

## RESPONS SELEKSI UDANG GALAH (*Macrobrachium rosenbergii*) DALAM LINGKUNGAN AIR PAYAU

Wartono Hadie<sup>1)</sup>, Lies Emmawati Hadie<sup>2)</sup>, dan Nurbakti Listyanto<sup>3)</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi respons seleksi udang galah yang dipelihara dalam lingkungan bersalinitas hingga generasi kedua. Udang galah dipelihara dalam lingkungan air payau dengan salinitas 0‰, 10‰, dan 15‰. Penelitian dilakukan hingga generasi kedua dalam lingkungan yang sama. Metode seleksi pada generasi pertama dan kedua dilakukan dengan seleksi keluarga (*family selection*). Seleksi pada masing-masing generasi dilakukan pada karakter pertumbuhan dalam masing-masing lingkungan salinitas. Secara keseluruhan respons seleksi harapan untuk semua genotipe mencapai 5,58 g per generasi dan respons seleksi kenyataan untuk semua genotipe mencapai 3,07 g per generasi di atas rata-rata tetua. Hasil ini sangat bermakna dalam meningkatkan ukuran bobot badan udang galah sebagai keberhasilan program seleksi. Hasil ini berlaku untuk seleksi pada salinitas perlakuan hingga 15‰.

**ABSTRACT:** *Response of giant prawn *Macrobrachium rosenbergii* cultured in the brackishwater environment to selection process. By: Wartono Hadie, Lies Emmawati Hadie, and Nurbakti Listyanto*

*This research aimed to evaluate the selection response of the giant freshwater prawn cultured in different salinity levels that were observed up to second generation. Prawns were reared in brackish water environment with salinity levels of 0‰, 10‰, and 15‰. Research was conducted up to the second generation in the same salinity level environments. Method of selection was family selection applied to both first and second generations. Selection process of each generation was performed on the growth character of prawns in each salinity level environment. Overall, expected selection response of all genotype achieved 5.58 g per generation and real selection response for all genotype reached 3.07 g above the parent generation. The result is arguably very meaningful in the effort of increasing the body mass of tiger prawn. The findings are valid for selection using salinity level up to 15 ppm.*

**KEYWORDS:** *response to selection, growth rate, second generation, salinity, *Macrobrachium rosenbergii**

### PENDAHULUAN

Seleksi adalah suatu tindakan untuk memilih individu yang dianggap mempunyai mutu genetik yang baik untuk dikembangkan lebih lanjut serta memilih individu yang dianggap kurang baik untuk disingkirkan dan tidak dikembangkan lebih lanjut (Hardjosubroto, 1994). Adapun dasar pemilihan dan penyingkiran yang dipakai adalah nilai pemuliaannya. Nilai pemuliaan ikan tidak tampak dari luar, yang tampak dan dapat diukur dari luar adalah fenotipenya.

Sedangkan fenotipe sendiri ditentukan oleh dua faktor, yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan.

Seleksi famili adalah seleksi berdasarkan rata-rata suatu famili. Dalam seleksi famili ini dikenal dua macam metode seleksi yakni di dalam famili (*within family*) dan di antara famili (*between family*). Seleksi antara famili adalah seleksi yang didasarkan pada rata-rata setiap famili dan tidak semua famili dapat mewakili pada generasi berikutnya. Sebaliknya seleksi di dalam famili didasarkan pada rata-rata sifat dari

<sup>1)</sup> Pusat Riset Perikanan Budidaya, Jakarta

masing-masing individu dalam setiap kelompok famili. Pada metode seleksi ini setiap famili terwakili oleh individu terbaiknya untuk membentuk generasi berikutnya (Pane, 1993; Warwick *et al.*, 1995).

Seleksi udang galah telah dimulai sejak awal 1990-an pada karakter pertumbuhan dan persentase panjang karapas yang dilakukan pada ekosistem air tawar (Hadie *et al.*, 1998; Hadie & Hadie, 1999). Dengan demikian populasi udang galah terseleksi yang mempunyai peningkatan keragaman genetik ini masih berbasis pada perairan tawar. Maka jika populasi tersebut dapat diadaptasikan ke perairan payau dan dimanfaatkan gen kelenturannya, hal ini memungkinkan terekspressinya gen daya adaptasi sehingga terbentuk populasi baru dengan tambahan daya adaptasi terhadap salinitas. Namun dalam penelitian ini akan dilakukan seleksi tidak langsung terhadap karakter bobot tubuh.

Pengetahuan tentang besarnya heritabilitas penting dalam mengembangkan program seleksi dan mendesain perkawinan untuk ikan. Pengetahuan ini memberikan dasar untuk menguduga besarnya kemajuan program seleksi. Selain itu, memungkinkan para pemulia untuk membuat suatu keputusan yang penting apakah biaya program seleksi sepadan dengan hasil yang diharapkan. Hal yang sangat erat dengan manfaat penaksiran heritabilitas dalam membuat rencana pemuliaan ini adalah kegunaannya untuk menaksir kemajuan genetik dalam bentuk respons seleksi. Manfaat lain adalah untuk menentukan nilai pemuliaan (*breeding value*) dari suatu individu. Nilai ini sangat praktis untuk membuat ranking calon-calon induk yang akan diseleksi. Nilai pemuliaan secara definitif diartikan sebagai kelipatan dua dari selisih antara performans anak yang berjumlah banyak terhadap rata-rata populasinya apabila individu tersebut dikawinkan secara acak dan semua keturunannya dipelihara secara seragam (Hardjosubroto, 1994; Warwick *et al.*, 1995).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi respons seleksi udang galah generasi kedua dalam salinitas berbeda.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di tambak dengan salinitas antara 0‰, 10‰, dan 15‰. Penelitian dilakukan hingga generasi kedua dalam lingkungan yang sama. Seleksi pada generasi pertama dan kedua dilakukan dengan metode

seleksi keluarga (*family selection*). Intensitas seleksi dilakukan pada 30% ( $i = 1, 16$ ).

Seleksi pada masing-masing generasi dilakukan pada trait pertumbuhan dalam masing-masing lingkungan salinitas. Perkawinan dilakukan dalam media tambak dengan memasang induk jantan dan betina dari individu yang terpilih. Sistem perkawinan dilakukan secara dua arah (*full diallele crossing*) dengan rasio jantan:betina adalah 1:1, masing-masing persilangan menggunakan lima pasang (famili).

Petakan tambak yang digunakan sebanyak 135 petak dengan luas masing-masing 50 m<sup>2</sup> per petak dengan kedalaman air 80—100 cm. Padat penebaran yang digunakan adalah 5 ekor/m<sup>2</sup>. Ransum yang diberikan 10% bobot biomassa per hari pada bulan pertama dan 5% pada bulan kedua, sedangkan bulan ketiga sebesar 3%. Pakan yang digunakan adalah pelet udang galah komersial dengan kandungan protein 25%—35%.

Heritabilitas ( $h^2$ ) trait pertumbuhan diestimasi dengan menggunakan rumus Falconer & Mackay (1996); Scholtz & Roux (1981) dengan prinsip:

$$h^2 = 2 t_{rs} = \frac{2(\sigma_B^2)}{\sigma_T^2}$$

di mana:

$\sigma_B^2$  = varian di dalam famili

$\sigma_T^2$  = varian total

$t_{rs}$  = korelasi intrakelas

Komponen varian diestimasi dengan menggunakan ANOVA dua arah dari prosedur GLM (SAS, 1997). *Standard error* (SE) untuk heritabilitas ( $h^2 \pm SE$ ) dianalisis dengan metode Becker (1984).

$$\sqrt{\frac{4 \cdot 2(1-t)^2 [1+(k-1)t]^2}{k(k-1)(s-1)}}$$

di mana:

k = jumlah anak yang digunakan

s = sire

t = korelasi intrakelas

Respons seleksi yang diharapkan ( $R_{expected}$ ) dihitung dengan rumus (Falconer & Mackay, 1996):

$$R = h^2 i \sigma_p^2$$

di mana:

R = respons seleksi

$h^2$  = heritabilitas

i = intensitas seleksi

$\sigma_p^2$  = standar deviasi fenotipik

Respons seleksi yang sesungguhnya ( $R_{realized}$ ) dihitung dengan menggunakan selisih rata-rata sifat sebelum dan sesudah seleksi.

## HASIL DAN BAHASAN

### Heritabilitas

Heritabilitas yang diperoleh pada generasi kedua (Tabel 1) merupakan dasar untuk menghitung nilai respons seleksi.

Heritabilitas rata-rata dari setiap persilangan pada setiap lingkungan salinitas tidak menunjukkan perbedaan nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa heritabilitas tidak dipengaruhi oleh lingkungan budidaya. Sebaliknya pola perkawinan pada lingkungan yang berbeda terlihat pengaruhnya nyata ( $P < 0,05$ ). Hal ini lebih menarik untuk diperhatikan karena dengan memilih kombinasi strain yang tepat pada salinitas tepat, maka kandidat varietas toleran salinitas dapat diperoleh.

### Respons Seleksi

Respons terhadap seleksi ditentukan oleh nilai heritabilitas dan intensitas seleksinya selain karakter yang diseleksi. Dalam menghitung respons seleksi pada penelitian ini digunakan karakter bobot badan. Hasil penghitungan respons seleksi harapan ( $R_{expected}$ ) maupun respons seleksi kenyataan ( $R_{realized}$ ) dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2. Respons seleksi harapan tertinggi diperoleh dari genotipe GG1 sebesar 10,37 g per generasi dan terendah diperoleh pada genotipe BB1 yakni sebesar 3,25 g per generasi di atas rata-rata bobot populasi. Respons seleksi berdasar hasil yang diperoleh ( $R_{realized}$ ) terlihat bahwa genotipe GG1 memiliki respons terbaik yakni sebesar 4,98 g di atas rata-rata tetua dan terendah pada genotipe BM2 yakni 0,94 g di atas rata-rata tetua.

Secara keseluruhan respons seleksi harapan untuk semua genotipe mencapai 5,98 g per generasi dan respons seleksi kenyataan untuk semua genotipe mencapai 3,14 g per generasi di atas rata-rata tetua. Hasil ini sangat bermakna dalam meningkatkan ukuran bobot badan udang galah sebagai keberhasilan program seleksi.

Pewarisan sifat-sifat pertumbuhan bobot badan dari persilangan tersebut dinyatakan dalam bentuk heritabilitas ( $h^2$ ). Nilai  $h^2$  yang

diperoleh dari famili yang digunakan dalam penelitian ini terlihat beragam menurut kriteria Noor (2004) dan Tave (1996), dari yang rendah ( $\leq 0,2$ ), sedang (0,2—0,4), dan tinggi ( $\geq 0,4$ ). Nilai rata-rata heritabilitas secara keseluruhan berkisar antara 0,431 pada salinitas 0‰ dan 0,376 pada salinitas 15‰. Dengan demikian nilai heritabilitas yang dihasilkan dalam penelitian ini berada pada kisaran sedang hingga tinggi.

Nilai  $h^2$  dari masing-masing persilangan memberikan harapan yang baik untuk pelaksanaan seleksi dalam upaya meningkatkan laju pertumbuhan pada generasi selanjutnya dengan mempertimbangkan respons seleksi. Respons terhadap seleksi tersebut memperlihatkan adanya penambahan produksi yang berkisar antara 3,25 g dan 10,37 g per generasi dari rata-rata tetua. Keberhasilan seleksi untuk meningkatkan keragaan sifat pertumbuhan pada generasi berikutnya tergantung pada tiga hal yaitu nilai  $h^2$ , intensitas seleksi, dan standar deviasi fenotipe populasi (Falconer & Mackay, 1996).

Nilai respons harapan secara keseluruhan dalam semua salinitas mencapai 5,98 g sedangkan nilai respons kenyataan sebesar 3,14 g per generasi dari rata-rata tetua. Secara berturut-turut respons seleksi harapan rata-rata yang dihitung per kelompok salinitas dari Tabel 2, yaitu salinitas 0‰, 10‰, dan 15‰ adalah 6,634 g; 5,954 g; dan 5,336 g. Sedangkan untuk respons seleksi kenyataan adalah 3,037 g; 3,008 g; dan 3,372 g per generasi. Respons harapan merupakan potensi atau peluang pertambahan bobot per generasi yang mungkin dapat dicapai. Perbedaan antara respons harapan dan kenyataan mengindikasikan bahwa potensi tersebut belum dieksploitasi secara maksimal. Secara teoritis dapat dikatakan bahwa jika semua kebutuhan (lingkungan atau pakan) dapat dipenuhi, maka respons harapan dapat dicapai (Falconer & Mackay, 1996).

Dari Tabel 2 dapat dihitung, bahwa pada generasi kedua ini respons seleksi udang galah telah mencapai 18,93% atau 5,98 g ( $R_{expected}$ ) di atas rata-rata populasi. Demikian juga terhadap respons seleksi kenyataan ( $R_{realized}$ ) meningkat sebesar 9,81% atau 3,14 g di atas rata-rata populasi. Jika respons tersebut dapat dipertahankan, maka pada tiga generasi selanjutnya rata-rata bobot telah meningkat paling tidak 29,43% dibanding pada generasi kedua ini.

Tabel 1. Nilai heritabilitas dan standar *error trait* pertumbuhan hasil persilangan dua arah  
 Table 1. Value of heritability and standard error trait growth rate from the diallele crossing

Persilangan <i>Genotype</i>	Salinitas ( <i>Salinity</i> ) (%)					
	0 (%)		10 (%)		15 (%)	
	Heritabilitas <i>Heritability</i> ( $h^2$ )	Standard <i>error</i> (SE)	Heritabilitas <i>Heritability</i> ( $h^2$ )	Standard <i>error</i> (SE)	Heritabilitas <i>Heritability</i> ( $h^2$ )	Standard <i>error</i> (SE)
Barito x Barito	0.239	0.355	0.235	0.191	0.542	0.345
Barito x GIMacro	0.252	0.371	0.420	0.285	0.248	0.198
Barito x Musi	0.460	0.474	0.491	0.315	0.260	0.362
GIMacro x Barito	0.448	0.300	0.259	0.099	0.180	0.146
GIMacro x GIMacro	0.468	0.198	0.438	0.216	0.577	0.294
GIMacro x Musi	0.577	0.380	0.433	0.133	0.288	0.031
Musi x Barito	0.455	0.301	0.360	0.357	0.371	0.197
Musi x GIMacro	0.550	0.348	0.341	0.247	0.438	0.294
Musi x Musi	0.426	0.289	0.620	0.216	0.483	0.198
Rataan ( <i>Mean</i> )	0.431	0.335	0.400	0.229	0.376	0.229

Tabel 2. Rataan terseleksi, heritabilitas, dan respons seleksi dengan intensitas seleksi ( $i = 1,16$ ) dari karakter bobot tubuh pada 27 genotipe yang dipelihara dalam salinitas berbeda

Table 2. Selected mean, heritability, and selection response with the intensity of selection ( $i = 1.16$ ) from trait of body weight on 27 genotypes reared at different salinity levels

Genotipe Genotype	Salinitas Salinity (‰)	Rataan terseleksi Selected mean weight		Respons seleksi Response of selection	
		Gram	SD	Harapan $R_{expected}$	Kenyataan $R_{realized}$
Barito x Barito (BB1)	0‰	28.31	11.72	3.25	4.01
Barito x Barito (BB3)	15‰	28.45	12.68	7.97	3.68
Barito x GIMacro (BG1)	0‰	33.15	12.05	3.52	1.65
Barito x GIMacro (BG2)	10‰	33.81	13.40	6.53	1.71
Barito x GIMacro (BG3)	15‰	32.67	12.78	3.68	5.82
Barito x Musi (BM1)	0‰	26.52	11.28	6.02	2.02
Barito x Musi (BM2)	10‰	27.02	10.30	5.87	0.94
Barito x Musi (BM3)	15‰	34.03	19.38	5.85	7.08
GIMacro x Barito (GB1)	0‰	31.20	13.09	6.80	1.36
GIMacro x Barito (GB2)	10‰	33.06	11.91	3.58	2.80
GIMacro x Barito (GB3)	15‰	29.46	15.82	3.36	4.19
GIMacro x GIMacro (GG1)	0‰	39.10	19.10	10.37	4.98
GIMacro x GIMacro (GG2)	10‰	33.96	12.55	6.37	3.81
GIMacro x GIMacro (GG3)	15‰	30.86	11.30	7.56	2.02
GIMacro x Musi (GM1)	0‰	32.49	13.28	8.89	4.04
GIMacro x Musi (GM2)	10‰	29.01	11.89	5.97	3.70
GIMacro x Musi (GM3)	15‰	31.07	12.52	4.18	1.31
Musi x Barito (MB1)	0‰	31.62	11.32	5.97	2.87
Musi x Barito (MB2)	10‰	33.68	14.25	5.95	4.44
Musi x Barito (MB3)	15‰	31.17	12.18	5.24	2.51
Musi x GIMacro (MG1)	0‰	28.04	11.24	7.17	1.74
Musi x GIMacro (MG2)	10‰	36.27	13.89	5.49	3.54
Musi x GIMacro (MG3)	15‰	35.37	13.63	3.32	1.34
Musi x Musi (MM1)	0‰	34.67	15.63	7.72	4.67
Musi x Musi (MM2)	10‰	28.70	13.11	9.43	3.50
Musi x Musi (MM3)	15‰	29.59	12.27	6.87	2.40
Rataan (Mean)				5.98	3.14

## KESIMPULAN

1. Udang galah yang diseleksi dalam lingkungan salinitas 0‰—15‰ menunjukkan respons yang positif. Berdasarkan level salinitas respons seleksi harapan ( $R_{expected}$ ) tertinggi diperoleh dalam salinitas 0‰ sebesar 6,634 g/generasi, menurun 10,25%

pada salinitas 10‰, dan menurun 19,57% pada salinitas 15‰. Respons seleksi harapan udang galah secara keseluruhan dalam lingkungan salinitas 0‰—15‰, pada generasi kedua memperlihatkan peningkatan 18,93%, atau meningkat 5,98 g dibanding rataan bobot pada generasi pertama.

2. Respons seleksi kenyataan ( $R_{realized}$ ) dapat ditingkatkan mendekati respons harapan ( $R_{expected}$ ) dengan optimasi lingkungan, pakan, dan peningkatan intensitas seleksi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Becker, W.A. 1984. Manual of quantitative genetics. 4<sup>th</sup> Edition. Published by Academic Enterprises, Pulman, Washington. 34 pp.
- Falconer, D.S. and T.F.C. Mackay. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 4<sup>th</sup> Ed. Longman, Malaysia. 214 pp.
- Hadie, L.E., W. Hadie, Jaelani, I.I. Kusmini, dan Sudarto. 1998. Implementasi indeks seleksi dalam upaya peningkatan pertumbuhan udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*). *J. Pen. Perik. Indonesia*, Puslitbangkan Jakarta. 4(1): 47—54.
- Hadie, L.E. dan W. Hadie. 1999. Efektivitas seleksi terhadap perbaikan mutu genetik udang galah. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Genetika Ikan. INFIGRAD*, Puslitbang Perikanan dan Dirjen. Perikanan. Deptan. Jakarta. p. 30—34.
- Hardjosubroto, W. 1994. Aplikasi pemuliaan ternak di lapangan. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta. 284 pp.
- Noor, R.R. 2004. Genetika Ternak Cetakan III. Penebar Swadaya, Jakarta. 200 pp.
- Pane, I. 1993. Pemuliaan ternak sapi. Penerbit PT Gramedia, Jakarta. 155 pp.
- SAS Institute Inc. 1997. SAS User Guide : Statistics, Version 6.12 Edition, Cary, NC. USA. 956 pp.
- Scholtz, M.M. and C.Z. Roux. 1981. The allometric-autoregressive model in genetic studies heritabilities and correlation in the rat. *S.Afr. J. Anim. Sci.* 11: 69—76.
- Tave, D., R.O. Smitherman., V. Jayaprakhas, and D.L. Kuhler. 1996. Estimate of additive genetics effects, maternal genetics effects, individual heterosis, maternal heterosis, and egg cytoplasmic effects for growth in *Tilapia nilotica*. *J. WAS.* 21(4): 263—270.
- Warwick, E.J., J.M. Astuti, dan W. Hardjosubroto. 1995. Pemuliaan ternak. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 485 pp.