

KORELASI PADAT TEBAR DAN DEBIT AIR DALAM TEKNIK PENDEDERAN BENIH UDANG GALAH (*Macrobrachium rosenbergii*) SECARA INTENSIF

Wartono Hadie¹⁾ dan Lies Emmawati Hadie¹⁾

ABSTRAK

Riset ini dilaksanakan untuk mengetahui korelasi antara padat tebar dan debit air dalam teknik pendederan udang galah. Riset dilakukan dengan menggunakan bak ukuran 4 m x 2 m x 0,75 m yang mempunyai sistem air mengalir. Perlakuan yang diaplikasikan adalah padat tebar dalam tiga tingkatan yaitu 250, 500, dan 750 ekor/m² yang dikombinasikan dengan tiga tingkat debit air yaitu 0,010; 0,020; dan 0,030 liter/detik/m². Setiap perlakuan dilakukan dengan 3 ulangan. Udang galah dalam penelitian ini adalah PL-44 dengan ukuran 0,04 g. Pendederan udang galah dilaksanakan selama 40 hari. Hasil riset menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara variabel padat tebar dan debit air. Variabel debit air memberikan kontribusi sebesar 57% dan variabel padat tebar mempunyai kontribusi 18% dalam mendukung sintasan benih udang galah. Hasil terbaik dicapai oleh perlakuan padat tebar 500 ekor/m² dan debit air 0,030 liter/detik/m² dengan laju pertumbuhan harian udang mencapai rata-rata 2,84% dan sintasan sebesar 89,6% selama 40 hari masa pemeliharaan.

ABSTRACT: *Correlation between density and water flow rate of Macrobrachium rosenbergii in intensive nursery. By: Wartono Hadie and Lies Emmawati Hadie*

The research aim was to evaluate the correlation between fry density and water flow rate in the nursery of giant prawn. The experiment was conducted in concrete tanks. The treatment consisted of three levels, 250, 500, and 750 fry/m² and combination of three levels of water flow, i.e. 0.010, 0.020, and 0.030 litre/second/m². Three replications were used in each treatments. The prawn fry were PL-14 with 0.04 g of average weight. The research was conducted for 40 days of post-larvae rearing. Result of this experiment showed that there was interaction between density and water flow. The data analysis indicated that there were 57% contribution of water flow and 18% of fry density to survival rate of giant prawn. The best result was showed by the density of 500 fry/m² and water flow of 0.030 litre/second/m². The specimen have specific growth rate of 2.84% and survival rate of 89.6% for 40 days of rearing.

KEYWORDS: *density, water flow, giant prawn, nursery*

PENDAHULUAN

Budidaya udang galah memiliki peluang yang lebih besar untuk berkembang, mengingat kegagalan budidaya udang windu akibat serangan penyakit. Namun, dalam usaha budidaya udang galah masih terkendala masalah sediaan benih siap tebar dalam bentuk tokolan dan musim pemeliharaan yang terbatas.

Selain hal itu, kendala waktu pemeliharaan yang relatif lama untuk mencapai ukuran konsumsi membuat pembudidaya menjadi kurang intensif dalam usahanya. Pada umumnya pembudidaya udang menginginkan waktu pemeliharaan udang yang singkat dan tingkat produksi yang tinggi. Permasalahan ini perlu dicari solusinya agar budidaya udang galah dapat berkembang secara maksimal.

¹⁾ Pusat Riset Perikanan Budidaya, Jakarta

Menurut Sandifer (1980) dan Smith & Sandifer (1980), penggunaan benih siap tebar (tokolan) lebih menguntungkan dibandingkan dengan penggunaan pascalarva (PL). Sementara menurut Robert & Bauer (1978) dan Sandifer *et al.* (1980), berpendapat bahwa keterbatasan musim dalam budidaya udang masih dapat diatasi pada pembudidaya berskala kecil. Akan tetapi pada usaha skala besar seperti di tambak darat, sawah tambak, dan kolam-kolam tadah hujan berukuran besar, hal ini belum dapat diatasi.

Dalam mencapai tujuan penyediaan tokolan udang galah telah ditempuh secara ekstensif melalui pemanfaatan perairan umum dan sawah potensial. Pemanfaatan perairan umum melalui jaring apung yang dilaksanakan oleh Aryati *et al.* (1991) menghasilkan tokolan dengan padat tebar 300 ekor/m³. Pendederan benih udang di sawah bersama padi mampu menghasilkan tokolan berukuran 1,2 gram (Suharto *et al.*, 1991). Demikian pula pendederan benih bersama padi dengan kepadatan 3 ekor/m² menghasilkan tokolan berukuran 7,0—10,0 gram (Hadie *et al.*, 1990). Penelitian lainnya yaitu pendederan benih udang secara intensif dengan menggunakan kolam semen dan substrat tambahan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan kepadatan 83 ekor/m² mampu mencapai sintasan 66,5% dan ukuran tokolan mencapai rata-rata 8,5 gram (Sandifer *et al.*, 1980). Hasil lain yang didapatkan oleh Hadie *et al.* (1990) adalah benih ukuran 0,4 gram dengan kepadatan 800 ekor/m² dalam sistem resirkulasi *double bottom*.

Penelitian teknik pendederan udang galah untuk memperoleh tokolan diperlukan terutama teknologi intensif. Dengan adanya teknologi pendederan tersebut akan sangat membantu pemasyarakatan budidaya melalui kelompok tani yang telah terkoordinir dalam bentuk inti-plasma. Pengembangan lebih lanjut oleh pihak inti dengan produk tokolan udang galah akan dimanfaatkan oleh plasma. Bagi pihak plasma adanya pendederan udang galah ini berarti mempersingkat waktu pemeliharaan dan menghemat biaya operasional budidaya.

Penelitian ini dilaksanakan secara *on farm* dengan tujuan agar keterlibatan pembudidaya udang galah dan mudah dalam proses penyerapan teknologi, sehingga mempercepat pengembangan usaha pendederan udang galah secara intensif di tingkat pembudidaya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada lahan pembudidaya di daerah Tasikmalaya, Jawa Barat. Dalam penelitian ini digunakan kolam konstruksi beton dengan ukuran 4 m x 2 m yang masing-masing dilengkapi dengan sistem pemasukan dan pengeluaran air yang terbuat dari pipa PVC. Benih udang galah yang digunakan adalah PL-44 yang berasal dari unit pembenihan rakyat setempat dengan masa penampungan selama 30 hari. Pakan yang diberikan berupa pelet komersial dengan kadar protein 30%—40%, tingkat ransum 3%—5% bobot badan per hari, dan frekuensi pemberian pakan sebanyak tiga kali yaitu pagi (pukul 06.00), sore (pukul 14.00), dan malam (pukul 19.00).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan pola faktorial dalam 3 ulangan. Faktor I yang diteliti adalah padat tebar dalam 3 *level* yaitu 200 ekor/m², 500 ekor/m², dan 750 ekor/m². Faktor ke-II adalah debit air dalam 3 *level* yaitu 0,010 L/dt/m²; 0,020 L/dt/m²; dan 0,030 L/dt/m². Penggunaan satuan debit dalam penelitian ini meliputi satuan tiga dimensi yaitu volume, waktu, dan luasan (liter/detik/m²). Artinya bahwa volume air yang masuk ke dalam wadah budidaya per satuan waktu akan dipengaruhi oleh luasan wadah budidaya. Hal ini berbeda dengan satuan yang telah biasa digunakan dalam dua dimensi volume per satuan waktu (liter/detik). Dengan demikian volume air yang masuk ke dalam wadah budidaya akan berbeda walaupun dalam dimensi liter/detik sama, namun luasan wadah budidaya berbeda.

Pengamatan dilakukan setiap 10 hari dengan parameter berupa pertumbuhan udang galah dan kualitas air. Kualitas air yang diamati adalah oksigen terlarut (DO), karbondioksida (CO₂), amonia (NH₃), nitrit (NO₂), pH, total kesadahan, dan suhu. Laju pertumbuhan harian diukur dengan mengambil sampel sejumlah 100 ekor pada setiap perlakuan. Sedangkan sintasan diamati pada akhir penelitian. Analisis data menggunakan ANOVA dan analisis regresi.

HASIL DAN BAHASAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari percobaan menunjukkan bahwa sintasan udang galah yang dicapai dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sintasan (%) dan laju pertumbuhan harian udang galah yang dipelihara selama 40 hari pada debit air dan padat tebar yang berbeda

Table 1. Survival rate (%) and specific growth rate of giant prawn (%) during 40 days rearing period in different water flow rates

Padat tebar (ekor/m ²) Density (pcs/m ²)	Debit air (L/dt/m ²) (Water flow L/second/m ²)					
	0.01		0.02		0.03	
	SR	SGR	SR	SGR	SR	SGR
250	88.9	2.20	91.8	2.03	97.7	2.26
500	86.1	2.08	89.8	2.04	89.6	2.84
750	61.1	1.76	54.3	1.99	85.2	2.10

Keterangan (Remark):

SR = Sintasan (Survival rate) (%)

SGR = Laju pertumbuhan harian (Specific growth rate)

Dari hasil tersebut di atas terlihat bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara tingkat padat tebar dan debit air terhadap sintasan udang ($P < 0,05$). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sintasan yang relatif tinggi dicapai oleh perlakuan debit air 0,030 L/dt/m² dengan kisaran nilai 85,2%—97,7%. Data yang diperoleh ini mengartikan bahwa debit air merupakan faktor pembatas yang penting untuk mendukung sintasan udang galah dalam tahap pendederan secara intensif. Untuk mengetahui secara lebih rinci, maka data yang diperoleh dianalisis lebih lanjut.

Berdasarkan hasil analisis regresi, ternyata diperoleh korelasi yang positif antara debit air dengan sintasan. Besarnya pengaruh debit air terhadap sintasan ditentukan oleh koefisien determinasi yang berdasarkan estimasi mencapai nilai $R = 0,57$ atau 57,0%. Hal ini berarti bahwa debit air memberikan kontribusi sebesar 57,0% dalam menentukan pencapaian sintasan benih udang.

Berkaitan dengan faktor kepadatan, ternyata juga didapati korelasi yang positif antara kepadatan dengan sintasan benih. Besarnya pengaruh kepadatan terhadap sintasan ditentukan oleh koefisien determinasi yang berdasarkan estimasi mencapai nilai $R = 0,18$ atau 18,0%. Hal ini berarti bahwa kepadatan memberikan kontribusi sebesar 18,0% dalam menentukan pencapaian sintasan benih udang. Dengan demikian diketahui bahwa faktor debit air lebih dominan dibandingkan dengan kepadatan dalam menentukan tingkat sintasan yang dicapai oleh benih udang. Oleh sebab itu, sintasan udang

cenderung lebih baik pada tingkat kepadatan rendah (250 ekor/m²) dan meningkat pada tingkat debit air yang tinggi (0,030 L/dt/m²) dalam kepadatan yang sama.

Hasil yang diperoleh ternyata lebih baik dibandingkan dengan penelitian penggunaan sistem air mengalir secara tidak kontinu (Hadie *et al.*, 1990). Pada penelitian tersebut diperoleh rata-rata sintasan sebesar 93,1% dengan kepadatan 250 ekor/m², sedangkan pada kepadatan 750 ekor/m² sintasan udang hanya mencapai 57,6%. Hasil yang diperoleh ini juga lebih baik jika dibandingkan dengan pendederan udang di KJA yang mencapai sintasan 32% dan tingkat padat tebar 300 ekor/m³ selama tiga minggu masa pemeliharaan (Aryati *et al.*, 1991). Menurut Coyle *et al.* (2004), menunjukkan bahwa tiga tingkat kepadatan dalam pemeliharaan udang galah menghasilkan sintasan 62,0% pada kepadatan 860 ekor/m²; 78,0% pada kepadatan 430 ekor/m²; dan 94,0% untuk kepadatan 215 ekor/m². Sedangkan pada pendederan di dalam KJA (Marques *et al.*, 2000) mendapati bahwa kepadatan terbaik adalah 100—200 ekor/m². Jika dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu, maka debit air 0,03 liter/detik/m² cukup memberikan hasil yang lebih baik dalam pendederan udang galah secara intensif. Berkaitan dengan laju pertumbuhan (Tabel 1) udang selama pendederan memperlihatkan kecenderungan semakin meningkat pada debit air yang tinggi.

Berdasarkan hasil tersebut di atas terlihat bahwa laju pertumbuhan harian tertinggi dicapai pada kepadatan 500 ekor/m², dan juga

meningkat sesuai dengan peningkatan debit air pada kepadatan yang sama. Semakin tinggi debit air maka semakin tinggi laju pertumbuhan udang. Namun pengaruh debit air terhadap laju pertumbuhan udang tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$). Rata-rata laju pertumbuhan harian pada debit air 0,010 liter/detik/m² adalah 2,01%; sedangkan 0,020 liter/detik/m² sebesar 2,02%; dan 0,030 liter/detik/m² adalah 2,40%. Hasil ini masih lebih baik dibandingkan dengan hasil Coman *et al.* (2003) yang memperoleh hasil laju pertumbuhan harian udang pada kepadatan tinggi adalah 1,64%/hari dan pada kepadatan rendah mencapai rata-rata 1,93%/hari.

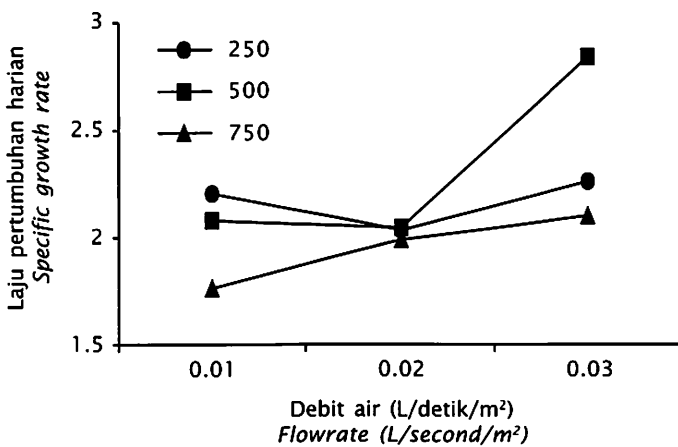
Dari hasil analisis korelasi (Gambar 1) ternyata didapati korelasi yang positif antara debit air dengan laju pertumbuhan udang. Besarnya pengaruh debit air terhadap laju pertumbuhan ditentukan oleh koefisien determinasi yang berdasarkan estimasi mencapai nilai $R = 0,52$ atau 52,0%. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa debit air memberikan kontribusi sebesar 52,0% dalam pencapaian laju pertumbuhan benih udang.

Berkaitan dengan faktor kepadatan, ternyata juga diperoleh korelasi yang positif antara kepadatan dengan laju pertumbuhan benih. Besarnya pengaruh kepadatan terhadap laju pertumbuhan ditentukan oleh koefisien determinasi yang berdasarkan estimasi mencapai nilai $R = 0,19$ atau 19,0%. Dengan demikian menunjukkan bahwa kepadatan

memberikan kontribusi sebesar 19,0% dalam menentukan pencapaian laju pertumbuhan benih udang. Oleh karena itu, dapat diketahui bahwa faktor debit air lebih dominan dibandingkan dengan kepadatan dalam penentuan tingkat laju pertumbuhan yang dicapai oleh benih udang.

Kualitas air yang diamati selama penelitian menunjukkan adanya pengaruh padat tebar maupun debit air yang digunakan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa amonia yang terdapat pada air pemeliharaan diduga berasal dari pengaruh kepadatan dan debit air. Secara keseluruhan bahan organik meningkat, namun kadar amonia tidak menunjukkan peningkatan yang mencolok. Menurut Aquacop (1977), kadar amonia dapat berpengaruh terhadap sintasan udang. Pada stadia larva, kualitas air sangat berpengaruh terutama pada saat pergantian kulit, saat udang menyerap banyak air untuk meningkatkan volume tubuhnya. Oleh karena itu, kondisi kualitas air yang kurang baik secara terus-menerus akan berpengaruh terhadap sintasan udang. Hasil pengamatan kualitas air secara lengkap disajikan pada Tabel 2.

Kualitas air yang diperoleh ternyata masih dalam batas toleransi udang galah dengan rata-rata kadar DO berkisar antara 5,24—5,73 mg/L; kisaran CO₂ adalah 10,98—12,01 mg/L; kadar NH₄ antara 0,029—0,034 mg/L; nilai NO₂ yang dicapai sebesar 0,158—0,182 mg/L; rata-rata pH adalah 7,5; suhu berkisar antara 24,0—



Gambar 1. Hubungan antara laju pertumbuhan harian dan debit air dengan kepadatan berbeda pada pendederan udang galah

Figure 1. Relationship between specific growth rate and flow rate in different stocking densities of prawn nursery

Tabel 2. Kualitas air selama 40 hari pendederan dengan debit air dan kepadatan berbeda

Table 2. Values of water quality for 40 days rearing with different water flow rates and fry densities

Perlakuan Treatment	DO (mg/L)	CO ₂ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	pH	Kesadahan Hardness (mg/L)	Suhu Temperature (°C)
D1P1	5.38	11.53	0.034	0.179	7.5	107.6	24-30
D1P2	5.28	11.28	0.033	0.168	7.5	112.0	24-30
D1P3	5.42	11.31	0.032	0.159	7.5	108.0	24-30
D2P1	5.61	11.73	0.033	0.174	7.5	109.2	24-30
D2P2	5.73	12.01	0.030	0.161	7.5	116.2	24-30
D2P3	5.24	11.52	0.029	0.182	7.5	110.2	24-30
D3P1	5.72	11.76	0.030	0.180	7.5	108.0	24-30
D3P2	5.73	10.98	0.034	0.172	7.5	115.2	24-30
D3P3	5.73	10.98	0.034	0.158	7.5	114.0	24-30

Keterangan (Note):

D1 : debit 0,010 liter/detik/m² P1 : padat tebar 250 ekor/m²
 D1 : debit 0.010 L/second/m² P1 : stocking density 250 pcs/m²
 D2 : debit 0,020 liter/detik/m² P2 : padat tebar 500 ekor/m²
 D2 : debit 0.020 L/second/m² P2 : stocking density 500 pcs/m²
 D3 : debit 0,030 liter/detik/m² P3 : padat tebar 750 ekor/m²
 D3 : debit 0.030 L/second/m² P3 : stocking density 750 pcs/m²

30,0°C; dan kesadahan total berkisar antara 107,6—116,2 mg/L. Kualitas air yang diperoleh ini cukup mendukung kehidupan dan pertumbuhan udang, di antara faktor yang mendukung hal ini adalah adanya perbaikan mutu air yang diakibatkan oleh kecepatan aliran yang terjadi karena kecilnya nilai waktu tergenang (*time resident*) dari air serta besarnya kemampuan pengenceran (*solvent capability*) dari media air. Berdasarkan hal tersebut, semakin jelas bahwa penggunaan debit air dalam perlakuan ini mampu memperbaiki kualitas air dan memberikan pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan faktor padat tebar.

Dari hasil pemantauan kualitas air tidak terlihat adanya perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) antar perlakuan, namun dari Gambar 1 terlihat bahwa laju pertumbuhan harian pada debit 0,03 liter/detik/m² meningkat pada semua perlakuan kepadatan. Hal tersebut diduga disebabkan meningkatnya tingkat kelarutan oksigen (DO) pada debit 0,03 liter/detik/m². Peningkatan ini akan memungkinkan tingkat metabolisme yang lebih baik dibanding kelarutan oksigen yang lebih rendah.

KESIMPULAN

1. Hasil interaksi antara padat tebar dan debit air menunjukkan nilai positif bagi pendederan udang galah.
2. Variabel debit air memberikan kontribusi sebesar 57% dan variabel padat tebar mempunyai kontribusi 18% dalam mendukung sintasan benih udang galah.
3. Padat tebar 500 ekor/m² dan debit air 0,030 liter/detik/m² memberikan hasil terbaik dengan laju pertumbuhan harian udang rata-rata sebesar 2,84 dan sintasan sebesar 89,6% selama 40 hari masa pemeliharaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aquacop. 1977. *Macrobrachium rosenbergii* Culture in Polynesia: Progress in Developing a Mass Larval Rearing Technique in Clear Water. p. 311—321.
- Ariyati, F.D., M.F. Sukadi, dan D.T. Achmadipura. 1991. Pendederan benih udang galah (*M. rosenbergii*) sampai glondongan dengan padat penebaran yang berbeda dalam karamba jaring apung. *Prosiding Hasil Penelitian Perikanan Darat Bogor*. 9 pp.

- Coyle, S., S. Dasgupta, J.H. Tidwell, A. VanArnum, and L.A. Bright. 2004. Effects of stocking density on nursery production and economics of the freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. *Journal of Applied Aquaculture*. 14(1/2): 137—148.
- Coman, G.J., P.J. Crocos., N.P. Preston, and D. Fielder. 2003. The effects of density on the growth and survival of different families of juvenile *Penaeus japonicus* Bate. *Aquaculture* 229. Elsevier Science, B.V. p. 175—183.
- Direktorat Jenderal Perikanan. 1990. *Statistik Perikanan*. Ditjen. Perikanan. Jakarta. 227 pp.
- Hadie, W., H.H. Suharto, L.E. Hadie, dan Jaelani. 1990. Padat Penebaran Benih Udang Galah (*M. rosenbergii*) dalam Usaha Pendederan. *Bull. Penel. Perik. Darat*. 9 (2): 72—76.
- Robert, K.J. and L.L. Bauer. 1978. Cost and Return for *Macrobrachium* Grow-Out in South Carolina, USA. *Aquaculture*. 15(4): 383—390.
- Sandifer, P.A., T.Q. Smith, A.D. Stokes, and W.E. Jenkins. 1980. Semi Intensive Grow-out of Prawn (*M. rosenbergii*) Preliminary Result and Prospect. International Foundation for Science IFS. Bangkok. Provisional Report. 9: 167—199.
- Smith, T.J. and P.A. Sandifer. 1980. Influence of the Stocking Strategy on Production of Prawn *M. rosenbergii* from Ponds in South Carolina, USA. *Proceeding Symposium on Coastal Aquaculture 12—18 January 1980*. p. 233—250.
- Suharto, H.H., Y.S. Ardjadipura, S. Suriapermana, dan I. Syamsiah. 1991. Usaha Pendederan Pasca-larva Udang Galah (*M. rosenbergii*) di Sawah bersama Padi dengan Padat Penebaran Berbeda dan Pemasangan Lembaran Plastik pada Pematang. Laporan Hasil Penelitian. (Unpublish). 9 pp.
- Marques, de A.H.L., J.V. Lombardi, and M. V. Boock. 2000. Stocking densities for nursery phase culture of the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* in cages. Fisheries Institute, São Paulo State Agricultural Department, Av. Francisco Matarazzo 455, 05001-900 São Paulo, SP, Brazil. *Aquaculture*. Volume 187, Issues 1-2, 5 July 2000. p. 127—132.