. Hasil analisis ragam untuk penambahan bobot pada rajungan (*P. pelagicus*) menunjukkan bahwa pemberian rGH dengan metode perendaman memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$). Pengaruh tersebut diduga karena pemberian rGH pada rajungan dengan metode perendaman dapat meningkatkan pertumbuhan rajungan sebagaimana telah diketahui bahwa fungsi rGH itu sendiri adalah untuk meningkatkan laju pertumbuhan, dan metabolisme tubuh kultivan. Menurut Forsyth (2002), hormon rGH berfungsi untuk mengatur atau meningkatkan laju pertumbuhan, reproduksi, dan mengatur sistem metabolisme tubuh.

Data analisis ragam dan uji wilayah duncan untuk bobot rajungan tersaji pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Analisis Ragam Pertumbuhan Bobot Rajungan (*P. Pelagicus*) yang Diberi *Recombinant Growth Hormone* (rGH) dengan Dosis yang Berbeda melalui Metode Perendaman

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	2,00	3,34	1,67	1,83	5,14	10,92
Perlakuan	3,00	34,87	11,62	12,72*	4,76	9,78
Error	6,00	5,48	0,91			
Total	11,00	43,69	14,21			

Keterangan: * = $F_{hitung} > F_{tabel}$ = berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

Tabel 3. Uji Wilayah Ganda Duncan Pertumbuhan Bobot Rajungan (*P. Pelagicus*) yang Diberi *Recombinant Growth Hormone* (rGH) dengan Dosis yang Berbeda melalui Metode Perendaman

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih			
D	6,83	D			
C	4,32	2,51*	C		
B	4,19	2,64*	0,13	B	
A	2,02	4,81*	2,30*	2,17*	A

Keterangan : * =Berbeda nyata ($P < 0,05$)

Hasil penelitian menunjukkan penggunaan rGH untuk rajungan dapat meningkatkan bobot yang cukup signifikan, terlihat bahwa rajungan yang diberi perlakuan perendaman menggunakan rGH bobotnya lebih tinggi dari perlakuan tanpa perendaman. Hal tersebut dapat mempercepat masa produksi dan meningkatkan produksi rajungan. Hal ini diduga karena rGH yang diberikan melalui metode perendaman dapat diserap dengan baik oleh rajungan. Spesifikasi penyerapan rGH oleh rajungan belum diketahui secara pasti, namun diduga penyerapan rGH oleh *crustacea* termasuk rajungan yaitu melalui ruas - ruas kulit karapas, mata, dan insang. Pertumbuhan *crustacea* ditandai dengan adanya molting, sedangkan hormon yang berperan secara langsung terhadap proses molting adalah hormon *ecdysone* dan *Molt Inhibiting Hormone* (MIH). Mekanisme kerja hormon pada krustase belum diketahui secara pasti, berbeda dengan mekanisme kerja hormon pada ikan yang sudah diketahui, karena perbedaan organ yang mengatur kerja hormon antara ikan dan krustase. Penggunaan rGH juga dapat meningkatkan bobot pada udang vanname (Subaidah, (2013); Laksana *et al.*, (2013)), meningkatkan bobot udang galah (Ariyani, 2014), meningkatkan bobot ikan gurame (Ratnawati, 2012), dan juga dapat meningkatkan bobot ikan sidat (Handoyo *et al.*, 2012).

Pertumbuhan merupakan salah satu faktor penting dalam perkembangan suatu organisme akuatik yang dapat dilihat berdasarkan pertumbuhan bobot dan penambahan panjang. Pertumbuhan merupakan hasil regulasi yang kuat antara faktor yang terdapat dalam lingkungannya, seperti ketersediaan pakan, suhu, fotoperiode yang akan mempengaruhi pengaturan ataupun metabolisme dalam tubuh ikan. Selain faktor eksternal, faktor internal juga sangat berperan dalam pertumbuhan ikan yang diatur oleh hormon yang sebagian besar dikendalikan oleh otak untuk sekresi hormon, seperti hormon pertumbuhan. Hal ini didukung oleh Reinecke *et al.* (2005) bahwa pada ikan, peran GH berlangsung hampir di semua proses fisiologis dalam tubuh termasuk regulasi ion,



keseimbangan osmosis, metabolisme lemak-protein-karbohidrat, pertumbuhan tulang keras dan tulang rawan, reproduksi dan fungsi imun.

Selanjutnya yaitu laju pertumbuhan relatif (RGR), data analisis ragam dan uji wilayah duncan untuk laju pertumbuhan relatif rajungan tersaji pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Analisis Ragam Nilai Laju Pertumbuhan Relatif Rajungan (*P. Pelagicus*) yang Diberi *Recombinant Growth Hormone* (rGH) Dengan Dosis yang Berbeda melalui Metode Perendaman

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Kelompok	2,00	4,74	2,37	4,26	5,14	10,92
Perlakuan	3,00	18,21	6,07	10,92*	4,76	9,78
Eror	6,00	3,34	0,56			
Total	11,00	26,28	8,99			

Keterangan: * = $F_{hitung} > F_{tabel}$ = berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

Tabel 5. Uji Wilayah Ganda Duncan Nilai Laju Pertumbuhan Relatif Rajungan (*P. Pelagicus*) yang Diberi *Recombinant Growth Hormone* (rGH) dengan Dosis yang Berbeda melalui Metode Perendaman

Perlakuan	Nilai Tengah	Selisih			
D	6,32	D			
C	4,63	1,69*	C		
B	4,58	1,74*	0,05	B	
A	2,84	3,48*	1,79*	1,74*	A

Keterangan : * =Berbeda nyata ($P < 0,05$)Perlakuan dengan perendaman hormon rGH mendapatkan nilai laju pertumbuhan relatif bobot lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A (tanpa perendaman hormon rGH) yang hanya sebesar 2,84%/hari. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan B, C dan D rajungan direndam dengan hormon rGH dengan masing masing dosis yaitu 2 mg/L, 4 mg/L, dan 6 mg/L. rGH dapat diserap dengan baik oleh rajungan tidak hanya melalui insang tetapi juga melalui kulit. Oleh karena itu penggunaan rajungan stadia *crablet* digunakan karena pada saat masih muda kulit epidermis masih belum terlalu keras sehingga memudahkan masuknya rGH ke dalam tubuh rajungan. Belum diketahui secara pasti organ target dari rGH pada *crustacea* sehingga tidak dapat dijelaskan secara lebih rinci proses masuknya rGH ke tubuh rajungan. Jika penyerapan dapat dilakukan dengan optimal maka rajungan akan tumbuh, dan pertumbuhan tersebut ditandai dengan adanya *moulting* atau pergantian kulit. Hormon molting pada rajungan yaitu *ecdysis* yang berada pada Y-Organ pada *thorax*, yang di hidroksilasi menjadi enzim *20-hydroxylase*. *Molt Inhibiting Hormone* (MIH) berada pada X-Organ pada *sinus gland* (SG) yang dapat menghambat produksi *ecdysis* oleh Y-Organ sehingga jika MIH tinggi maka molting akan terhambat. Penelitian yang dilakukan oleh Subaidah (2013), menunjukkan bahwa laju pertumbuhan *post larva* udang vaname meningkat secara signifikan setelah direndam dengan hormon rGH dengan dosis yang berbeda dan lama perendaman satu jam. Nilai Pertumbuhan paling tinggi pada penelitian tersebut yaitu pada perlakuan perendaman dengan dosis rGH 15 mg/L.

Nilai pertumbuhan relatif bobot pada perlakuan perendaman hormon rGH (B, C dan D) setelah di uji Duncan menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,5$). Hal yang sama juga terjadi pada penambahan rGH yang dilakukan pada udang galah (Ariyani, 2014), dan pada ikan gurame (Ratnawati, 2012). Hal ini diduga karena pada setiap tubuh juvenil udang galah memiliki kapasitas tertentu dan lama waktu tertentu untuk menerima hormon rGH yang masuk kedalam tubuh. Menurut Handoyo *et al.* (2012), menyatakan bahwa variasi peningkatan pertumbuhan ikan yang diberi rGH dapat disebabkan oleh perbedaan sumber dan dosis rGH, kemurnian rGH, metode aplikasi penggunaan rGH, dan jenis serta ukuran ikan yang digunakan.

Molting

Proses pergantian kulit atau molting merupakan suatu fenomena yang mutlak terjadi pada krustasea. Persentase rajungan molting diperoleh dari hasil perbandingan jumlah induk yang mengalami molting dengan jumlah induk yang diamati dikali 100 %. Molting adalah fenomena umum pada semua *crustacea* dan esensial untuk pertumbuhan, metamorphosis, dan reproduksi. Siklus molting terdiri dari fase *molt*, fase *postmolt*, fase *intermolt*, dan fase terakhir adalah fase *pre-molt*. Molting adalah proses yang kompleks dan event yang bersiklus, puncaknya adalah *ecdysis* atau pelepasan eksoskeleton (Chang dan Mykles, 2011). Siklus molting terdiri atas *molt*, *postmolt*, *intermolt*, dan *pre-molt* (Kuballa dan Elizur, 2007). Fase *molt* merujuk ke proses *ecdysis*, yakni pelepasan eksoskeleton yang keras. Fase setelah *ecdysis* disebut *post molt*, yakni fase dimana eksoskeleton masih lunak, penyerapan air merentangkan eksoskeleton yang baru sehingga ukuran hewan menjadi lebih besar. Selanjutnya terjadi mineralisasi dan pengerasan eksoskeleton. Periode *intermolt* atau *anecdysis* adalah periode non aktif dan merupakan periode terlama dari siklus molting. Selama waktu ini, terjadi regenerasi otot, penyimpanan energi dalam bentuk *glycogen* dan lipid diakumulasikan dalam *hemolymph* dan *midgut* untuk



mensukseskan *ecdysis* berikutnya. *Premolt*, atau *proecdysis* adalah fase dimana terjadi *atrophy* otot somatic, *resorption* eksoskeleton lama dan pembentukan eksoskeleton baru sebagai persiapan untuk dimulainya *ecdysis* (Fujaya *et al.*, 2013).

Berdasarkan hasil pengamatan frekuensi molting pada rajungan yang telah diberi perlakuan perendaman rGH dengan masing-masing dosis pada tiap perlakuan, didapatkan hasil bahwa pada perlakuan A frekuensi molting rajungan yaitu 1 kali, pada perlakuan B molting rajungan yaitu 1 – 2 kali, pada perlakuan C yaitu 1 – 2 kali dan pada perlakuan D yaitu 1 – 3 kali. Sedangkan jumlah rajungan yang paling banyak molting yaitu pada hari ke-9 yaitu 12 ekor dan hari ke-7 yaitu 8 ekor. Hal ini diduga karena perendaman yang hanya dilakukan di awal pemeliharaan, jadi sebagian besar molting terjadi pada hari ke-2 sampai hari ke-14. Perlakuan dengan perendaman hormon rGH mendapatkan nilai frekuensi pergantian kulit lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A yang tanpa perendaman atau dengan dosis 0 mg/L. Pada penelitian Serang (2006) tentang pengaruh kadar protein dan rasio kadar energi pakan yang dilakukan selama 42 hari pada stadia Crab-5 didapatkan frekuensi molting terbanyak 4 kali dan terendah 2 kali.

Data analisis ragam hasil penelitian pada rajungan untuk periode molting tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisis Ragam Periode Moulting Rajungan (*P. pelagicus*) yang Diberi *Recombinant Growth Hormone* (rGH) dengan Dosis yang Berbeda melalui Metode Perendaman

SK	Db	JK	KT	F hitung	F table	
					0.05	0.01
Kelompok	2,00	18,99	9,49	0,24	5,14	10,92
Perlakuan	3,00	150,91	50,30	1,30	4,76	9,78
Error	6,00	232,64	38,77			
Total	11,00	402,54	98,57			

Keterangan: * = $F_{hitung} > F_{tabel}$ = berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

Pertumbuhan pada rajungan diawali dengan adanya pergantian kulit (*moulting*). Oleh karena itu semakin sering rajungan mengalami pergantian kulit berarti semakin tinggi tingkat pertumbuhan rajungan baik dari segi bobot maupun panjang. Ganti kulit memiliki peran penting dalam pertumbuhan, dan *ecdysteroid* merupakan hormon yang bertanggung jawab dalam pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi yang disintesis oleh organ Y, sedangkan organ X mensintesis MIH yang berperan menghambat sintesis *ecdysteroid*. Pengukuran sesaat pada MIH memang tidak dapat mencerminkan aktivitas pertumbuhan dalam jangka waktu tertentu, karena MIH ini meningkat pada saat akan terjadi ganti kulit. Namun demikian, hingga saat ini keberadaan dan mekanisme hormon pertumbuhan pada rajungan masih belum jelas. Menurut Subaidah (2013), pertumbuhan krustase tidak kontinyu karena kulit luar yang keras, sehingga ganti kulit secara periodik dan penggantian berhubungan dengan pertumbuhan. Ganti kulit sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, pakan, dan dipicu oleh hormon *ecdysteroid* dan dihambat oleh hormon penghambat yaitu *molt inhibiting hormone* (MIH).

Periode molting adalah jarak/interval antara molting pertama dengan molting kedua begitu juga seterusnya. Berdasarkan hasil pengamatan didapat periode molting rajungan yang telah diamati selama 40 hari pada setiap perlakuan dari yang paling cepat adalah perlakuan C (4 mg/L) selama 29,05 hari, perlakuan B (2 mg/L) selama 33,39 hari, perlakuan D (6 mg/L) selama 33,68 hari, dan perlakuan C (0 mg/L) selama 39,05 hari. Perlakuan dengan perendaman hormon rGH mendapatkan nilai periode molting lebih baik dibandingkan dengan perlakuan A (tanpa perendaman hormon rGH) sebesar 39,05 hari, artinya untuk interval setiap molting memerlukan waktu 39,05 hari.

Perlakuan dengan perendaman hormon rGH mendapatkan nilai periode pergantian kulit lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan A yang tanpa perendaman atau dengan dosis 0 mg/L. Nilai periode pergantian kulit setelah di analisis ragam memberikan pengaruh tidak nyata dengan nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ (0,05). Pertumbuhan pada rajungan diawali dengan adanya pergantian kulit (*moulting*). Oleh karena itu semakin pendek interval waktu untuk molting setiap rajungan molting berarti semakin cepat pertumbuhan rajungan baik dari segi bobot maupun panjang. Sebaliknya apabila semakin panjang interval waktu untuk setiap moltingnya berarti semakin lama pertumbuhannya.

Kelulushidupan

Kelulushidupan merupakan suatu nilai perbandingan antara jumlah organisme awal saat penebaran yang dinyatakan dalam bentuk persen dimana semakin besar nilai persentase menunjukkan semakin banyak organisme yang hidup selama pemeliharaan. Kelulushidupan merupakan parameter keberhasilan suatu kegiatan budidaya. Kelulushidupan hidup merupakan suatu nilai perbandingan antara jumlah organisme awal saat penebaran yang dinyatakan dalam bentuk persen dimana semakin besar nilai persentase menunjukkan semakin banyak organisme yang hidup selama pemeliharaan (Effendi, 2002).

Data analisis ragan kelulushidupan pada rajungan yang diberi *Recombinant Growth Hormone* (rGH) dengan Dosis yang Berbeda melalui Metode Perendaman tersaji pada Tabel 7.



Tabel 7. Analisis Ragam Kelulushidupan (SR) Rajungan (*P. pelagicus*) yang Diberi *Recombinant Growth Hormone* (rGH) dengan Dosis yang Berbeda melalui Metode Perendaman

SK	Db	JK	KT	F hitung	F table	
					0.05	0.01
Kelompok	2,00	116,67	58,33	0,32	5,14	10,92
Perlakuan	3,00	91,67	30,56	0,17	4,76	9,78
Eror	6,00	1083,33	180,56			
Total	11,00	1291,67	269,44			

Keterangan : * =Berbeda nyata ($P < 0,05$)

Nilai kelulushidupan rajungan yang didapat sangatlah rendah yaitu berkisar antara 30 % - 36,67 %. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh banyak hal, diantaranya yaitu kualitas benih, padat penebaran, kualitas air media pemeliharaan, lingkungan sekitar dan penyakit. Kematian tertinggi yaitu terjadi pada pertengahan minggu kedua dan awal minggu pertama yang salah satu penyebabnya dikarenakan adanya penurunan salinitas yang sangat drastis dari 27 ppt menjadi 20 ppt dan turun lagi menjadi 10 ppt pada hari berikutnya. Selain karena salinitas kematian juga disebabkan oleh tingkat kekebalan tubuh rajungan atau sistem imun, apabila sistem imun rajungan baik maka stress akan dapat sedikit ditanggulangi berbeda jika rajungan lemas dan sistem imunnya kurang baik. Saat ini tingkat kelulushidupan rajungan yang sangat rendah menjadi salah satu kendala dalam budidaya rajungan. Kendala utama dalam budidaya rajungan adalah tingkat kelulusan hidup yang masih rendah yaitu berkisar 4%-29% (Supriyatna, 1999). Serupa dengan penelitian Santiesteban *et al.*, (2010) dan juga penelitian Sonnenchein (2001) pemberian rGH pada ikan nila melalui metode perendaman juga tidak menunjukkan adanya perbedaan tingkat kelulushidupan antar perlakuan. Hal ini diduga karena kualitas air yang tetap dijaga pada semua perlakuan.

Pengukuran Kualitas Air

Pengelolaan kualitas air media pemeliharaan sangatlah penting untuk diperhatikan karena mempengaruhi keberhasilan dalam peeliharaan atau budidaya rajungan. Kualitas air memiliki pengaruh terhadap keseimbangan fisiologis dari tubuh ikan. Kualitas air yang tidak sesuai dapat menyebabkan kesehatan ikan terganggu bahkan menyebabkan stres dan bisa mengakibatkan penyakit bahkan kematian pada ikan. Hasil pengukuran parameter kualitas air pada media pemeliharaan rajungan (*Portunus pelagicus*) selama pemeliharaan tersaji pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air pada Media Pemeliharaan Rajungan (*Portunus pelagicus*) Selama Pemeliharaan

Perlakuan	Satuan	Nilai	Kelayakan
Suhu	°C	27,2-31,9	29,5-30,0 ^a
Salinitas	Ppt	10-31	30-33 ^a
pH	-	8-8,37	8-8,5 ^a
Oksigen Terlarut	mg/l	5-5,9	4,5-6 ^a
Amonia	mg/l	0,076-0,180	<0,1 ^b

Keterangan: (a) Susanto *et al.*, (2006)

(b) Suharyanto *et al.*, (2008)

Pengelolaan kualitas air media pemeliharaan sangatlah penting untuk diperhatikan karena mempengaruhi keberhasilan dalam peeliharaan atau budidaya rajungan. Kualitas air memiliki pengaruh terhadap keseimbangan fisiologis dari tubuh ikan. Kualitas air yang tidak sesuai dapat menyebabkan kesehatan ikan terganggu bahkan menyebabkan stres dan bisa mengakibatkan penyakit bahkan kematian pada ikan.

Berdasarkan pengukuran kualitas air yang telah dilakukan yaitu pengukuran salinitas, suhu, dan pH setiap sehari sekali, pengukuran DO setiap 10 hari sekali dan pengukuran amonia di awal pemeliharaan dan di akhir pemeliharaan. Kadar oksigen terlarut (DO) pada media pemeliharaan selama penelitian berlangsung yaitu 5-5,9 mg/L, nilai tersebut masih dalam kisaran layak karena menurut Susanto *et al.* (2006) kisaran yang layak adalah 4,5-6 mg/L. Kandungan oksigen terlarut yang layak dikarenakan adanya aerasi yang cukup pada wadah pemeliharaan.

Nilai pH pada media pemeliharaan selama penelitian berlangsung sebesar 8-8,37. Menurut Susanto *et al.* (2006) nilai pH kisaran yang layak yaitu 8-8,5. Nilai keasaman (pH) yang tidak sesuai bisa mengakibatkan rajungan stress, metabolisme menurun, pertumbuhan lambat, serta kematian. Suhu pada media pemeliharaan selama penelitian berlangsung yaitu 27,2-31,9°C, nilai tersebut masih dalam kisaran yang kurang layak bagi rajungan karena suhu yang layak adalah 28-34°C (Zaidin *et al.*, 2013). Peningkatan suhu dapat mengakibatkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air. Rajungan di Perairan Brebes ditemukan pada suhu berkisar antara 27 °C hingga 30 °C, salinitas 30 ppt hingga 33 ppt dan kedalaman air berkisar antara 3 m hingga 12 m dengan kondisi substrat didominasi oleh fraksi pasir, fraksi lumpur dan fraksi liat dengan tipe substrat lempung berpasir dan lempung berliat (Hamid, 2015).



Salinitas pada media pemeliharaan berkisar mulai dari 10-31 ppt. Nilai ini sangat kurang layak karena nilai optimal untuk budidaya rajungan menurut Erlinda *et al.* (2016), salinitas untuk rajungan berkisar mulai 30-40 ppt. Salinitas yang rendah ini menjadi salah satu penyebab rendahnya kelulushidupan rajungan. Menurut Chande dan Magya, (2003) bahwa rajungan dapat bertahan hidup sampai salinitas 9 ppt. Tapi jika salinitasnya selalu rendah akan menyebabkan mortalitas karena tidak mencapai nilai optimal sehingga metabolisme rajungan juga akan terganggu. Rendahnya salinitas diakibatkan oleh hujan yang terus menerus sehingga sumber air dari tambak menjadi payau dan salinitasnya terus menurun.

Kadar amoniak pada media pemeliharaan selama penelitian berlangsung 0,076-0,180 mg/L. Kadar amoniak tersebut kurang masih layak dalam penelitian ini karena menurut Serang (2006), secara umum konsentrasi amonia dalam air tidak boleh lebih dari 1 mg/l. Konsentrasi amonia sebesar 0.4 – 2 mg/l dalam waktu yang singkat dapat menyebabkan kematian pada ikan. Tingkat toksisitas amonia dipengaruhi oleh pH dan temperatur lingkungan perairan, dimana konsentrasi amonia meningkat dengan meningkatnya pH dan temperatur. Lingkungan yang mempunyai konsentrasi amonia tinggi dapat menyebabkan ikan stres, menghambat pertumbuhan dan dapat menyebabkan kematian ikan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini bahwa:

1. Perendaman hormon rGH perlakuan B, C, dan D dengan dosis masing-masing 2 mg/L, 4 mg/L, dan 6 mg/L dengan lama waktu perendaman 1 jam berpengaruh nyata terhadap penambahan bobot, laju pertumbuhan relatif bobot, namun tidak berpengaruh nyata terhadap total frekuensi pergantian kulit, periode pergantian, dan kelulushidupan rajungan apabila dibandingkan dengan perlakuan A yaitu dengan dosis 0 mg/L atau tanpa perendaman;
2. Dosis rGH terbaik yang dapat dilihat dari hasil penelitian ini adalah pada perlakuan D yaitu dengan dosis 6 mg/L, dimana perlakuan D dapat meningkatkan nilai pertumbuhan bobot rajungan $6,83 \pm 1,02$ g, nilai laju pertumbuhan relatif rajungan $6,32 \pm 0,88\%$ /hari, dan SR $36,67 \pm 15,67\%$

SARAN

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini yaitu:

1. Perendaman hormon rGH dengan dosis 6 mg/l dengan lama perendaman selama 1 jam dianjurkan untuk meningkatkan laju pertumbuhan rajungan.
2. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk mengamati hasil pertumbuhan dan kelulushidupan rajungan dengan frekuensi perendaman yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Sekolah Alam MHRC Pandansari, Desa Kaliwlingi, Brebes yang telah menyediakan tempat untuk pelaksanaan penelitian ini, Tim Penelitian PASMI yang telah membantu dalam penyediaan benih dan penyediaan alat serta semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyani, T. S. 2014. Pengaruh Perendaman *Recombinant Growth Hormone* (rGH) dengan Dosis yang Berbeda melalui Metode Perendaman Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Juvenil Udang Galah (*Macrobranchium rosenbergii* de Man). [SKRIPSI]. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Chande I. and Mgaya Y. D. 2003. The Fishery Of *Portunus Pelagicus* And Species Diversity Of Portunid Crabs Along The Coast Of Dar Es Salaam, Tanzania. *Western Indian Ocean. J. Mar. Sci.* 2(1): 75-84
- Chang E. S., D. L. Mykles. 2011. Regulation of Crustacean Molting: A Review And Our Perspectives. *Gen. Comp. Endocrinol.*, 172: 323-330
- Effendi. 2002. *Biologi Perikanan*. Cetakan Kedua. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, 163 hlm.
- Forsyth, I. A. and M. Wallis. 2002. Growth Hormone And Prolactin-Molecular And Function Evolution. *J Mammary Gland Biol Neoplasia*, 7:291- 312.
- Fujaya, Y., D. D Trijuno, dan Hasnidar. 2013. Pengaruh Siklus Bulan Terhadap Dinamika Hormon Ecdysteroid Kaitannya dengan Aktivitas Molting Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) pada Budidaya Kepiting Cangkang Lunak.



- Handoyo, B., Alimuddin, dan N. B. P. Utomo. 2012. Pertumbuhan, Konversi Dan Retensi Pakan, Dan Proksimat Tubuh Benih Ikan Sidat Yang Diberi Hormon Pertumbuhan Rekombinan Ikan Kerapu Kertang Melalui Perendaman. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 11 (2) : 132-140.
- Kuballa A., and A Elizur. 2007. Novel Molecular Approach to Study Moulting in Crustaceans. *Bull. Fish. Res. Agen*. 20:53-57.
- Laksana, D. P., S. Subaidah, M. Z. Junior, Alimuddin, dan O. Carman. 2013. Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Pascalarva Udang Vaname yang Diberi Hormon Pertumbuhan Rekombinan dengan Lama Perendaman Berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 12 (2): 98–103
- Ratnawati P. 2012. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurame yang Diberi Hormon Pertumbuhan Rekombinan Dengan Lama Perendaman Yang Berbeda [SKRIPSI]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Reinecke, M., B. T. Bjornsson, W. W. Dickhoff, S. D. McCormick, I. Navarro, D. M. Power, and J. Gutierrez. 2005. Growth Hormone and Insulin-Like Growth Factors in Wsh: Where We Are and Where To Go. *General And Comparative Endocrinology*. 142 : 20–24.
- Santiesteban, D., L. Martin, A. Arenal, R. Franco and J. Sotolongo. 2010. Tilapia Growth Hormone Binds to a Receptor in Brush Border Membrane Vesicles from the Hepatopancreas of Shrimp. *Aquaculture*, 206: 338-342.
- Serang, A. M. 2006. Pengaruh Kadar Protein dan Rasio Energi Protein Pakan Berbeda terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Rajungan (*Portunus pelagicus*). [TESIS]. Institut Pertanian Bogor.
- Sonnenschein, L. 2001. Method of Stimulating Growth in Aquatic Animals Using Growth Hormones. United States: United States Patent.
- Subaidah, S. 2013. Respons Pertumbuhan dan Imunitas Udang Vaname *Litopenaeus Vannamei* terhadap Pemberian Hormon Pertumbuhan Rekombinan Ikan Kerapu Kertang. [TESIS]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Supriyatna, A. 1999. Pemeliharaan Larva Rajungan (*Portunus Pelagicus*) dengan Waktu Pemberian Pakan Artemia yang Berbeda. Prossiding Seminar Nasional Puslitbangkan Bekerjasama Dengan JICA ATA. 173178.
- Susanto, B., I. Setyadi, Haryanti, dan A. Hanafi. 2004. Pedoman Teknis Teknologi Pembenihan Rajungan (*Portunus Pelagicus*). Pusat Riset Perikanan Budidaya. Jakarta Selatan.
- Erlinda,S., L. Sara, N. Irawati. 2015. Makanan Rajungan (*Portunus pelagicus*) di Perairan Lakara Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 1(1): 29-38
- Hamid, Abdul. 2015. Habitat, Biologi Reproduksi dan Dinamika Populasi Rajungan (*Portunus Pelagicus* Linnaeus 1758) Sebagai Dasar Pengelolaan Di Teluk Lasongko, Sulawesi Tenggara. [SKRIPSI]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Zaidin. M. Z., I. J. Effendy dan K. Sabilu. 2013. Sintasan Larva Rajungan (*Portunus pelagicus*) Stadia Megalopa Melalui Kombinasi Pakan Alami *Artemia salina* dan *Brachionus plicatilis*. *Jurnal Mina laut indonesia*. 1 (1) : 112 – 12.