



Variasi morfologis induk udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man, 1879) Populasi Siratu, GIMacro, Mahakam, dan Bengawan Solo

Morphological variation of giant freshwater prawn (Macrobrachium rosenbergii de Man, 1879) broodstock of Siratu, GIMacro, Mahakam, and Bengawan Solo populations

Nurul Suwartiningsih*, Listiatie Budi Utami

Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Terapan Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Jl. Ring Road Selatan, Tamanan, Banguntapan, Bantul Yogyakarta 55166, Indonesia.

ARTICLE INFO

Keywords:

Giant freshwater prawn
 Morphological variation
 Siratu
 GIMacro
 Mahakam
 Bengawan Solo

Kata kunci:

Udang galah
 Variasi morfologis
 Siratu
 GIMacro
 Mahakam
 Bengawan Solo

DOI: 10.13170/depik.9.2.15963

ABSTRACT

Giant freshwater prawn is a native Indonesian freshwater prawn, which has the largest body size among other freshwater prawn. Efforts to increase the production of giant prawns can be done by genetic improvement of the parent. The main basis for conventional genetic improvement of giant freshwater prawns is availability of morphological variation information. This study is to determine the morphological variations of the giant prawn broodstock of Siratu, GIMacro, Mahakam, and Bengawan Solo populations which are cultured in Unit Kerja Budidaya Air Payau Balai Budidaya Udang Galah (UKBAP BBUG) Samas. Through this research it is expected to determine the broodstock with a profitable character that is able to produce hybrids with profitable characters as well. Baseline morphometrics were observed from the ratio of cephalothorax: abdomen length, ratio of carapace: rostrum length and ratio of carapace: abdomen length. Morphological variations were observed using 58 characters which included morphometric, meristic and morphological characters. The results showed the largest ratio of cephalothorax and abdomen average length owned by Bengawan Solo population, while the largest ratio of carapace and abdominal average length owned by Mahakam. The highest morphological variation is owned by Mahakam with 52% similarity. The lowest morphological variation is owned by GIMacro and Siratu populations with 80% similarity. The giant prawn broodstock which is expected to produce hybrid with profitable character is the broodstock from Bengawan Solo population.

ABSTRAK

Udang galah merupakan udang air tawar asli Indonesia, yang memiliki ukuran tubuh terbesar di antara udang air tawar lainnya. Sejalan ini beberapa upaya peningkatan produksi udang galah perlu kajian mendalam, di antaranya melalui perbaikan genetik induk. Adapun informasi penting yang harus diketahui untuk perbaikan genetik induk udang galah adalah karakterisasi morfologis induk udang galah yang diperkirakan unggul. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui variasi morfologis induk udang galah populasi Siratu, GIMacro, Mahakam, dan Bengawan Solo yang dibudidayakan di Unit Kerja Budidaya Air Payau Balai Budidaya Udang Galah (UKBAP BBUG) Samas. Adapun karakter morfometrik utama yang diamati meliputi rasio rerata panjang sefalotoraks: abdomen, rasio rerata panjang karapaks: panjang rostrum dan rasio rerata panjang karapaks: abdomen. Selain itu, 58 karakter variasi morfologis juga diamati, meliputi karakter morfometrik, meristik dan morfologi. Hasil penelitian menunjukkan rasio rerata panjang sefalotoraks dan abdomen terbesar dimiliki populasi Bengawan Solo, sedangkan rasio rerata panjang karapaks dan abdomen terbesar dimiliki populasi Mahakam. Variasi morfologis tertinggi dimiliki populasi Mahakam dengan similaritas 52% terhadap ketiga populasi yang lain. Variasi morfologis terendah dimiliki populasi GIMacro dan Siratu dengan similaritas 80%. Induk udang galah yang diharapkan dapat menghasilkan hibrid dengan karakter unggul adalah induk populasi Bengawan Solo.

Pendahuluan

Udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man, 1879) merupakan udang air tawar asli Indonesia yang

memiliki nilai ekonomis tinggi. Udang ini mempunyai banyak keunggulan seperti pertumbuhan yang cepat (Khasani, 2008), ukuran tubuh besar

* Corresponding author.

Email address: nurul.suwartiningsih@bio.uad.ac.id

(Khasani *et al.*, 2010) serta memiliki peluang pasar baik domestik maupun ekspor (Erlangga, 2016). Harga udang galah di tingkat konsumen sekitar Rp. 75.000,00 – Rp. 100.000,00/kg, sedangkan di tingkat pembudidaya sekitar Rp. 57.000,00 – Rp. 60.000,00/kg (Wahyudi dan Fadlil, 2013). Produksi udang galah khususnya hasil budidaya di Indonesia masih rendah, sehingga masih sangat bergantung dengan hasil tangkapan di alam (New *et al.*, 2010). Hal ini karena ketersediaan induk dan bibit unggul sangat terbatas, sedangkan syarat mutlak yang diperlukan untuk meningkatkan produksi udang galah adalah ketersediaan induk dan bibit unggul. Adapun induk unggul dapat diperoleh melalui perbaikan genetik (Khasani *et al.*, 2010). Oleh karena itu dibutuhkan karakterisasi morfologis udang yang dianggap unggul untuk perbaikan genetik induk udang galah (Imron *et al.*, 2008). Salah satu caranya adalah mengkaji karakter morfologis yang menjadi keunggulan calon induk udang galah, sehingga diharapkan dapat menghasilkan anakan yang juga unggul.

Tercatat penelitian yang telah dilakukan terkait variasi morfologis udang galah di antaranya oleh Imron *et al.* (2008) terhadap populasi udang galah Asahan, Ogan, Barito, dan Ciasem, serta populasi GIMacro sebagai pembanding; Kisworo (2014) menentukan jarak genetik induk udang galah; Rimalia *et al.* (2015) melakukan karakterisasi induk udang galah menggunakan karakter morfometrik pada udang Barito, Kintap dan Pagatan untuk mendapatkan induk dengan karakter unggul. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan adanya variasi morfologis dari setiap populasi induk udang galah yang berasal dari tempat yang berbeda-beda. Masing-masing populasi induk memiliki keunggulan pada karakter tertentu, sehingga untuk proses seleksi induk dapat dilakukan melalui populasi induk yang memiliki karakter unggul.

Unit Kerja Budidaya Air Payau Balai Budidaya Udang Galah (UKBAP BBUG) Samas, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan unit pembudidaya udang galah dengan produksi terbesar di pulau Jawa (Binur dan Pancoro, 2017). Saat ini, induk udang galah yang tersedia di UKBAP BBUG Samas berasal dari populasi Siratu, GIMacro, Mahakam, dan Bengawan Solo. Populasi Siratu (Seleksi Individu di Pelabuhan Ratu) berasal dari persilangan udang galah sungai Bone (Sulawesi Selatan), sungai Citanduy (Jawa Barat) dan sungai Mahakam (Kalimantan Timur) (Sesditjen, 2015). Populasi GIMacro (*Genetic Improvement of Macrobrachium rosenbergii*) berasal dari persilangan udang galah Kalipucang (Jawa Barat), Cimanuk (Jawa

Barat) dan sungai Musi (Sumatera Selatan) (Khairuman dan Amri, 2004). Populasi Mahakam merupakan udang galah tangkapan dari sungai Mahakam (Kalimantan Timur), yang telah diseleksi dan didomestikasi oleh Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi. Sedangkan populasi Bengawan Solo merupakan tangkapan dari Sungai Bengawan Solo daerah Lamongan yang telah diseleksi oleh Unit Pengelola Budidaya Laut Probolinggo.

Sejauh ini, informasi morfometrik dan morfologis dari keempat populasi tersebut masih belum diungkap. Oleh karena itu, penelitian variasi morfologis induk udang galah yang tersedia di UKBAP BBUG Samas penting dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi morfologis dari keempat populasi induk udang galah yang tersedia di UKBAP BBUG Samas. Penelitian ini penting dilakukan untuk menentukan populasi induk dengan karakter morfologis unggul yang akan dijadikan bibit unggul pada proses pembudidayaan selanjutnya.

Bahan dan Metode

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di UKBAP BBUG Samas, Kecamatan Sanden Kabupaten Bantul Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Pengambilan sampel udang serta pengamatan karakter morfologis dilakukan dari bulan Mei hingga November 2018.

Pengambilan sampel

Populasi induk udang galah yang dikaji memiliki ukuran panjang antara 8,55-19,25 cm dan bobot 20,50-194,49 g dengan jumlah 10 ekor/populasi sebagai sampel untuk diamati karakter morfologisnya. Pengamatan karakter morfometrik dasar dilakukan pada karakter panjang sefalotoraks, panjang karapaks, panjang *rostrum* dan panjang abdomen, yang berkaitan secara langsung dengan nilai ekonomi udang galah (Trijoko *et al.*, 2013). Selanjutnya pengamatan variasi morfologis juga dilakukan berdasarkan 58 karakter lainnya yang meliputi 42 karakter morfometrik (Tabel 1), empat karakter meristik (Tabel 2) dan 12 karakter morfologi (Tabel 3) mengacu pada penelitian Suwartiningsih *et al.* (2017). Pengukuran karakter morfometrik (Gambar 1) dilakukan menggunakan jangka sorong digital (Nankai) dengan ketelitian 0,01 mm. Karakter morfometrik dianalisis dalam bentuk rasio karakter morfometrik dengan karakteristik morfometrik lainnya sebagai nilai yang telah ditransformasikan.

Tabel 1. Karakter morfometrik induk udang galah yang diamati

No	Karakter morfometrik	No	Karakter morfometrik
1	Panjang total : panjang standar	22	Panjang <i>periopod</i> ke-1 : panjang <i>palm</i>
2	Panjang total : panjang sefalotoraks	23	Panjang <i>periopod</i> ke-1 : panjang <i>propodus</i>
3	Panjang total : panjang karapaks	24	Panjang <i>periopod</i> ke-1 : panjang <i>carpus</i>
4	Panjang total : panjang <i>rostrum</i>	25	Panjang <i>periopod</i> ke-2 : panjang <i>chela</i>
5	Panjang total : panjang abdomen	26	Panjang <i>periopod</i> ke-2 : panjang <i>dactyl</i>
6	Panjang standar : panjang sefalotoraks	27	Panjang <i>periopod</i> ke-2 : panjang <i>pollex</i>
7	Panjang standar : panjang karapaks	28	Panjang <i>periopod</i> ke-2 : panjang <i>palm</i>
8	Panjang standar : panjang <i>rostrum</i>	29	Panjang <i>periopod</i> ke-2 : panjang <i>propodus</i>
9	Panjang standar : panjang abdomen	30	Panjang <i>periopod</i> ke-2 : panjang <i>carpus</i>
10	Panjang sefalotoraks : panjang karapaks	31	Panjang <i>periopod</i> ke-3 : panjang <i>dactyl</i>
11	Panjang sefalotoraks : panjang <i>rostrum</i>	32	Panjang <i>periopod</i> ke-3 : panjang <i>propodus</i>
12	Panjang sefalotoraks : panjang abdomen	33	Panjang <i>periopod</i> ke-3 : panjang <i>carpus</i>
13	Panjang karapaks : panjang <i>rostrum</i>	34	Panjang <i>periopod</i> ke-1 : panjang <i>periopod</i> ke-2
14	Panjang karapaks : panjang abdomen	35	Panjang <i>periopod</i> ke-1 : panjang <i>periopod</i> ke-3
15	Panjang karapaks : tinggi karapaks	36	Panjang <i>periopod</i> ke-2 : panjang <i>periopod</i> ke-3
16	Panjang abdomen : tebal abdomen	37	Panjang <i>telson</i> : panjang <i>uropod</i> ke-1
17	Tinggi tangkai mata : tinggi karapaks	38	Panjang <i>telson</i> : panjang <i>uropod</i> ke-2
18	Tinggi tangkai mata : diameter mata	39	Panjang <i>uropod</i> ke-1 : lebar <i>uropod</i> ke-1
19	Panjang <i>periopod</i> ke-1 : panjang <i>chela</i>	40	Panjang <i>uropod</i> ke-2 : lebar <i>uropod</i> ke-2
20	Panjang <i>periopod</i> ke-1 : panjang <i>dactyl</i>	41	Panjang <i>uropod</i> ke-1 : panjang <i>uropod</i> ke-2
21	Panjang <i>periopod</i> ke-1 : panjang <i>pollex</i>	42	Lebar <i>uropod</i> ke-1 : lebar <i>uropod</i> ke-2

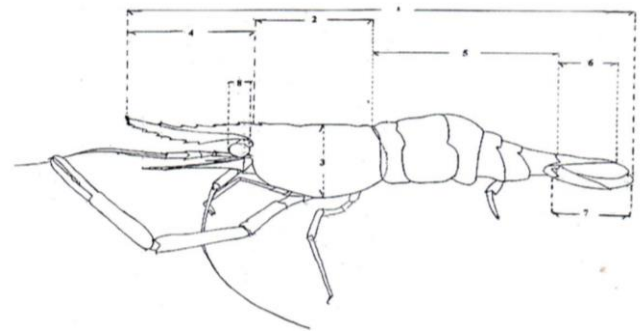
Tabel 2. Karakter meristik induk udang galah yang diamati

No	Karakter meristik
1	Jumlah gigi dorsal <i>rostrum</i>
2	Jumlah gigi ventral <i>rostrum</i>
3	Jumlah duri di <i>dactylus</i>
4	Jumlah duri di <i>pollex</i>

Tabel 3. Karakter morfologi induk udang galah yang diamati

No	Karakter morfologi
1	Bentuk <i>rostrum</i> : a. melengkung ke atas, b. lurus
2	<i>Flagellum</i> antenula : a. membelah, b. bersatu
3	Tuberkel pada tangkai mata : a. ada, b. tidak
4	Duri antenna : a.ada, b.tidak
5	Duri <i>branchiostegal</i> : a.ada, b.tidak
6	Duri hepatic : a.ada, b.tidak
7	<i>Maksiliped</i> ke-3 terdiri atas 4 atau 5 segmen : a.ya, b.tidak
8	<i>Eksopoda</i> pada kaki kaki jalan (<i>periopod</i>) : a. ada, b. tidak
9	<i>Periopod</i> ke-2 dibandingkan <i>periopod</i> ke-3 : a. lebih kuat, b. lebih lemah

No	Karakter morfologi
10	<i>Pleura</i> ke-2 menutupi segmen pertama : a. ya, b. tidak
11	<i>Pleopod</i> berkembang dengan baik dan termodifikasi untuk berenang : a.ya, b.tidak
12	Bentuk <i>telson</i> : a. meruncing, b. membulat



Gambar 1. Karakter morfometrik udang galah: 1. Panjang total, 2. Panjang karapaks, 3. Tinggi karapaks, 4. Panjang *rostrum*, 5. Panjang abdomen, 6. Panjang *telson*, 7. Panjang *uropod*, 8. Diameter mata (Adite *et al.*, 2013)

Analisis data

Data morfometrik dasar berupa rasio rerata panjang sefalotoraks: abdomen, rasio rerata panjang karapaks: panjang *rostrum* dan rasio rerata panjang karapaks: abdomen dilakukan uji ANCOVA untuk mengetahui beda nyata antarpopulasi. Data morfometrik dasar selanjutnya juga dilakukan uji regresi. Data 58 karakter morfologis yang telah didapatkan kemudian diubah menjadi matriks 0-1 menggunakan program *Microsoft Office Excel 2007*. Data tersebut digunakan untuk membuat dendrogram similaritas karakter morfologis menggunakan program MVSP 3.1.

Hasil

Data hasil morfometrik dasar empat populasi induk udang galah seperti tertera pada Tabel 4 menunjukkan bahwa rasio rerata panjang sefalotoraks: abdomen terpanjang terlihat pada populasi Bengawan Solo, sedangkan rasio rerata panjang sefalotoraks: abdomen terpendek terlihat pada populasi Mahakam. Selanjutnya rasio rerata panjang karapaks: *rostrum* terpanjang terlihat pada populasi Mahakam, sedangkan populasi Bengawan Solo memiliki nilai rasio terpendek. Pada rasio rerata panjang karapaks: abdomen, populasi Mahakam tampak memiliki nilai terpanjang, sedangkan populasi Bengawan Solo memiliki nilai terpendek. Namun, apabila karakter yang dilihat hanya dari rerata panjang abdomen, maka populasi Bengawan Solo yang menghasilkan abdomen terpanjang di antara keempat populasi induk udang galah.

Rasio rerata panjang karapaks: abdomen pada populasi Siratu adalah 1 : 1,47, hal ini menunjukkan 40,48% bagian tubuh udang merupakan karapaks dan 59,52% merupakan abdomen. Rasio rerata panjang karapaks : abdomen pada populasi GIMacro adalah 1 : 1,43 yang berarti 41,15% bagian tubuh udang merupakan karapaks dan 58,85% merupakan abdomen. Rasio rerata panjang karapaks : abdomen pada populasi Mahakam adalah 1 : 1,51 yang berarti 39,84% bagian tubuh udang merupakan karapaks dan 60,16% merupakan abdomen. Rasio rerata panjang karapaks : abdomen pada populasi Bengawan Solo adalah 1 : 1,42 yang berarti 41,32% bagian tubuh udang merupakan karapaks dan 58,68% merupakan abdomen. Data ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, ukuran karapaks lebih pendek daripada abdomen.

Hasil uji ANCOVA hubungan panjang sefalotoraks terhadap abdomen, karapaks terhadap *rostrum* serta karapaks terhadap abdomen pada keempat populasi induk udang galah menunjukkan nilai 0,00 pada taraf kepercayaan 95%. Hal ini menunjukkan keempat populasi memiliki beda nyata signifikan pada ketiga parameter tersebut, sehingga ketiga parameter tersebut dapat dijadikan pembeda antarpopulasi pada populasi Siratu, GIMacro, Mahakam, dan Bengawan Solo.

Hasil uji regresi karakter morfometrik dasar empat populasi induk udang galah dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5, nilai R² persamaan panjang sefalotoraks dan abdomen pada populasi Bengawan Solo paling tinggi di antara keempat populasi. Nilai R² persamaan panjang sefalotoraks dan abdomen pada populasi Bengawan Solo sebesar 0,9411 yang berarti 94,11% data pada populasi Bengawan Solo dapat dijelaskan menggunakan persamaan $y=24,596+0,466x$. Secara keseluruhan,

nilai R² persamaan panjang sefalotoraks dan abdomen pada keempat populasi termasuk tinggi, karena lebih dari 50% data dapat dijelaskan menggunakan persamaan yang diperoleh.

Nilai R² hubungan panjang karapaks dan *rostrum* seperti tertera pada Tabel 5, menunjukkan hanya populasi Bengawan Solo yang memiliki nilai R² tinggi. Nilai R² pada ketiga populasi yang lain menunjukkan nilai kurang dari 0,5 yang berarti kurang dari 50% data dapat dijelaskan menggunakan persamaan yang diperoleh. Nilai R² yang rendah mengindikasikan variasi data yang tinggi sehingga rasionya tidak dapat digunakan sebagai standar pengukuran.

Nilai R² hubungan panjang karapaks dan abdomen seperti tertera pada Tabel 5 menunjukkan populasi Bengawan Solo memiliki nilai R² paling tinggi di antara keempat populasi. Nilai R² persamaan panjang karapaks dan abdomen pada populasi Bengawan Solo sebesar 0,9734 yang berarti 97,34% data pada populasi Bengawan Solo dapat dijelaskan menggunakan persamaan $y=27,207+0,7781x$. Secara keseluruhan, nilai R² persamaan panjang karapaks dan abdomen pada keempat populasi termasuk tinggi, karena lebih dari 50% data dapat dijelaskan menggunakan persamaan yang diperoleh.

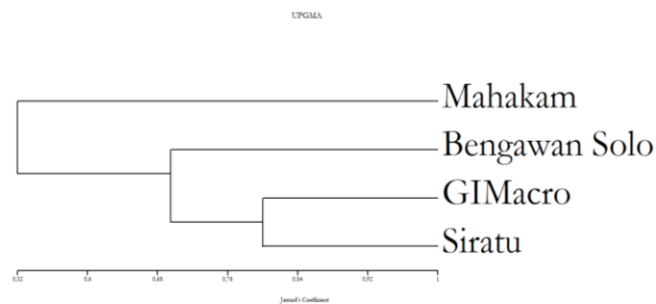
Data hasil pengamatan terhadap 58 karakter morfologis induk udang galah digunakan untuk mengonstruksi dendrogram seperti tampak pada Gambar 2. Berdasarkan dendrogram similaritas (Gambar 2), keempat populasi induk udang galah memiliki presentase similaritas morfologis lebih dari 52%. Populasi GIMacro dan Siratu memiliki similaritas morfologis mencapai 80%. Populasi GIMacro dan Bengawan Solo memiliki similaritas morfologis sebesar 69%. Populasi Mahakam dan Bengawan Solo memiliki similaritas morfologis lebih dari 52%.

Tabel 4. Hasil morfometrik dasar empat populasi induk udang galah

Karakter	Siratu	GIMacro	Mahakam	Bengawan Solo
Panjang sefalotoraks (mm)	75,67±5,38 (70,29-81,05)	63,47±6,24 (57,23-69,71)	49,72±6,74 (42,98-56,46)	76,25±11,69 (64,56-87,94)
Panjang karapaks (mm)	38,26±2,82 (35,44-41,08)	34,75±5,25 (29,50-40,00)	23,33±3,89 (20,44-28,22)	42,31±7,12 (35,19-49,43)
Panjang <i>rostrum</i> (mm)	39,11±3,57 (35,54-42,68)	30,17±2,47 (27,70-32,64)	27,35±3,47 (23,88-30,82)	35,82±4,96 (30,86-40,78)
Panjang abdomen (mm)	56,43±3,63 (52,80-60,06)	49,85±4,62 (45,23-54,47)	36,68±5,13 (31,55-41,81)	60,13±5,62 (54,51-65,74)
Rasio rerata sefalotoraks : abdomen	1 : 0,75	1 : 0,78	1 : 0,74	1 : 0,79
Rasio rerata karapaks : <i>rostrum</i>	1 : 1,02	1 : 0,87	1 : 1,12	1 : 0,85
Rasio rerata karapaks : abdomen	1 : 1,47	1 : 1,43	1 : 1,51	1 : 1,42

Tabel 5. Hasil regresi karakter morfometrik dasar empat populasi induk udang galah

X	Y	Populasi	Jumlah Sampel	Intersep (a)	Slope (b)	R ²
Sefalotoraks	Abdomen	Siratu	10	12,902	0,5752	0,7268
		GIMacro	10	10,935	0,6132	0,6851
		Mahakam	10	5,2038	0,633	0,6918
		Bengawan Solo	10	24,596	0,466	0,9411
Karapaks	Rostrum	Siratu	10	6,0543	0,8639	0,4651
		GIMacro	10	25,781	0,1264	0,0723
		Mahakam	10	15,822	0,4738	0,2821
		Bengawan Solo	10	12,144	0,5597	0,6444
Karapaks	Abdomen	Siratu	10	13,25	1,1286	0,7665
		GIMacro	10	27,526	0,6426	0,5338
		Mahakam	10	9,2678	1,1266	0,7301
		Bengawan Solo	10	27,207	0,7781	0,9734



Gambar 2. Dendrogram similaritas morfologis empat populasi induk udang galah

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, ketiga parameter morfometrik dasar menunjukkan nilai yang signifikan berbeda ($P < 0,05$) pada keempat populasi induk udang galah. Hal senada juga terjadi pada penelitian Ramandey (2013) tentang pengukuran morfometrik udang windu (*Penaeus monodon* Fabricus, 1798) hasil persilangan populasi Aceh dan Pangandaran, di mana parameter sefalotoraks terhadap abdomen dan karapaks terhadap abdomen dapat dijadikan pembeda antarpopulasi. Pada penelitian ini, rasio rerata panjang sefalotoraks: abdomen terpanjang terlihat pada populasi Bengawan Solo, sedangkan populasi Mahakam memiliki rasio terpendek. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh karakter populasi Bengawan Solo lebih unggul berbanding populasi lainnya. Populasi Bengawan Solo merupakan udang galah hasil tangkapan dari Sungai Bengawan Solo daerah Lamongan yang telah diseleksi oleh Unit Pengelola Budidaya Laut Probolinggo, sedangkan populasi Mahakam merupakan udang galah yang ditangkap langsung dari sungai Mahakam (Kalimantan Timur), yang telah diseleksi dan didomestikasi di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi.

Selanjutnya berdasarkan ketiga parameter morfometrik dasar menunjukkan populasi Siratu dan GIMacro berada di antara nilai rasio populasi Mahakam dan Bengawan Solo. Hal ini disebabkan karena populasi Siratu dan GIMacro merupakan hasil perbaikan genetik. Udang Galah Siratu yang merupakan akronim dari Udang Galah Seleksi

Individu di Pelabuhan Ratu berasal dari persilangan udang galah sungai Bone (Sulawesi Selatan), sungai Citanduy (Jawa Barat) dan sungai Mahakam (Kalimantan Timur) (Sesditjen, 2015). Udang galah GIMacro (*Genetic Improvement of Macrobrachium rosenbergii*) berasal dari persilangan udang galah Kalipucang (Jawa Barat), Cimanuk (Jawa Barat) dan sungai Musi (Sumatera Selatan) (Khairuman dan Amri, 2004). Menurut Khasani et al. (2010) dan Rimalia et al. (2015), perbaikan genetik pada program budidaya merupakan upaya penyeleksian dan penyilangan dalam rangka memperoleh karakter-karakter unggul yang stabil. Oleh karena itu dapat dipahami bahwa pada populasi Siratu dan GIMacro telah dilakukan upaya penyeleksian dan penyilangan karakter-karakter unggul seperti abdomen yang panjang dan karakter tersebut telah stabil. Thanh et al. (2009) melakukan perbaikan genetik udang galah di Vietnam dengan menyilangkan tiga populasi berbeda, dan hasilnya menunjukkan terjadi peningkatan pertumbuhan dan massa tubuh dibandingkan dengan udang galah yang disilangkan dengan populasi yang sama. Lebih lanjut Thanh et al. (2010) menyatakan bahwa populasi yang telah mengalami perbaikan genetik merupakan sumber variasi untuk karakter pertumbuhan. Hasil penelitian Hung et al. (2013b) juga menunjukkan bahwa pada udang galah hasil persilangan kombinasi di Vietnam, menghasilkan massa tubuh yang lebih baik.

Berdasarkan rasio rerata panjang sefalotoraks: abdomen, populasi Mahakam memiliki keunggulan lebih rendah berbanding populasi udang galah lainnya. Faktor yang memungkinkan dapat menurunkan keunggulan karakter morfologis Populasi Mahakam adalah fenomena *inbreeding* berkepanjangan yang mengakibatkan terjadinya *inbreeding depression*. Menurut Binur dan Pancoro (2017) bahwa udang galah yang dibudidayakan di UKBAB BBUG Samas mengalami *inbreeding depression* moderat. Peristiwa *inbreeding depression* dapat menyebabkan menurunnya kualitas ukuran tubuh (Mather, 2008). Fenomena *inbreeding depression* juga

terjadi pada ikan *guppy* (*Poecilia reticulata*) sehingga ukuran tubuh ikan tersebut mengalami penurunan (Zajitschek dan Brooks, 2010).

Pada penelitian ini, rata-rata nilai abdomen terpanjang dimiliki oleh populasi Bengawan Solo, namun berdasarkan rasio rerata panjang karapaks: abdomen populasi Mahakam memiliki nilai rasio terpanjang. Abdomen yang panjang akan meningkatkan proporsi daging lebih tinggi (Hadie dan Hadie, 2012). Selain itu, panjang abdomen merupakan salah satu karakter yang menentukan nilai ekonomis udang galah (Trijoko *et al.*, 2013).

Hasil analisis similaritas menunjukkan keempat populasi induk udang galah memiliki presentase similaritas morfologis lebih dari 52%. Similaritas yang tinggi menunjukkan banyaknya karakter morfologis memiliki nilai relatif yang sama (Khayra *et al.* 2016; Batubara *et al.*, 2018). Hal ini dikarenakan keempat populasi udang galah berasal dari *gene pool* yang sama yaitu grup bagian barat garis *Wallacea*, sehingga masih memiliki similaritas yang cukup tinggi. Menurut Hadie dan Hadie (2012) udang galah dari grup barat mempunyai *gene pool* berbeda dengan grup timur.

Pada penelitian ini, populasi Siratu dan GIMacro memiliki nilai similaritas tertinggi. Hal ini kemungkinan karena kedua populasi tersebut berasal dari persilangan induk yang didominasi oleh induk dari wilayah yang sama yaitu Jawa Barat. Hal senada juga terjadi pada penelitian Kusri *et al.* (2008) menunjukkan similaritas tinggi antara populasi udang jerbung (*Fenneropenaeus merguensis* de Man) dari beberapa wilayah di Indonesia kemungkinan diakibatkan karena kedekatan geografis. Selanjutnya hal serupa juga terjadi pada penelitian Adite *et al.* (2013) tentang karakter morfometrik udang air tawar (*Macrobrachium macrobrachion* Herklots, 1851) di dua wilayah di Afrika Barat, dimana hasil penelitian menunjukkan variasi morfologis tidak berbeda signifikan.

Selanjutnya populasi Bengawan Solo memiliki kecenderungan similaritas morfologis lebih besar terhadap populasi Siratu dan GIMacro, sedangkan populasi Mahakam sebaliknya. Hal ini dapat disebabkan karena induk dominan populasi Siratu dan GIMacro sama-sama berasal dari sungai di pulau Jawa dan merupakan tempat koleksi populasi Bengawan Solo, sedangkan populasi Mahakam berasal dari sungai Mahakam di pulau Kalimantan. Pemisahan geografis dapat menjadi faktor pembatas terjadinya *gene flow* sehingga populasi Mahakam secara morfologis lebih berbeda dengan ketiga populasi yang lain. Hasil penelitian Alam *et al.* (2017) pada udang galah di Bangladesh menunjukkan bahwa

udang galah yang berasal dari sungai yang sama atau berdekatan akan mirip karena kemungkinan terjadi *gene flow* sangat kecil.

Berdasarkan karakter panjang abdomen serta tingginya nilai R^2 pada ketiga parameter dasar morfometrik, populasi Bengawan Solo dapat menjadi calon induk yang baik. Hasil penelitian Suwartiningsih *et al.* (2017) terhadap variasi morfologis udang galah hasil persilangan populasi Probolinggo yang berasal dari sungai Bengawan Solo dan populasi Mahakam menunjukkan kemungkinan induk jantan populasi Probolinggo (Bengawan Solo) membawa karakter abdomen yang panjang. Oleh karena itu, jika karakter unggul yang diharapkan adalah abdomen yang pajang, maka persilangan selanjutnya disarankan menggunakan induk jantan Bengawan Solo. Namun jika karakter unggul yang diharapkan adalah panjang total dan massa tubuh, maka persilangan selanjutnya dapat menggunakan induk betina populasi Bengawan Solo. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Hung *et al.* (2013a) terhadap udang galah di Vietnam yang menyatakan bahwa karakter massa tubuh bersifat maternal. Heritabilitas massa tubuh juga lebih tinggi pada udang galah betina (Kitcharoen *et al.*, 2011; Luan *et al.*, 2012).

Adapun rekomendasi dari penelitian ini adalah induk udang galah populasi Bengawan Solo disarankan untuk disilangkan dengan populasi yang telah mengalami perbaikan genetik, yaitu populasi Siratu atau GIMacro. Persilangan dengan populasi yang telah mengalami perbaikan genetik diharapkan dapat menghasilkan peningkatan pertumbuhan dan masa tubuh pada udang galah hasil persilangan. Hal serupa telah dilakukan oleh Thanh *et al.* (2009) dan Hung *et al.* (2013b) pada udang galah di Vietnam.

Kesimpulan

Berdasarkan karakter panjang abdomen serta tingginya nilai R^2 pada ketiga parameter morfometrik dasar, induk udang galah yang diharapkan dapat menghasilkan hibrid dengan karakter unggul adalah induk populasi Bengawan Solo.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih disampaikan kepada Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan (LPPM UAD) Yogyakarta, Kepala dan staf UKBAP BBUG Samas atas izin dan fasilitas penelitian yang telah diberikan.

Referensi

Akbar, N., A. Baksir, I. Tahir. 2015. Struktur komunitas ekosistem mangrove di kawasan pesisir Sidangoli Kabupaten Halmahera

- Barat, Maluku Utara. Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan, 4(3): 132-143.
- Adite, A., Y. Abou, E. Sossoukpe, M.H.A.G. Gbaguidi, E.D. Fiogbe. 2013. Meristic and morphological characterization of the freshwater prawn, *Macrobrachium macrobrachion* (Herklots, 1851) from The Mono River – Coastal Lagoon System, Southern Benin (West Africa): implications for species conservation. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 5(11): 704-714.
- Alam, M.M.M., K.M. Westfall, S. Pålsson. 2017. Historical demography and genetic differentiation of the giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* in Bangladesh based on mitochondrial and dd RAD sequence variation. *Ecology and Evolution*, 7(1): 4326-4335.
- Batubara, A.S., Z.A. Muchlisin, D. Efizon, R. Elvyra, N. Fadli, M. Irahm. 2018. Morphometric variations of the genus *Barbonymus* (Pisces, Cyprinidae) harvested from Aceh Waters, Indonesia. *Fisheries and Aquatic Life*, 26(4): 231-237.
- Binur, R., A. Pancoro. 2017. Inbreeding depression level of post-larvae freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) from several hatcheries in Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 18(1): 609-618.
- Erlangga, E. 2016. Distribusi induk udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) di Pantai Timur Aceh. *Berkala Perikanan Terubuk*, 44(1): 56-68.
- Hadie, L.E., W. Hadie. 2012. Perbaikan mutu genetik udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) berdasarkan seleksi famili. *Berita Biologi*, 11(2): 211-219.
- Hung, D., N.H. Nguyen, R.W. Ponzoni, D.A. Hurwood, P.B. Mather. 2013a. Quantitative genetic parameter estimates for body and carcass traits in a cultured stock of giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) selected for harvest weight in Vietnam. *Aquaculture*, 404(1): 122-129.
- Hung, D., N.T. Vu, N.H. Nguyen, R.W. Ponzoni, D.A. Hurwood, P.B. Mather. 2013b. Genetic response to combined family selection for improved mean harvest weight in giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) in Vietnam. *Aquaculture*, 412(1): 70-73.
- Imron, I., B. Iswanto, R.R.S.P.S. Dewi. 2008. Morphological variability of several Indonesian populations of giant freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. *Indonesian Aquaculture Journal*, 3(1): 1-12.
- Khayra, A., Z.A. Muchlisin, M.A. Sarong. 2016. Morfometrik lima species ikan yang dominan tertangkap di Danau Aneuk Laot, Kota Sabang. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 5(2): 57-66.
- Khairuman, K., K. Amri. 2004. *Budidaya udang galah secara intensif*. PT AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Khasani, I. 2008. Upaya peningkatan produktivitas dalam usaha pembesaran udang galah (*Macrobrachium rosenbergii* de Man). *Media Akuakultur*, 3(1): 25-30.
- Khasani, I., D. Wahjuningrum, Y. Evan. 2010. Uji ketahanan larva udang galah dari beberapa sumber populasi terhadap bakteri *Vibrio harveyi*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 5(3): 411-424.
- Kisworo, Y. 2014. Jarak genetik udang galah dari muara Sungai Barito, Kintap dan Pagatan sebagai calon induk unggul. *Ziraa'ah*, 39(1): 26-29.
- Kitcharoan, N., W. Rungsin, S. Koonawootrittriron, U. Na-Nakorn. 2011. Heritability for growth traits in giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (de Mann 1879) based on Bast Linear Unbiase Prediction Methodology. *Aquaculture Research*, 43(1): 19-25.
- Kusrini, E., W. Hadie, Alimuddin, K. Sumantadinata, A. Sudradjat. 2008. Studi morfometrik udang jerbung (*Fenneropenaeus merguensis* de Man) dari beberapa populasi di Perairan Indonesia. *Jurnal Riset Akuakultur*, 4(1): 15-21.
- Luan, S., G.J. Wang, K. Lue, Y. Zang, Q. Gao. 2012. Genetic parameters and response to selection for harvest body weight of the giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*). *Aquaculture*, 352(1): 88-96.
- Mather, P.B. 2008. *Aquaculture in the Asia-Pacific Region: applications of molecular population genetics*. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 31(1): 117-125.
- New, M.B., W.C. Valenti, J.H. Tidwell, L.R. D'Abramo, M.N. Kutty. 2010. *Freshwater prawns biology and farming*. Blackwell Publishing Ltd., United Kingdom.
- Ramandey, E.R.P.F. 2013. *Variasi genetik udang windu (Penaeus monodon Fabricus, 1798) hasil persilangan populasi Aceh dan Pangandaran berdasarkan karakter morfologis dan molekular*. Thesis. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Rimalia, A., Mukhlisah, Y. Kisworo. 2015. *Karakterisasi induk pembentuk populasi G0 sintesis udang galah dari sumber genetik Sungai Barito, Kintap dan Pagatan*. *Ziraa'ah*, 40(2): 145-151.
- Sesditjen. 2015. *Udang galah Siratu* Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, www.djpb.kkp.go.id. Accessed on November 28, 2017.
- Suwardiningsih, N., T. Trijoko, N.S.N.H. Handayani. 2017. *Variasi morfologis udang galah (Macrobrachium rosenbergii de Man, 1879) hasil Inbreeding dan Outbreeding populasi Probolinggo dan Mahakam*. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 2: 57-63.
- Thanh, N. M., R.W. Ponzoni, N.H. Nguyen, N.T. Vu, A.C. Bames, P.B. Mather. 2009. Evaluation of growth performance in a diallel cross of three strains of giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) in Vietnam. *Aquaculture*, 287(1): 75-83.
- Thanh, N. M., N.H. Nguyen, R.W. Ponzoni, N.T. Vu, A.C. Bames, P.B. Mather. 2010. Estimates of strain additive and non-additive genetic effects for growth traits in a diallel cross of three strains of giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) in Vietnam. *Aquaculture*, 299(1): 30-36.
- Trijoko, T., N.S.N. Handayani, A. Feranisa. 2013. *Karakteristik morfologi dan diversitas genetik hasil persilangan Macrobrachium rosenbergii (de Man, 1879) populasi Samas, Bone, dan Sintesis*. *Jurnal Sain Veteriner*, 31(2): 227-242.
- Wahyudi, M.J., A. Fadlil. 2013. *Sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit udang galah dengan Metode Theorema Bayes*. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 1(1): 11-20.
- Zajitschek, S.R.K., R.C. Brooks, 2010. Inbreeding depression in male traits and preference for outbred males in *Poecilia reticulata*. *Behavioral Ecology*, 21(4): 884-891.

How to cite this paper:

Suwardiningsih, N., L.B. Utami. 2020. *Variasi morfologis induk udang galah (Macrobrachium rosenbergii de Man, 1879) populasi Siratu, GIMacro, Mahakam, dan Bengawan Solo*. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 9(2): 220-226.