

METODE EFEKTIF PEMBENTUKAN UDANG GALAH TUNGGAL KELAMIN JANTAN

Ikhsan Khasani¹⁾ dan Eni Kusri²⁾

¹⁾ *Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar, Sukamandi*
²⁾ *Pusat Riset Perikanan Budidaya, Jakarta*

ABSTRAK

Saat ini, pembudi daya udang galah berkembang sangat pesat dan mengarah pada usaha intensifikasi. Pertumbuhan udang galah jantan ternyata dua kali lebih cepat dibanding udang galah betina. Hasil pemeliharaan udang galah jantan, total produksi lebih tinggi daripada yang betina baik ditinjau dari bobot maupun panjangnya. Hal ini mendasari upaya pembudidayaan secara tunggal kelamin jantan. Metode perubahan kelamin dilakukan dengan pemberian hormon estradiol untuk merangsang organ reproduksinya. Untuk udang galah betina perubahan kelamin terjadi pada umur 30 hari setelah pascalarva. Produksi benih udang galah tunggal kelamin jantan dapat dilakukan dengan metode pemotongan kelenjar androgen pada pleopod kedua (andrektomi). Produksi massal monoseks jantan udang galah dapat dengan induk udang galah mengawinkan induk neofemale dengan jantan normal.

KATA KUNCI: udang galah, tunggal kelamin jantan, andrektomi

PENDAHULUAN

Udang galah kini semakin populer di kalangan masyarakat pembudi daya ikan air tawar di Indonesia. Harga yang relatif tinggi dibandingkan komoditas ikan air tawar lainnya dan peluang pasar yang masih terbuka lebar baik lokal maupun ekspor, merupakan daya tarik bagi para pelaku usaha perikanan. Sudah tersedianya paket teknologi budi daya serta area yang sesuai untuk usaha pembesaran menjadikan komoditas ini patut diperhitungkan sebagai komoditas andalan.

Pada kurun lima tahun terakhir ini usaha budi daya udang galah berkembang cukup pesat. Udang galah yang sebelumnya terkonsentrasi di Jawa Barat, Yogyakarta, dan Bali kini telah berkembang menjangkau Sumatera, Kalimantan, dan Sulawesi. Perkembangan yang pesat ke arah intensifikasi ini tentunya harus diantisipasi dengan penyediaan benih yang unggul dan jumlah yang memadai, penyediaan pakan yang berkualitas, serta kemampuan manajemen kesehatan udang yang memadai.

Sebutan "baby lobster" merupakan salah satu faktor yang turut mengangkat harga udang galah di samping cita rasanya yang enak. Untuk memenuhi persyaratan sebagai "baby lobster" maka ukuran merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap harga jualnya. Secara umum untuk memenuhi permintaan hotel dan restoran

dibutuhkan udang galah dengan ukuran di atas 70 g. Harga udang galah hidup dengan ukuran besar ini bisa mencapai Rp 50,000,-/kg di Bandung dan kota besar lainnya seperti Jogjakarta dan Bali. Pembesaran udang galah selama empat atau lima bulan, yang mencapai bobot 70 g sebagian besar adalah dari udang jantan sementara yang betina umumnya baru mencapai ukuran 30-40 g.

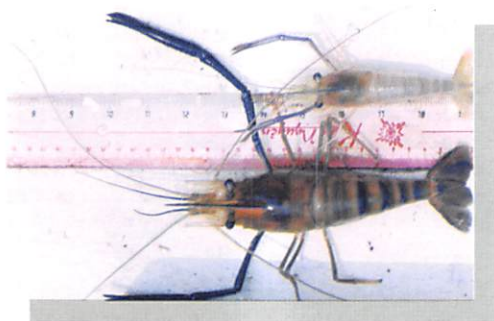
Penelitian mengenai metode seks reversal pada udang dengan tujuan untuk mendapatkan benih udang galah tunggal kelamin jantan telah beberapa kali dilakukan melalui penggunaan hormon baik lewat perendaman maupun melalui oral lewat pakan. Dari kegiatan tersebut ternyata hasil yang diperoleh belum memberikan harapan yang berarti (Kusmini *et al.*, 2003; Dewi *et al.*, 2005). Beberapa negara lain seperti Israel dan Vietnam ternyata telah mengembangkan metode seks reversal melalui andrektomi (pemotongan bagian kaki renang) maupun implantasi kelenjar hormon androgen yang memberikan hasil dengan lebih menggembirakan (Sagi *et al.*, 1996; Thien, 2005).

MENGAPA HARUS JANTAN ?

Pertumbuhan lebih Cepat Sehingga Produktivitasnya Meningkat

Salah satu aspek peningkatan produktivitas udang galah adalah dengan meman-

faatkan sifat biologis udang galah jantan yang cenderung tumbuh lebih cepat dibandingkan betinanya (Okumura, 2004). Menurut Hadie & Supriatna (1988), dalam kelompok umur yang sama udang galah jantan umumnya ukuran tubuhnya lebih besar daripada betina. Bobot maksimal yang dapat dicapai setelah pemeliharaan selama tiga bulan pada udang galah yang jantan mencapai tiga kali lebih besar yaitu berkisar 42-102 g, sedangkan betinanya maksimal hanya 19-51 g. Menurut Bardach *et al.* (1972), udang galah jantan dapat mencapai panjang hingga sekitar 25 cm dan yang betina hanya mampu mencapai panjang sekitar 15 cm seperti terlihat pada Gambar 1. Potensi biologis ini mendasari pengupayaan teknik budi daya secara monoseks jantan dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas. Sagi *et al.* (1986) menyatakan bahwa pada pembesaran udang galah menggunakan benih tunggal kelamin jantan akan diperoleh total produksi lebih tinggi dibandingkan apabila menggunakan benih campuran atau tunggal kelamin betina.



Gambar 1. Perbedaan ukuran udang galah pada pemeliharaan 3 bulan di kolam udang galah Sukamandi. A) Udang galah betina gambar di atas (panjang total 10 cm, bobot 16 g), B) udang galah jantan gambar di bawah (panjang total 15 cm, bobot 30 g)

Harga Udang menurut Ukuran

Menu spesial masakan udang galah yang banyak digemari kalangan menengah ke atas adalah penyajian masakan udang secara utuh sehingga menyerupai menu masakan lobster. Untuk memenuhi kebutuhan restoran dan hotel maka dibutuhkan udang galah dengan ukuran yang besar. Udang galah dengan ukuran yang besar akan didominasi oleh udang jantan karena pada tempat budi daya jarang ditemukan yang betina dengan ukuran di atas 70 g.

Kecenderungan ini berpengaruh terhadap harga jual udang ukuran konsumsi. Pembeli udang di Bandung (Komunikasi personel, 2004) memberikan standar harga yang berbeda terhadap udang dengan ukuran yang berbeda pula. Udang galah dengan ukuran 30-40 g akan dihargai sebesar Rp 30.000,-/Rp 35.000,-/kg, ukuran di atas 70 g harganya dapat mencapai Rp 50.000,-/kg. Kecenderungan harga ini merupakan peluang untuk mendapatkan keuntungan yang lebih besar, yaitu dengan memproduksi udang galah monoseks jantan.

METODE SEX REVERSAL PADA UDANG GALAH

Menurut Yatim (1986), perubahan jenis kelamin dapat terjadi secara alami dan buatan. Perubahan kelamin secara alami adalah perubahan kelamin yang disebabkan faktor lingkungan dengan tidak merubah susunan genetik. Sedangkan perubahan kelamin buatan merupakan usaha manusia untuk mengarahkan organ reproduksi dengan pemberian bahan yang dapat merangsang perubahan tersebut. Selanjutnya menurut Chan & Yeung (1983), perubahan kelamin buatan ditujukan untuk menghasilkan individu dengan fenotip/fisik kelamin yang tidak sama dengan kelamin genotip/genetik. Perubahan jenis kelamin secara buatan dimungkinkan karena pada fase awal pertumbuhan gonad belum terjadi diferensiasi kelamin dan belum ada sekresi hormon steroid sehingga pembentukan gonad ini dapat diarahkan dengan menggunakan hormon steroid dari luar (Yamazaki, 1983; Hunter & Donaldson, 1983).

Masa diferensiasi seks ikan sangat beragam bergantung kepada spesies. Malecha (1992) menduga bahwa jaringan gonad udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) yang belum terdiferensiasi masih labil untuk jangka pendek tetapi perkembangannya akan meningkat sejalan dengan umur seperti pada vertebrata. Determinasi gen jantan udang galah tidak berfungsi dengan baik selama periode larva sampai pasca larva, tetapi akan muncul kemudian pada awal perkembangan yuwana. Perubahan seks pada udang galah betina dengan morfologi seks sekunder yang mendekati lengkap terjadi pada umur 30 hari setelah pasca larva.

Pada perkawinan normal individu udang galah, peluang terjadinya kelamin jantan dan betina adalah 1:1 (Spencer *et al.*, 1989 dalam Kusmini *et al.*, 2001). Untuk memperoleh

populasi udang galah jantan 100% atau sebagian besar jantan, salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah dengan memproduksi udang galah betina yang memiliki set kromosom ZZ melalui sex reversal. Udang galah betina homogamet (ZZ) ini nantinya apabila dikawinkan dengan jantan normal diharapkan keturunannya dapat diperoleh jantan 100%.

Aplikasi Hormon

Penggunaan hormon estrogen dapat mempengaruhi proses diferensiasi kelamin secara langsung. Menurut Carman *et al.* (1998), hormon estradiol-17 β adalah jenis hormon estrogen yang paling efektif untuk mengarahkan diferensiasi kelamin ikan nila merah menjadi betina terutama dengan metode perendaman. Perendaman larva ikan nila merah dalam larutan estradiol-17 β selama 18 hari dengan dosis 150 μ g/L mampu menghasilkan betina 86,6% (Durant *et al.*, 1995). Adapun hasil penelitian Adriyanto dalam Sutaman (2002) pada udang windu menunjukkan bahwa pemberian estradiol-17 β secara oral pada stadia post larva 13 dengan dosis 60 mg/kg pakan selama 30 hari mampu menghasilkan betina sebanyak 94,3%.

Hasil penelitian mengenai feminisasi pada udang galah menunjukkan bahwa penggunaan hormon estradiol-17 β dengan dosis 3 mg/L selama 18 jam menghasilkan udang galah betina sebanyak 60,66% (Kusmini *et al.*, 2003). Sedangkan Dewi *et al.* (2005) menyatakan bahwa pemberian pakan dengan kandungan hormon estradiol-17 β 70 mg/kg pakan memberikan persentase udang galah betina sebesar 65,33% \pm 5,64%. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pemberian hormon estradiol-17 β melalui pakan pada stadia PL-5 telah mampu mempengaruhi sistem hormonal dalam tubuh udang. Hal ini sesuai dengan pendapat Yamazaki (1983) serta Hunter & Donaldson (1983), bahwa perlakuan hormonal pada periode labil, yaitu sebelum gonad terdiferensiasi dapat mengarahkan individu menjadi jantan atau betina. Carman *et al.* (1995) menyatakan bahwa pemberian hormon bertujuan untuk mengganggu keseimbangan hormonal dalam darah yang pada saat diferensiasi kelamin sangat menentukan individu tertentu akan berstatus jantan atau betina.

"Metode Efektif" melalui Andrektomi

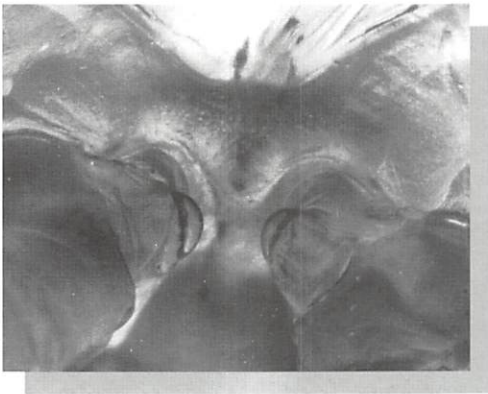
Keberhasilan penelitian mengenai upaya produksi massal benih udang galah tunggal

kelamin jantan telah dicapai di beberapa negara, di antaranya di Israel dan Vietnam. Thien (2005) menyatakan bahwa melalui metode ini telah berhasil diproduksi 100 % udang galah jantan. Keberhasilan ini merupakan harapan bagi upaya produksi benih udang galah tunggal kelamin jantan khususnya di Indonesia. Metode yang digunakan adalah pemotongan kelenjar androgen yang terletak pada kaki renang (pleopod) kedua.

Kelenjar androgen ditetapkan sebagai sumber dari hormon jantan (*masculinizing hormone*) pertama kali pada golongan amphipoda (*Orchestia gammarralla*) dan telah dikarakterisasi sebagai peptida pada *Armadillidium vulgare*. Okumura (2004) telah melakukan pengujian mengenai peranan hormon androgen pada udang galah, dan dinyatakan bahwa secara anatomi kelenjar hormon androgen merupakan komponen yang berhubungan dengan daerah belakang pembuluh sperma. Kelenjar androgen tersusun oleh sel-sel yang kaya akan retikulum endoplasma kasar yang mengindikasikan bahwa hormon androgen merupakan peptida pada udang galah sebagaimana pada *A. vulgare*. Retikulum endoplasma kasar mengalami perkembangan pada stadia aktif reproduktif udang galah. Dari pengamatan secara seksama tersebut maka disimpulkan bahwa hormon androgen memegang peranan yang sangat besar dalam pengaturan aktivitas reproduksi pada udang galah jantan (Okumura, 2004).

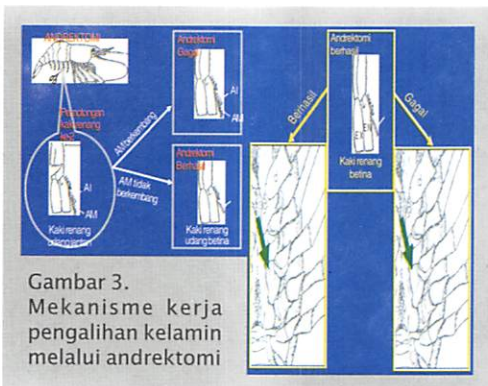
Menurut Thien (2005), aplikasi metode implantasi kelenjar androgen akan berhasil menghasilkan benih udang galah tunggal kelamin jantan apabila kegiatan identifikasi kelamin dilakukan sedini mungkin pada stadia yuwana. Pekerjaan ini membutuhkan keterampilan yang cukup baik dalam menggunakan alat bantu mikroskop. Kegiatan pertama adalah identifikasi jenis kelamin. Setelah dipastikan bahwa yuwana tersebut berkelamin jantan (Gambar 2), maka dilakukan pemotongan bagian kaki renang yang kedua dengan menggunakan gunting berujung runcing dalam ruangan steril.

Yuwana tersebut selanjutnya dipelihara selama 60 hari hingga diperoleh ukuran yang mudah untuk diidentifikasi. Kegiatan andrektomi dikatakan berhasil merubah kelamin dari jantan menjadi betina dengan beberapa tanda, yang pertama adalah tidak terbentuknya lagi *appendix masculina* (AM) setelah udang tersebut mengalami ganti kulit. Tanda yang kedua adalah berkembangnya alat kelamin betina (thelicum), sedangkan tanda yang ketiga



Gambar 2. Struktur kaki jalan kelima pada yuwana udang galah jantan (pengamatan secara mikroskopis)

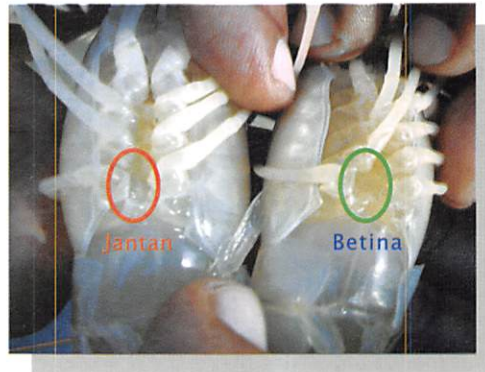
adalah jarak kaki jalan kelima (kanan dengan kiri). Udang galah jantan jarak antara kedua jalan kelimanya sempit, sedangkan pada udang betina jaraknya lebar. Mekanisme kerja andrektomi sesuai Gambar 3.



Gambar 3. Mekanisme kerja pengalihan kelamin melalui andrektomi

Identifikasi kelamin yang paling mudah dilakukan dengan resiko kesalahan kecil adalah dengan mengamati kaki jalan yang kelima setelah udang mencapai ukuran panjang total 6 cm. Udang galah dikatakan betina apabila jarak antara kaki jalan kelima kanan dan kiri lebar sedangkan dikatakan jantan apabila jaraknya sempit dan nampak adanya tonjolan (petasma) di bagian pangkal (Gambar 4).

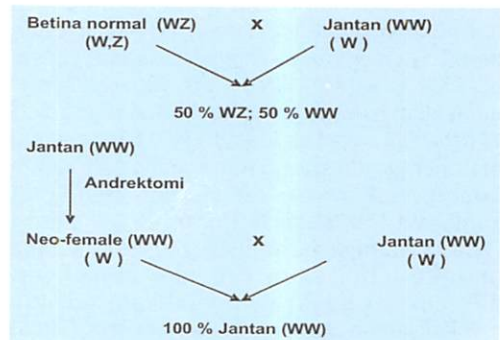
Untuk menguji tingkat keberhasilan proses andrektomi maka harus dilakukan uji progeni terhadap pasca larva umur 60-70 hari dari keturunan induk yang diprediksi sebagai betina fungsional atau neo-female (WW). Pengamatan jenis kelamin dilakukan terhadap 250-500 ekor



Gambar 4. Perbedaan udang galah jantan dan betina

Pasca larva. Pengamatan dilakukan secara visual dengan cara mengamati kaki jalan ke lima. Apabila keturunan (F1) yang diperoleh semuanya jantan maka induk (neo-female) tersebut dipelihara sebagai kandidat betina fungsional pembentuk udang galah tunggal kelamin jantan. Produksi masal benih monoseks jantan dilakukan dengan mengawinkan sejumlah induk neo-female dengan jantan normal. Prosedur produksi udang galah tunggal kelamin jantan melalui andrektomi adalah sebagaimana tertera pada skema Gambar 5.

Dengan mengikuti skema pada Gambar 5 diharapkan akan dihasilkan produk udang galah tunggal kelamin jantan.



Gambar 5. Skema mekanisme pengawinan (breeding) pada pembentukan udang galah tunggal kelamin jantan

KESIMPULAN

Udang galah jantan memiliki potensi tumbuh yang lebih cepat dibanding betinanya, sehingga pada usaha pembesaran meng-

gunakan benih monoseks jantan akan diperoleh biomassa yang lebih tinggi dibandingkan menggunakan benih campuran.

Teknik pemotongan kaki renang kedua (andrektomi) merupakan metode efektif untuk memproduksi benih udang galah jantan.

DAFTAR PUSTAKA

- Carman, O., Sastrawibawa, dan Alimudin. 1998. Peningkatan kualitas genetik melalui produksi jantan super pada ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) secara massal dalam rangka peningkatan efisiensi produksi (*Laporan Riset Unggulan Terpadu IV*). Jakarta: Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi, Dewan Riset Nasional, 17 pp.
- Chan, S.T.H. dan W.S.B. Yeung. 1983. Sex control and sex reversal in fish under natural condition *dalam* Hoar W.S., D.J. Randall, dan E.M. Donaldson. *Fish Physiology*. New York, Academic Press. IXB, 234 pp.
- Dewi, R. R. S. A., I. Khasani, A. Pamungkas, dan Sularto. 2005. Pemantapan teknik Produksi udang galah GI Macro betina homogamet dengan menggunakan hormon estradiol. *Laporan Penelitian*. Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar, Pusat Riset Perikanan Budidaya, Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan, 15 pp.
- Durant, G.M., Maskur, dan H. Sofi. 1995. *Genetic Improvement of Red Tilapia Assesing to the Potential for Producing yy Males*. Jakarta: Dirjen Perikanan, Balai Budidaya Air Tawar, CUSO Cooperate Project, 78 pp.
- Hadie, W. dan J. Supriatna. 1988. *Pengembangan Udang Galah dalam Hatchery dan Budidaya*. Kanisius. Yogyakarta, 115 pp.
- Hunter, G.A. dan E.M. Donaldson. 1983. Hormonal sex control and its application to fish culture *dalam* W.S. Hoar dan D.J. Randall. *Fish Physiology*. New York: Academic Press, IXB, 345 pp.
- Kusmini, I.I., I. Khasani, Sularto, L.E. Hadie, W. Hadie, dan B. Gunadi. 2003. Produksi udang galah GI Macro betina homo-gamet secara hormonal. *Prosiding Seminar Hasil Riset Perikanan Budidaya Air Tawar 2003*. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar, Pusat Riset Perikanan Budidaya, Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan, p. 115 - 121.
- Malecha, S.R. 1992. Sex ration and sex determination in progeny from crosses of surgically sex reversed prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. *Aquaculture*, 105: 201-218.
- Okumura T., 2004. Review. Perspectives on Hormonal Manipulation of Shrimp Reproduction. *JARQ*, 38 (1): 49 - 54.
- Sagi, A. Savir, Z. Ra'nan, dan C. Yaha-nonwox. 1986. *Production Macrobrachium rosenbergii (de man) in Monosex Population: Yield Characteristics under Intensive Monoculture Condition in Cages*. Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam, p. 265 - 274
- Sagi, A. B. Savir, and S. Zimmermann. 1996. Effect of androgenic gland ablation on somatic growth and sex reversal in *Macrobrachium rosenbergii* (de man) males. *Rev. Soc. Brasil Zoo*, 24(2): 300 - 309.
- Thien H.T.T. 2005. All males giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) production. Research Institute for Aquaculture No.II. *Country Report. Malaysian Technical Cooperation Programme*. 2005, 15 pp.
- Sutaman. 2002. *Pengaruh Dosis dan Lama Waktu Perendaman Larva Udang Windu (Penaeus monodon Fab.) pada Stadia Nauplius dalam Larutan Hormon 17 β -Estradiol terhadap Nisbah Kelamin dan Pertumbuhannya*. Tesis. Program Pasca-sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor, 212 pp.
- Yamazaki, F. 1983. Sex control and manipulation in fish. *Aquaculture*, 33: 329-354.
- Yatim, W. 1986. *Genetika*. Tarsito : Bandung, 345 pp.