

PENENTUAN SUHU DAN TINGKAT KEPADATAN OPTIMUM DALAM TRANSPORTASI HIDUP TOKOLAN UDANG GALAH (*MACROBRACHIUM ROSENBERGII*)

Fauzan Ali *

ABSTRAK

*Tingginya tingkat kematian saat pengangkutan benih berakibat kerugian dalam usaha budidaya udang galah. Untuk mengetahui suhu dan kepadatan optimum bagi udang galah selama transportasi, percobaan laboratorium ini dilakukan terhadap benih udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) berukuran berat 2-3 gram dan panjang 3 cm. Tahap I pengamatan dilakukan untuk mengetahui suhu optimum selama transportasi. Tahap II adalah pengamatan untuk mengetahui kepadatan optimum dengan suhu tersebut. Pengangkutan menggunakan kantong plastik berisi 3 l air dan 6 l gas oksigen. Kedua-dua pengamatan itu dilakukan selama 12 jam waktu transportasi. Hasilnya adalah sebagai berikut: (1) Di antara suhu konstan 15°C, 20 °C dan 25 °C yang ditetapkan dan kepadatan 100 ekor/kantong, suhu optimum untuk transportasi benih udang galah adalah 20 °C dengan tingkat mortalitas paling rendah (2,3 %) untuk masa pengangkutan 12 jam. (2) Kepadatan angkut optimum pada suhu konstan 20 °C adalah 100 ekor/kantong, lebih baik dibandingkan kepadatan udang yang lebih tinggi (150 dan 200 ekor/kantong). Tingkat mortalitas pada ketiga tingkat kepadatan itu adalah 4,3 %, 10,6 % dan 22,5 % untuk tingkat kepadatan masing-masing 100 ekor/kantong, 150 ekor/kantong dan 200 ekor/kantong. Dari penelitian ini terungkap bahwa udang galah seukuran tokolan ini paling baik diperlakukan selama transportasi pada suhu konstan 20 °C dan pada kepadatan 100 ekor/kantong.*

Kata kunci : udang galah (*M. rosenbergii*), transportasi hidup, suhu, kepadatan

ABSTRACT

DETERMINATION OF TEMPERATURE AND MOUNT OPTIMUM DENSITY IN TRANSPORTATION LIVE TOKOLAN OF FRESHWATER PRAWN (*MACROBRACHIUM ROSENBERGII*). *This laboratory experiment had been carried out to reveal the optimum temperature and density in prawn transportation.. Study on the effect of temperature and density during transportation of giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) was done with the weight of 2 – 3 g and length of 3 cm. First stage of observation was carried out to reveal optimum temperature during transportation. The second stage was to reveal optimum density in temperature found in the first stage. Transportation is carried out in plastic bag filled with 3 l of water and 6 l of oxygen gas. Both observation was carried out during 12-hour transportation. Results of the study are as follows: (1) among constant temperature of 15 °C, 20 °C and 25 °C with the density of 100 ind/bag, the optimum temperature is 20 °C with the lowest mortality rate (2.3 %). (2) Optimum density with constant temperature of 20 °C is 100 ind/bag, better than higher densities (150 and 200 ind/bag). Mortality rate for the density rates of 100 ind/bag, 150 ind/bag, and 200 ind/bag are 4.3 %, 10.6 %, and 22.5 %, respectively. From this experiment it is revealed that fingerling of giant freshwater prawn is best treated 20 °C of constant temperature with the density of 100 ind/bag.*

Keywords : Freshwater Prawn (*M. rosenbergii*), transportation live, temperature, density.

* Staf Peneliti Puslit Limnologi-LIPI e-mail: fali_6262@yahoo.com

PENDAHULUAN

Pengangkutan udang hidup dari tempat penangkapan di alam ke tempat penampungan atau ke pasar, dari panti pembenihan ke lokasi kolam pembesaran dan dari kolam-kolam pembesaran ke pasar seringkali gagal, udang yang diangkut stres, lemah dan kemudian mati sebelum sampai di tempat tujuan. Kegagalan ini seringkali karena sistem pengangkutannya yang kurang memperhatikan kualitas air dan lingkungan selama pengangkutan. Selain itu tingkat kepadatan udang yang diangkut tidak ditunjang oleh system pengangkutan yang nyaman bagi kehidupan udang.

Pada sistem pengangkutan ikan dan udang pada umumnya, faktor suhu memegang peranan penting (Cholik dan Ahmad, 1981; Lim et.al., 2001) selama pengangkutan. Suhu lingkungan yang lebih rendah dapat mengurangi laju ekskresi biota yang diangkut. Froese (1988) mencatat bahwa metabolisme selama transportasi tiga kali lebih tinggi dibandingkan dengan metabolisme dalam keadaan biasa.

Penelitian transportasi hidup untuk udang galah masih kurang. Untuk melayani permintaan konsumen terhadap komoditas udang galah dalam keadaan hidup dan segar diperlukan sistem pengangkutan yang aman dan ekonomis. Penelitian lama pengangkutan dan cara pengemasan yang baik sangat diperlukan untuk mengatasi masalah tingginya tingkat kematian saat pengangkutan yang berakibat kerugian usaha.

Untuk mengetahui suhu dan kepadatan optimum bagi udang galah selama transportasi, percobaan laboratorium ini dilakukan, dengan sebuah hipotesis bahwa perubahan suhu dan perbedaan kepadatan udang galah yang diangkut dapat memengaruhi ketahanan hidupnya selama transportasi dalam waktu perjalanan 12 jam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Pusat Penelitian Limnologi-LIPI. Udang galah yang digunakan sebagai objek penelitian diperoleh dari hasil pemijahan induk-induk yang dipelihara sendiri dan juvenil yang diperoleh dibesarkan selama 2 bulan sampai berukuran tokolan (kisaran panjang 4,0 – 6,0 cm dan bobot 2,00 – 3,00 g) di kolam tanah system air mengalir. Sebelum dilakukan percobaan, udang-udang uji dipelihara dalam bak berukuran 1 m³ selama 1 minggu dan dipastikan semua udang dalam kondisi sehat dan tidak dalam keadaan stres. Udang-udang yang sedang dalam proses berganti kulit (molting) tidak digunakan untuk objek penelitian ini.

Tokolan udang galah yang digunakan sudah berumur 2 bulan dan berukuran berat 2,0 – 3,0 g dan panjang (rostrum-telson) 4,0 – 6,0 cm. Udang galah uji dimasukkan ke dalam kantong plastik yang sudah berisi 3 l air, kemudian ditambahkan 6 l gas oksigen dan ditutup dengan karet. Selanjutnya kantong berisi udang ini dimasukkan ke dalam kotak styrofoam (40 x 60 x 40 cm) yang berisi air stinggi 10 cm yang sudah berhubungan dengan alat penstabil suhu.

Alat penstabil suhu didisain untuk menstabilkan suhu air yang ada di dalam kantong plastik berisi udang galah. Alat ini terdiri dari 2 buah tabung dari bahan plastik yang berdiameter lingkaran alas dan tutup berbeda. Ke dalam tabung yang besar (diameter 25 cm) diisikan tabung yang kecil (diameter 15 cm) yang sudah dililitkan selang plastik sehingga meyerupai kumparan plastik. Ke dalam tabung yang kecil itu disikan es batu. Ujung selang plastik yang satu dihubungkan dengan pompa air yang ada di dalam kotak styrofoam berisi kantong udang, sedangkan ujung yang

satu lagi berada di dalam air di kotak yang sama. Tabung yang besar akhirnya ditutup rapat. Bila pompa air dinyalakan, air dari kotak styrofoam akan mengalir melalui selang yang bersentuhan dengan dinding tabung kecil yang dingin dan kembali ke dalam kotak styrofoam. Secara berkelanjutan air di dalam kotak suhunya tidak meningkat akibat pengaruh suhu lingkungannya yang lebih tinggi. Jumlah es batu yang dimasukkan dikontrol dan disesuaikan dengan suhu air di dalam kantong udang yang diinginkan.

Percobaan I adalah pengujian alat penstabil suhu untuk memperoleh suhu konstan tertentu. Tujuannya adalah untuk menetapkan jumlah es yang perlu diisikan ke dalam tabung kecil dan berapa jam sekali es batu harus ditambahkan sehingga memperoleh suhu konstan 15, 20 dan 25 °C di dalam kantong udang. Untuk mengontrol suhu yang diinginkan, ke dalam masing-masing kantong sudah disiapkan sebuah termometer alkohol.

Percobaan II adalah penentuan suhu optimum untuk transportasi udang galah. Dengan menggunakan alat penstabil suhu, percobaan ini dilakukan untuk menguji keperluan suhu optimum bagi udang selama transportasi. Ke dalam masing-masing kantong plastik disikan udang uji sebanyak 100 ekor untuk diperlakukan dengan suhu selama transportasi yang berbeda (15, 20 dan 25 °C). Pengamatan udang yang mati dilakukan setiap jam selama 12 jam. Perlakuan yang tingkat kematian udang terendah dinyatakan sebagai suhu optimum untuk transportasi.

Percobaan III adalah pengujian tingkat kepadatan udang yang aman selama transportasi pada suhu optimum. Tingkat kepadatan udang pada 100 ekor, 150 ekor dan 200 ekor per 3 liter air dan 6 l gas oksigen dilakukan untuk mengetahui kepadatan optimum tokolan udang galah pada transportasi selama 12 jam. Persentase kelangsungan hidup udang yang diangkut menjadi tolak ukur perlakuan kepadatan yang optimum.

Kualitas air di dalam kantong berisi udang pada Percobaan II dan III dianalisis di saat awal dan akhir pengamatan sebagai data penunjang hasil yang didapatkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam sistem transportasi hidup udang galah, suhu harus diupayakan agar relatif stabil. Perubahan suhu yang tiba-tiba akan menyebabkan stress pada udang yang diangkut (Schmitt dan Uglow, 1996). Pada penelitian ini, tanpa menggunakan alat pengatur suhu yang digerakkan oleh tenaga listrik, dengan alat yang didesain sederhana pengaturan suhu dapat dilakukan dengan cara menambahkan sejumlah es batu ke dalam tabung penyimpan es. Makin rendah suhu yang ingin dicapai, makin besar jumlah es yang diisikan ke dalam tabung. Untuk mencapai suhu konstan 15 °C selama 3 jam, diperlukan es batu sebanyak 1515-1600 g, untuk suhu 20 °C sebanyak 1120-1450 g dan untuk suhu 25 °C sebanyak 990-1325 g (Tabel 1). Jumlah ini akan dipengaruhi oleh banyaknya air di dalam bak styrofoam penyimpan udang, jumlah kantong berisi udang di dalam bak styrofoam dan panjangnya lilitan selang di dinding silinder yang bersentuhan dengan es batu di dalam tabung. Pada percobaan ini, panjang lilitan selang plastik adalah 3 meter, volume air di dalam kantong plastik berisi udang 3 liter dan volume air di dalam bak styrofoam 10 liter.

Untuk pengangkutan yang memerlukan waktu lebih dari 3 jam, penambahan es batu dilakukan sebanyak es batu yang sudah mencair. Es batu yang mencair ini dikeluarkan dengan membuka tutup lobang di dasar tabung es yang sudah disediakan sebelumnya. Untuk aplikasi di lapangan, disarankan menggunakan tabung yang berdinding tebal dan dari bahan yang tidak mudah mengalirkan panas, sehingga jumlah es yang diperlukan akan menjadi lebih kecil.

Tabel 1. Jumlah es batu yang diperlukan untuk mempertahankan suhu yang stabil selama 3 jam pengangkutan

Suhu (°C)	Jumlah es (gram)
25	990-1325
20	1120-1450
15	1515-1600

Percobaan perlakuan tingkat suhu konstan yang berbeda di atas diujikan kepada tokolan udang galah selama waktu pengangkutan 12 jam. Makin rendah suhu air media, makin tinggi tingkat kelangsungan hidup udang yang diangkut. Perbedaan suhu 5 °C dari 25 ke 20 °C memberikan hasil yang sangat signifikan terhadap kelangsungan hidupnya. Untuk masa pengangkutan 8 jam, suhu media 20 °C memperlihatkan tingkat kematian yang sangat rendah (0,66 %) dibandingkan dengan suhu media 25 °C (4,33 %). Dengan pertambahan lama pengangkutan, tingkat perbedaan ini makin tinggi. Pada akhir pengamatan (12 jam masa pengangkutan), perbandingan tingkat kematian pada suhu 25 °C hampir 6 kali lipat (12,33 %) dibandingkan dengan pada suhu 20 °C (2,33 %) (Tabel 2). Kejadian ini bisa dimengerti karena suhu air berpengaruh terhadap laju metabolisme dan aktivitas tokolan udang galah. Menurut Goldman dan Horne (1983), suhu dapat mempengaruhi kelarutan oksigen dalam air. Pada suhu tinggi kelarutan oksigen jadi rendah dan sebaliknya bila suhu rendah kelarutan oksigen tinggi. Suhu dapat juga mempengaruhi pertumbuhan dan nafsu makan udang, karena pada suhu rendah, proses pencernaan makanan yang dikonsumsi akan sangat lambat dan sebaliknya akan lebih cepat bila suhu air lebih hangat (Murtidjo, 1992). Di samping itu, kematian udang pada suhu terlalu rendah lebih tinggi, seperti pada suhu 15 °C pada percobaan ini. Hal ini diduga karena ketahanan udang galah akan menurun bila suhu pada pengangkutan jauh lebih rendah di bawah suhu tempat hidupnya di kolam budidaya. Malecha (1983) menyebutkan

bahwa suhu pengangkutan organisme air pada umumnya tidak boleh lebih rendah dari 20 °C. Perbedaan efek perlakuan suhu 20 dan 15 °C tidak nyata secara statistik ($p>0.05$), namun demikian nilai kematian yang rendah terjadi pada perlakuan suhu 20 °C. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa suhu air 20 °C konstan adalah suhu optimum untuk transportasi benih udang galah tokolan selama masa 12 jam.

Tabel 2. Kematian udang galah selama 8, 10 dan 12 jam transportasi pada suhu yang berbeda-beda.

Suhu (°C)	Jumlah kematian (%) selama transportasi		
	8 jam	10 jam	12 jam
15	3,00 ± 2,16 ^a	3,66 ± 2,62 ^a	4,00 ± 3,61 ^a
20	0,66 ± 0,47 ^a	1,00 ± 0,01 ^a	2,33 ± 0,58 ^a
25	4,33 ± 0,94 ^b	6,00 ± 0,81 ^b	12,33 ± 2,52 ^b

Catatan: Tanda huruf yang sama pada satu baris menunjukkan nilai kelangsungan hidup yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$)

Kepadatan angkut udang galah tokolan sangat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidupnya. Makin padat udang yang diangkut setiap volume kantong yang sama, makin tinggi tingkat kematian selama transportasi. Sama halnya bila waktu pengangkutan diperpanjang, tingkat kematiannya pun akan makin tinggi. Pada percobaan ini, persentase tingkat kematian udang tokolan paling rendah selama perjalanan pada suhu 20 °C adalah pada tingkat kepadatan 100 ekor/ 3 liter, diikuti oleh kepadatan angkut 150 dan 200 ekor/ 3 liter (Tabel 3).

Semakin padat udang yang diangkut dalam suatu wadah, semakin tinggi persaingan dalam menggunakan oksigen yang tersedia dan semakin tinggi persaingan dalam memanfaatkan ruang. Kekurangan oksigen akan menyebabkan udang menjadi stress sehingga udang mudah mengalami pergantian kulit (molting) dan rentan terhadap kematian (Hanafi dan Budihardjo, 1993).

Berdasarkan pengalaman di petani, dengan angka kematian di bawah 10 % masih dalam batas menguntungkan, maka dari temuan pada penelitian ini, kepadatan angkut yang paling aman adalah 100 ekor/3 liter. Bila masa pengangkutan tidak lebih dari 10 jam perjalanan, kepadatan angkut 150 ekor/3 liter dapat disarankan, sehingga akan lebih ekonomis.

Pengaruh kepadatan angkut terhadap kondisi kualitas air selama 12 jam percobaan pada suhu 20 °C adalah seperti Tabel 4. Makin tinggi tingkat kepadatan angkut, tingkat kenaikan NH₄-N, NO₂-N dan NO₃-N di dalam air juga makin tinggi. Demikian pula terhadap penurunan pH air dan oksigen terlarut. Kadar ammonium di air yang aman bagi kehidupan udang galah bervariasi di antara beberapa penulis. Hadie dkk. (1992) menuturkan bahwa kadar ammonia yang baik untuk kehidupan udang galah berkisar antara 0,053-0,28 ppm. Menurut New dan Singholka (1985), kadar yang tidak membahayakan udang galah adalah asal tidak melebihi 1 mg/liter. Sedangkan menurut standar baku mutu lingkungan golongan B, batas maksimal untuk perikanan adalah 0,5 ppm. Pada penelitian ini air yang digunakan untuk

pengangkutan adalah air yang sama dengan air tempat penampungan sebelumnya. Alasannya adalah kebiasaan petani menggunakan air yang biasa dipakai petani bersumber dari air yang sama ketika udang dipelihara. Dari hasil percobaan ini tampak bahwa kadar ammonium berkisar pada 0,91-5,98 ppm masih memungkinkan untuk kehidupan udang selama 12 jam transportasi.

Penurunan pH selama 12 jam transportasi pada ketiga perlakuan masih dalam kisaran normal untuk kehidupan udang galah (Gibson, 1975; Suprayitno dkk., 1986; Ling, 1969). Namun demikian, konsentrasi kandungan oksigen terlarut khusus untuk perlakuan kepadatan angkut 150 dan 200 ekor/3 liter turun sangat jauh pada akhir percobaan. Hal ini dapat dijadikan pertanda bahwa pengangkutan dengan kepadatan tersebut bisa berdampak kematian tokolan udang galah bila transportasi terus diperpanjang masanya, bila tidak dilakukan pengkayaan oksigen baru ke dalam kantong wadah pengangkutnya. Gibson (1975) dan Suprayitno dkk. (1986) menyarankan kandungan oksigen terlarut di air untuk udang galah tidak kurang dari 4 ppm.

Tabel 3. Kematian tokolan udang galah (%) selama 8, 10 dan 12 jam transportasi pada berbagai tingkat kepadatan angkut dan pada suhu air 20 °C.

Kepadatan (ekor/3 l)	Jumlah kematian					
	8 jam		10 jam		12 jam	
	ekor	%	ekor	%	ekor	%
100	2,67 ± 0,47	2,67	3,33 ± 0,47	3,33	4,33 ± 0,58	4,33
150	9,00 ± 2,94	6,00	13,33 ± 4,18	8,87	16,00 ± 5,57	10,67
200	22,33 ± 3,29	11,16	30,00 ± 4,55	15,00	45,00 ± 25,62	22,50

Tabel 4. Keadaan rata-rata kualitas air media pengangkutan tokolan udang galah selama pada awal dan akhir percobaan.

Kepadatan angkut (ekor/3 l)	NH ₄ -N (ppm)		NO ₂ -N (ppm)		NO ₃ -N (ppm)		pH		DO (mg/l)	
	t ₀	t ₁₂	t ₀	t ₁₂	t ₀	t ₁₂	t ₀	t ₁₂	t ₀	t ₁₂
100	0,91	2,04	0,56	0,59	9,38	10,62	8,04	7,38	12,26	10,87
	± 0,16	± 0,29	± 0,12	± 0,14	± 0,08	± 0,12	± 0,02	± 0,07	± 0,46	± 0,31
150	1,59	5,98	0,69	0,80	7,13	9,57	7,72	6,89	9,73	3,87
	± 0,47	± 0,57	± 0,03	± 0,23	± 1,99	± 1,01	± 0,31	± 0,31	± 2,01	± 0,42
200	1,49	5,79	0,65	1,11	10,06	12,03	7,92	6,13	12,00	3,33
	± 1,19	± 0,19	± 0,13	± 0,04	± 0,74	± 1,54	± 0,05	± 0,62	± 0,20	± 1,16

DAFTAR PUSTAKA

- Cholik, F. dan T. Ahmad., 1981, Penelitian Pendahuluan Pengangkutan Udang Windu (*Penaeus Monodon* Fabr.) Menggunakan Serbuk Gergaji Dingin, Buletin Perikanan Vol. I No. 3.
- Froese., 1988, Insulating Properties of Styrofoam Boxes Used for Transporting Live Fish, Aquaculture 159.
- Gibson, R. T., 1975, Identification of Some Problems in Rearing *Macrobrachium Rosenbergii* larvae, In : A Report on Site Visit to ten Hatcheries in Thailand, Malaysia & Singapore, East-West Food Institute, Grantee.
- Goldman, C. R., & A. J. Horne., 1983, Limnology, Mc Graw Hill Book Co, London.
- Hadie, W., Jaelani & L. E. Hadie., 1992, Padat Penebaran Berbeda Dalam Usaha Pentokolan Benih Udang Galah (*Macrobrachium Rosenbergii*) & Keragaan Produksinya, Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air Tawar, Balitkanwar, Bogor.
- Hanafi, A., & Budihardjo., 1993, Dampak Intensitas Teknologi Budidaya Udang Terhadap Daya Dukung, Lingkungan & Kkondisi Social Ekonomi, Buletin Penelitian Perikanan No. 2, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Lim, L.C., P. Dhert & P. Sorgeloos., 2001, Review on the Ornamental Fish Packaging System for Air Transport, In Improved Feeding & Quality Control for the Ornamental Fish Industry in Singapore, University of Gent, Academiejaar.
- Ling, S. W., 1969, Methods of Rearing & Culturing *Macrobrachium Rosenbergii* (de Man), FAO World Scientific Conference on the Biology & Culture of Shrimp & Prawn, FAO Fishery Report 57 (3).
- Malecha, S., 1983, Commercial Pond Production of the Freshwater Prawn, *Macrobrachium Rosenbergii*, CRC Hand Book of Mariculture, Vol. I. CRC Inc. Boca.
- Murtidjo, B. A., 1992, Budidaya Udang Galah Sistem Monokultur, Kanisius. Yogyakarta.
- New, M. B., & Singholka., 1985, Frshwater Prawn Farming, A manual for Culture of *M. Rosenbergii*, FAO Fish Tech, Pap. 225.
- Suprayitno, S. H., Widagdo & Maskur, 1986, Petunjuk Budidaya Udang Galah, Balai Budidaya Air Tawar, Sukabumi.