

## PERTUMBUHAN, MORTALITAS, DAN PENANGKAPAN UDANG GALAH (*Macrobrachium rosenbergii*) YANG DIINTRODUKSIKAN DI WADUK DARMA, JAWA BARAT

Didik Wahyu Hendro Tjahjo<sup>1)</sup>, Endi Setiadi Kartamihardja<sup>2)</sup>,  
Sonny Koeshendrajana<sup>3)</sup>, dan Hendra Satria<sup>1)</sup>

### ABSTRAK

Waduk Darma dengan luas 400 ha merupakan perairan waduk dengan tingkat kesuburan yang tinggi sehingga waduk tersebut sangat potensial untuk pengembangan perikanan tangkap. Penebaran udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) di Waduk Darma dilakukan untuk memanfaatkan kesuburan perairan yang tersedia. Penelitian mengenai pertumbuhan, mortalitas, dan laju penangkapan udang galah yang ditebarkan telah dilakukan dari bulan Maret sampai dengan Desember 2002. Penelitian dilakukan dengan metode survei dan pengambilan contoh secara strata. Pencatatan data hasil tangkapan ikan dan udang serta jenis alat tangkap yang digunakan dilakukan oleh enumerator yang ada di sekitar perairan waduk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa udang galah yang ditebarkan di Waduk Darma mampu berkembang dengan baik dengan parameter pertumbuhan von Bertalanffy  $K=0,88-1,59 \text{ th}^{-1}$  dan  $L_{\infty}=36,2 \text{ cm}$  untuk udang jantan dan  $K=0,87-1,55 \text{ th}^{-1}$  dan  $L_{\infty}=25,9 \text{ cm}$  untuk udang betina. Nilai kisaran mortalitas alami (M) udang jantan dan betina secara berturut-turut adalah 0,11 sampai dengan 0,16 dan 0,12 sampai dengan 0,17 per bulan, sedangkan mortalitas tangkap (F) berkorelasi positif dengan ukuran udang, dan berkorelasi negatif dengan luas perairan dan kelimpahan. Efisiensi penebaran udang galah berkisar antara 6,57 sampai dengan 58,81% dengan tingkat eksploitasi (E) berkisar antara 0,11 sampai dengan 0,61. Dengan demikian, penebaran udang galah di Waduk Darma menunjukkan tingkat keberhasilan yang sangat baik ditinjau dari pertumbuhan, mortalitas, dan laju penangkapan.

**KATA KUNCI:** pertumbuhan, mortalitas, tingkat eksploitasi, *Macrobrachium rosenbergii*, Waduk Darma

**ABSTRACT:** *Growth, mortality, and fisheries of giant freshwater prawn (Macrobrachium rosenbergii) introduced into Darma reservoir, West Java. By: Didik Wahyu Hendro Tjahjo, Endi Setiadi Kartamihardja, Sonny Koeshendrajana, and Hendra Satria*

*Darma Reservoir with about you surface water area was classified as eutrophic waters so that it is potential for fisheries development. To utilize the resources of the reservoir, introduction of giant freshwater prawn, **Macrobrachium rosenbergii** was done. A study on growth, mortality, and fisheries of the prawn was carried out using a survey method with stratified sampling from March to December 2002. Results show that the prawn grew well with growth parameters of von Bertalanffy  $K=0.88$  to  $1.59 \text{ yr}^{-1}$  and  $L_{\infty}=36.2 \text{ cm}$  for male, and  $K=0.87$  to  $1.55 \text{ yr}^{-1}$  and  $L_{\infty}=25.9 \text{ cm}$  for female. Natural mortality (M) of male and female prawn was  $0.11$  to  $0.16 \text{ month}^{-1}$  and  $0.12$  to  $0.17 \text{ month}^{-1}$ , respectively. Fishing mortality (F) of the prawn positively correlated with prawn sizes, and negatively correlated with area of waters and prawn density. The efficiency of prawn stocking ranged from  $6.57$  to  $58.81\%$  and the exploitation rate (E) range from  $0.11$  to  $0.61$ . The stocking of the prawn in Darma Reservoir was successful in term of growth, mortality, and their exploitation rate.*

**KEYWORDS:** growth, mortality, exploitation rate, *Macrobrachium rosenbergii*, Darma Reservoir

### PENDAHULUAN

Penebaran udang galah telah dilakukan di Waduk Darma selama 3 kali, yaitu pada bulan April, Agustus, dan September 2002 dengan jumlah

penebaran berturut-turut 4.135, 16.309, dan 675 ekor. Penebaran benih udang galah dilakukan dengan sistem *tricker*.

Penebaran udang galah di Waduk Darma telah

<sup>1)</sup> Peneliti pada Loka Riset Pemacuan Stok Ikan, Jatiluhur

<sup>2)</sup> Peneliti pada Pusat Riset Perikanan Tangkap, Ancol-Jakarta

<sup>3)</sup> Peneliti pada Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Jakarta

dievaluasi yang meliputi aspek-aspek sebagai berikut 1) aspek kualitas air dan potensi sumber daya; 2) aspek pemanfaatan sumber daya pakan dan interaksi udang galah dengan jenis ikan yang ada; dan 3) aspek pertumbuhan dan penangkapan. Hasil evaluasi secara menyeluruh digunakan sebagai dasar dalam menentukan jumlah, ukuran, waktu, dan frekuensi penebaran yang sesuai sehingga diperoleh kemantapan hasil tangkapan udang.

Evaluasi penebaran udang galah berdasarkan pada aspek kualitas air dan potensi sumber daya, aspek pemanfaatan sumber daya pakan dan interaksi udang galah dengan jenis ikan yang ada telah dilaksanakan. Hasil evaluasi penebaran udang galah berdasarkan pada aspek kualitas air dan potensi sumber daya perikanan (Tjahjo *et al.*, 2004) menunjukkan bahwa kualitas perairan Waduk Darna, secara fisik, kimia, dan biologi mendukung kehidupan dan pertumbuhan udang galah; total potensi produksi ikan dan udang berkisar antara 113,47 sampai dengan 306,57 ton per tahun serta minimal mampu mendukung biomassa udang galah 8,67 ton per tahun (723 kg per bulan).

Evaluasi penebaran udang galah berdasarkan pada pemanfaatan makanan dan interaksi antar jenis ikan (Tjahjo & Purnamaningtyas, 2004) menunjukkan bahwa udang galah mempunyai makanan utama tumbuhan yang berarti udang tersebut mampu memanfaatkan potensi makanan (tumbuhan) yang belum termanfaatkan secara optimal, dan peluang terjadi kompetisi antara udang galah dengan berbagai jenis ikan yang ada adalah rendah, baik makanan maupun ruang, sehingga udang galah mampu mengisi relung ekologi yang kosong.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan mortalitas udang galah serta aspek penangkapan oleh nelayan setempat.

## BAHAN DAN METODE

### Cara Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survei dan pengambilan contoh berstrata (Cooper & Weekes, 1983) di Waduk Darna. Pengambilan contoh udang dan ikan dilakukan di 4 stasiun pengamatan setiap bulan mulai bulan Maret sampai dengan Desember 2002. Pembagian stasiun pengamatan secara strata didasarkan pada kualitas dan kuantitas perairan dan telah dilakukan pada penelitian pendahuluan

bulan Maret 2002. Lokasi stasiun pengamatan sebagai berikut stasiun 1 merupakan daerah hulu perairan waduk di mana tempat bermuara Sungai Cibunut, Cilama, Cihelapa, dan Cikupa; stasiun 2 merupakan daerah genangan utama Waduk Darna; stasiun 3 merupakan daerah hulu perairan waduk di mana tempat bermuara Sungai Cilandak; dan stasiun 4 merupakan daerah yang terletak dekat daerah air minum.

Penangkapan ikan dan udang galah menggunakan jaring insang percobaan dan jala (jaring lempar). Ukuran mata jaring insang percobaan adalah 1, 1½, 2, 2½, 3, 3½, dan 4 inci, sedangkan jala mempunyai jari-jari 6 m dengan ukuran mata jaring 1 dan 1½ inci. Jaring insang dipasang pada sore hari dan diangkat pada pagi keesokan hari, dan jala dioperasikan pada sore hari (pukul 19.<sup>00</sup> sampai dengan 23.<sup>00</sup>).

Di samping itu, percobaan penangkapan tersebut, pengumpulan data perikanan juga dilakukan oleh enumerator (beberapa orang nelayan yang mewakili masing-masing jenis alat tangkap) dengan mencatat jumlah, bobot dan harga ikan, serta panjang dan bobot untuk udang galah. Udang galah yang ditangkap diukur panjang total serta panjang karapas. Monitoring jumlah nelayan yang aktif untuk masing-masing alat tangkap dilakukan setiap bulan.

### Analisis Faktor Kondisi dan Pertumbuhan

Dinamika populasi udang galah yang diukur hanya meliputi pertumbuhan, mortalitas alami, dan mortalitas penangkapan. Peremajaan udang galah tidak diukur karena udang galah tidak dapat melangsungkan daur hidup secara sempurna di perairan tawar. Peremajaan udang galah dalam kasus ini hanya berasal dari hasil penebaran.

Faktor kondisi dihitung dari hubungan panjang bobot (Linfield *dalam* Bolger & Connolly, 1989), dengan rumus sebagai berikut:

$$W_i = aL_i^b \dots\dots\dots (1)$$

di mana:

- W<sub>i</sub> = bobot udang ke-i (g)
- L<sub>i</sub> = panjang total udang ke-i (cm)
- a = intersep
- b = konstanta hubungan panjang bobot

Dalam persamaan tersebut di atas, konstanta hubungan panjang bobot sebagai faktor kondisi (Linfield *dalam* Bolger & Connolly, 1989).

Pertumbuhan dianalisis melalui pergerakan modus dan pengukuran pertumbuhan panjang menggunakan rumus yang dikemukakan von Bertalanffy dalam King (1995); Quinn II & Deriso (1999); Sparre & Venema (1999), yaitu:

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-K(t-t_0)}) \quad (2)$$

di mana:

- $L_t$  = panjang udang pada umur t
- $L_\infty$  = panjang udang maksimum (panjang asimtotik)
- $K$  = laju pertumbuhan
- $(t_1-t_0)$  = umur udang

Panjang asimtotis udang dihitung melalui Plot Powell dan Wetherall (Sparre & Venema, 1999) dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{L} - L' = a + bL' \quad (3)$$

$$L_\infty = -a/b \quad (4)$$

$$Z/K = -(1+b)/b \quad (5)$$

di mana:

- $\bar{L}$  = rata-rata panjang total udang galah kelas ukuran  $L'$
- $L'$  = batas bawah selang kelas panjang (*cut off length*)

### Estimasi Mortalitas dan Laju Eksploitasi

Mortalitas alami ( $M$ ) udang galah dianggap konstan dan dihitung dengan persamaan mortalitas empiris dari Pauly (King, 1995; Sparre & Venema, 1999), dengan persamaan:

$$\ln M = -0,152 - 0,279 \ln L_\infty + 0,6543 \ln K + 0,4634 \ln T \quad (6)$$

di mana:

- $M$  = konstanta laju mortalitas alami
- $T$  = suhu dasar perairan ( $^{\circ}\text{C}$ )

Konstanta laju mortalitas tangkap ( $F$ ) dan konstanta laju mortalitas total ( $Z$ ), dihitung berdasarkan pada jumlah populasi udang galah pada waktu  $t$  ( $N_t$ ),  $N_t$  dihitung melalui persamaan VPA berbasis umur (Pope) (Sparre & Venema, 1999), yaitu:

$$N_{(t+1)} = [N_{(t)} \cdot e^{-M} \cdot e^{-Z} + C_{(t)}] \cdot e^{-Z} \quad (7)$$

dan mortalitas tangkap ( $F$ ) adalah:

$$F_{(t,t+1)} = \ln \left[ \frac{N_{(t+1)}}{N_{(t)}} \right] - M \quad (8)$$

Jumlah udang galah yang tertangkap  $C_{t+1}$  (Sparre & Venema, 1999), yaitu:

$$C_{t+1} = N_t \cdot \left( \frac{F}{Z} \right) \cdot [1 - \exp(-Z)] \quad (9)$$

$$Y_t = C_t \cdot \bar{W}_t$$

di mana:

- $C_{t+1}$  = jumlah udang galah yang tertangkap pada umur  $t+1$
- $N_t$  = jumlah udang galah pada umur  $t$
- $F$  = konstanta laju mortalitas tangkap
- $Z$  = konstanta laju mortalitas total
- $Y_t$  = biomassa hasil tangkapan udang galah pada umur  $t$
- $\bar{W}_t$  = rata-rata bobot individu udang galah pada umur  $t$

Laju eksploitasi udang galah ( $E$ ) merupakan pembagian antara konstanta laju mortalitas tangkap ( $F$ ) terhadap konstanta laju mortalitas total ( $Z$ ), dengan rumus sebagai berikut:

$$E = \frac{F}{Z} \quad (10)$$

## HASIL DAN BAHASAN

### Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan suatu proses yang terjadi di dalam tubuh organisme yang menyebabkan perubahan ukuran panjang dan bobot tubuh dalam periode waktu tertentu. Pertumbuhan itu sendiri merupakan proses gabungan dari tingkah laku dan proses fisiologi (Brett, 1979). Hubungan kecukupan makanan terhadap pertumbuhan organisme dapat dievaluasi dari faktor kondisi organisme tersebut (Bolger & Connolly, 1989).

Udang galah yang tertangkap dan diukur panjang dan bobot berjumlah 393 ekor, 95 ekor udang jantan dengan kisaran ukuran 7,3 sampai dengan 35,0 cm dan bobot berkisar antara 9 sampai dengan 1.000 g, dan 96 ekor udang betina dengan kisaran ukuran 7,0 sampai dengan 25,0 cm dan bobot berkisar antara 7 sampai dengan 450 g. Hubungan panjang bobot udang jantan dan

betina (Gambar 1a dan b) mengikuti persamaan sebagai berikut:

Udang jantan:  $W=0,013 L^{3,2649}$   
 Udang betina:  $W=0,0141 L^{3,2179}$

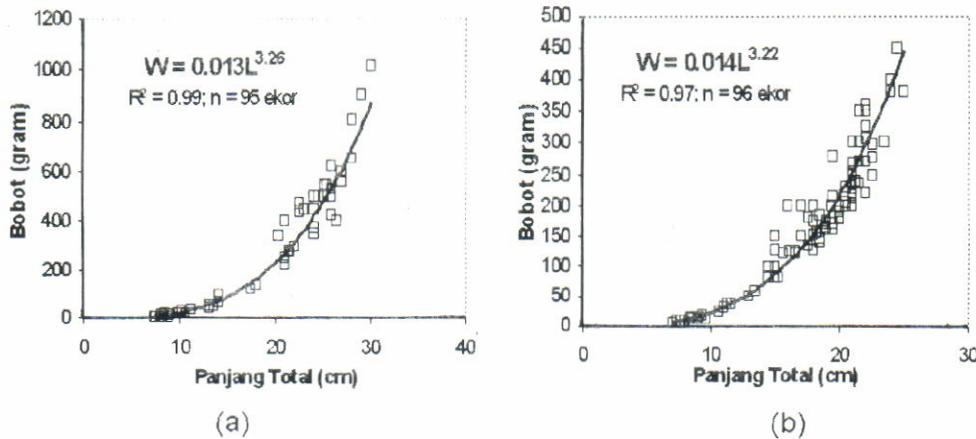
Kedua persamaan tersebut menunjukkan bahwa konstanta hubungan panjang bobot udang jantan dan betina relatif sama. Faktor kondisi udang galah tersebut relatif berbeda dengan faktor kondisi udang galah di Sungai Lempuing, Sumatera Selatan yaitu jantan 3,4 dan udang betina 2,3 (Utomo, 2002). Hal tersebut, menunjukkan bahwa kondisi lingkungan dan makanan yang tersedia di Waduk Darma memberi dukungan yang relatif sama terhadap udang jantan maupun betina dibandingkan udang galah yang hidup di Sungai Lempuing.

Hasil penangkapan udang galah selama periode bulan April 2002 sampai dengan Maret 2003, menunjukkan bahwa ukuran panjang maksimum untuk udang jantan mencapai 35,0 cm dan untuk udang betina 25,0 cm. Berdasarkan pada Plot Powell dan Wetherall (Gambar 2a dan b) diperoleh persamaan regresi antara  $\bar{L}-L'$  terhadap  $L'$  sebagai berikut:

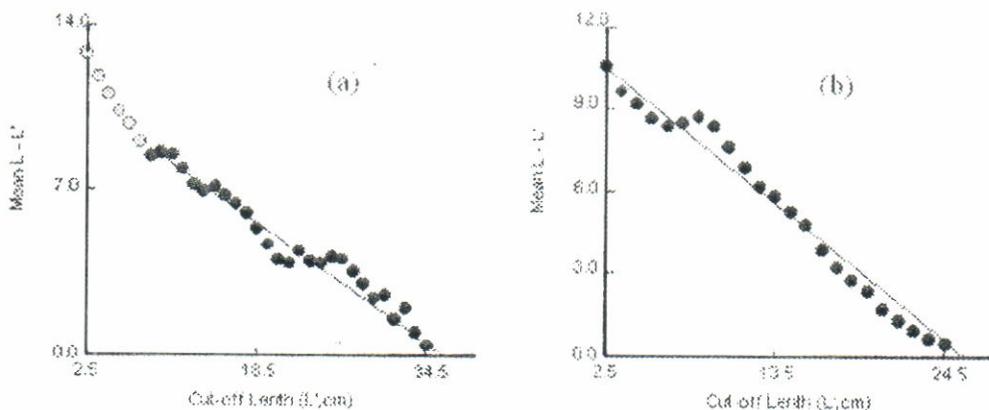
1. Udang galah jantan:  $\bar{L}-L'=11,37-0,314* L'$ ,  $R=-0,976$
2. Udang galah betina:  $\bar{L}-L'=11,62-0,449* L'$ ,  $R=-0,997$

di mana:

- $\bar{L}$  = rata-rata panjang total udang galah kelas ukuran  $L'$
- $L'$  = batas bawah selang kelas panjang



Gambar 1. Hubungan panjang bobot udang galah jantan (a) dan betina (b).  
 Figure 1. Length weight relationship of male (a) and female (b) giant freshwater prawn.



Gambar 2. Plot Powell dan Wetherall untuk udang galah jantan (a) dan betina (b).  
 Figure 2. Powell dan Wetherall plot of male (a) and female (b) giant freshwater prawn.

Dari persamaan tersebut dapat dihitung bahwa panjang tak terhingga atau panjang asimtotis ( $L_{\infty}$ ) udang galah jantan di Waduk Darma 36,2 cm dan udang betina 25,9 cm dengan rasio konstanta mortalitas total dengan konstanta pertumbuhan ( $Z/K$ ) 2,18 untuk udang jantan dan 1,23 untuk udang betina. Berdasarkan pada prediksi  $L_{\infty}$  dengan FISAT, untuk udang jantan 37,3 cm dengan kisaran pada selang kepercayaan 95% (31,5 sampai dengan 43,1 cm), dan udang betina 25,1 cm dengan kisaran pada selang kepercayaan 95% (23,3 sampai dengan 26,8 cm). Hasil analisis dengan menggunakan Plot Powell dan Wetherall dan FISAT tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Dugaan parameter pertumbuhan udang galah jantan dan betina dapat dinyatakan dengan persamaan von Bertalanffy, dengan laju pertumbuhan udang tersebut seperti tertera dalam Tabel 1.

Udang galah jantan mempunyai laju pertumbuhan yang lebih tinggi, dan panjang tak terhingga yang lebih panjang dibandingkan udang galah betina. Hal ini, sesuai dengan hasil penelitian Utomo (2002) di Sungai Lempuing, Sumatera Selatan yang mengatakan bahwa pertumbuhan udang galah jantan lebih cepat daripada udang betina dan pertumbuhan udang galah di alam lebih cepat daripada pertumbuhan udang galah yang dibudidayakan. Panjang tak terhingga udang galah di Waduk Darma baik jantan (36,2 cm) maupun betina (25,9 cm) lebih panjang daripada udang galah di Sungai Lempuing, Sumatera Selatan (jantan=28,5 cm dan betina=23,9 cm), tetapi laju pertumbuhan udang di Waduk Darma (jantan=0,88 sampai dengan 1,59 dan betina=0,87 sampai dengan 1,55) lebih rendah daripada udang yang hidup di Sungai Lempuing (jantan=5,55 dan betina=8,87).

Hasil analisis regresi antara pertumbuhan udang galah dengan kelimpahan, jenis kelamin, dan ukuran saat penebaran memperlihatkan

hubungan yang erat dengan persamaan sebagai berikut:

$$K = \exp.(-2,18221 - 0,05249 \cdot JK + 0,15201 \cdot UKR - 0,01437 \cdot KLP) \dots\dots (11)$$

dengan  $R=0,997$  dan  $F(3,4)=259,26$   $p < 0,00005$ .

di mana:

- K = laju pertumbuhan per bulan
- JK = jenis kelamin (jantan=1 dan betina=2)
- UKR= ukuran panjang udang saat penebaran (cm)
- KLP = kelimpahan udang (ind. per ha)

Pertumbuhan udang galah juga berhubungan erat dengan luas perairan dan kelimpahan. Semakin surut permukaan perairan waduk dan semakin tinggi kelimpahan udang, maka semakin rendah laju pertumbuhan. Kondisi tersebut berhubungan erat dengan ketersediaan makanan utama udang, yaitu tumbuhan. Pada waktu permukaan air waduk surut terendah (bulan Oktober sampai dengan Desember) ketersediaan makanan berupa tumbuhan sangat terbatas (Tjahjo & Purnamaningtyas, 2004), sehingga pada waktu tersebut udang galah menggeser jenis makanan dari tumbuhan ke serangga dan moluska, sebagai akibat peluang terjadi kompetisi makanan dengan jenis ikan akan meningkat (Tjahjo & Purnamaningtyas, 2004).

### Mortalitas

Mortalitas pada penebaran udang galah ini ada 2 bagian, yaitu 1) mortalitas pada tahap proses adaptasi dan 2) mortalitas tahap pasca adaptasi (mortalitas normal). Pada awal penebaran yaitu pada tahap proses adaptasi dari udang terhadap lingkungan yang baru, pada umumnya terjadi mortalitas yang tinggi. Laju mortalitas yang tinggi tersebut dapat ditekan dengan melakukan prekondisi atau aklimatisasi benih udang yang akan ditebar. Pada tahap pasca adaptasi mortalitas udang galah dapat dibagi 2, yaitu mortalitas alami dan mortalitas tangkap.

Tabel 1. Laju pertumbuhan udang galah jantan dan betina di Waduk Darma  
 Table 1. Growth rate of male and female giant freshwater prawn in Darma Reservoir

No.	Waktu penebaran/Stocking time	Panjang total awal Initial total length (cm)	Laju pertumbuhan Growth rate (per year)	
			Jantan Male	Betina Female
1.	Maret 2002/March 2002	3,2	1,59	1,55
2.	Agustus 2002/August 2002	5,8	1,46	1,46
3.	September 2002/September 2002	3,1	0,88	0,87

Mortalitas alami menggambarkan kematian akibat kelaparan, predasi, penyakit, dan usia tua. Mortalitas akibat kelaparan bergantung kepada bobot individual dan ketersediaan makanan, sedangkan mortalitas akibat predasi bergantung kepada fase secara individual atau ukuran tubuh, serta untuk yang baru berubah ke juvenil bergantung kepada densitas (Rose et al., 1996). Mortalitas alami udang galah yang ditebar pada bulan April, Agustus, dan September 2002 di Waduk Darna secara berturut-turut 0,16; 0,15; dan 0,11 per bulan untuk udang jantan, serta 0,17; 0,17; dan 0,12 per bulan untuk udang betina (Tabel 2).

Aktivitas penangkapan udang oleh nelayan di Waduk Darna menggunakan jala dengan ukuran mata jaring 1 sampai dengan 1.5 inci dan jari-jari jala berkisar antara 4 sampai dengan 6 m. Laju mortalitas karena penangkapan udang galah ini berkisar antara 0,01 sampai dengan 1,66 per bulan (Tabel 3).

Jika konstanta mortalitas tangkap dihubungkan dengan luas waduk, ukuran pada awal penebaran

dan kelimpahan udang galah tersebut, maka diperoleh persamaan regresi eksponensial sebagai berikut:

$$\ln(F) = -1,361 \cdot \ln(\text{Luas}) + 2,054 \cdot \ln(\text{UKR}) - 0,145 \cdot \ln(\text{KLP}) \dots (12)$$

dengan  $R=0,942$  dan  $F(3,25)=65,826$ ;  $p<5,28E-12$ .

di mana:

F = konstanta mortalitas tangkap

Luas = luas waduk (ha)

UKR = ukuran udang pada awal penebaran (cm)

KLP = kelimpahan udang (ind. per ha)

Persamaan tersebut memperlihatkan bahwa semakin besar ukuran udang pada awal penebaran, maka akan meningkatkan laju penangkapan. Mortalitas penangkapan tersebut berkorelasi negatif terhadap luas waduk dan kelimpahan udang. Semakin luas perairan waduk, maka laju penangkapan menurun karena peluang tertangkapnya udang semakin rendah, sedangkan semakin besar kelimpahan udang menyebabkan semakin rendah laju penangkapan. Hal tersebut,

Tabel 2. Koefisien mortalitas alami (per bulan) terhadap luas waduk dan waktu tebar  
Table 2. Natural mortality coefficient (per month) to reservoir area and stocking time

No.	Waktu penebaran/ Stocking time	Stok udang galah/ Giant freshwater prawn stock	Luas waduk/ Reservoir area (ha)	Mortalitas alami/ Natural mortality (per month)	
				Jantan/ Male	Betina/ Female
1.	Maret 2002/March 2002	ST <sub>Apr</sub>	403,15	0,16	0,17
2.	Agustus 2002/August 2002	ST <sub>Agu</sub>	350,00	0,15	0,17
3.	September 2002/September 2002	ST <sub>Sep</sub>	311,81	0,11	0,12

Tabel 3. Konstanta mortalitas tangkap per bulan menurut waktu pengamatan dan luas waduk  
Table 3. Catch mortality coefficient per month as observation time and reservoir area

Bulan Month	Luas waduk (ha)/ Reservoir area (ha)	Mortalitas tangkap/Fishing mortality (per month)			
		ST <sub>Apr</sub>	ST <sub>Agu</sub>	ST <sub>Sep</sub>	Total
Apr 2002/Apr 2002	401,6				
Mei 2002/May 2002	400,7	0,04			0,04
Jun 2002/Jun 2002	395,9	0,05			0,05
Jul 2002/Jul 2002	379,2	0,04			0,04
Agu 2002/Aug 2002	350,0	0,03			0,03
Sep 2002/Sep 2002	311,8	0,05	0,06		0,06
Okt 2002/Oct 2002	254,1	0,07	0,40	0,04	0,17
Nop 2002/Nov 2002	233,0	0,08	0,34	0,03	0,15
Des 2002/Dec 2002	254,5	0,05	1,66	0,01	0,58
Jan 2003/Jan 2003	276,6		0,23	0,01	0,12
Peb 2003/Feb 2003	329,6			0,01	0,01
Mar 2003/Mar 2003	357,0			0,01	0,01

disebabkan kelimpahan udang tertinggi terjadi pada saat setelah penebaran dengan ukuran udang yang kecil sehingga peluang tertangkap lebih rendah.

### Laju Penangkapan

Jenis alat tangkap ikan yang beroperasi di Waduk Darma, antara lain jaring, bagan besar, bagan kecil, jaring eret, dan jala. Jaring merupakan jenis jaring insang yang dipasang sampai dengan di dasar perairan dengan sasaran ikan yang tertangkap adalah ikan nila dan mas. Bagan besar dan bagan kecil merupakan golongan jenis alat tangkap anco (*lift net*), perbedaan terletak pada konstruksi alat, ukuran, dan ikan sasaran. Ikan sasaran bagan besar adalah ikan pepetek dan bagan kecil adalah udang lokal. Ikan sasaran jaring eret adalah ikan slebra, sedangkan ikan sasaran jala lempar adalah udang galah dan nila.

Ukuran mata jaring insang tergantung dari ukuran ikan dan musim. Setiap nelayan jaring rata-rata mempunyai 3 sampai dengan 5 potong jaring dan dioperasikan 2 kali sehari, yaitu pukul 5.<sup>00</sup> sampai dengan 11.<sup>00</sup> dan pukul 14.<sup>00</sup> sampai dengan pukul 17.<sup>00</sup>. Sistem pengoperasian alat tangkap jaring tersebut agak berbeda dengan sistem operasional di waduk lain. Jaring dipasang secara horisontal di tempat yang strategis dan secara vertikal sampai dengan di dasar perairan, setelah jaring tersebut terpasang sempurna perairan sekitar jaring dibuat gaduh (dengan cara memukul permukaan air dengan dayung berkali-kali, dilakukan  $\pm 10$  menit) tujuan untuk meningkatkan aktivitas gerakan ikan sehingga peluang tertangkap jaring lebih tinggi, kemudian jaring diangkat sambil diambil ikan dan terus dipasang lagi ditempat yang lain. Frekuensi pemindahan jaring ini berhubungan erat dengan musim ikan. Pada musim ikan pada saat permukaan air surut (bulan Agustus sampai dengan awal Pebruari) frekuensi pemindahan jaring sering dilakukan (sampai dengan 20 kali selama 1 hari) dan operasional penangkapan lebih lama. Pada musim paceklik pada saat air tinggi (akhir bulan Pebruari sampai dengan awal Agustus), frekuensi pemindahan hanya 6 kali selama 1 hari dan lama operasional penangkapan lebih singkat.

Bagan dioperasikan pada malam hari dengan menggunakan lampu. Jenis bagan ada 2 macam 1) bagan besar dengan mata jaring  $\pm 1$  inci dan ukuran bagan 10x10 m serta pada umumnya jenis ikan yang tertangkap pepetek (*Parambasis* sp.) dan slebra, dan 2) bagan kecil dengan mata jaring

lebih kecil  $\pm 0,5$  inci dan ukuran bagan bervariasi dari 3x3 m sampai dengan 5x5 m serta pada umumnya udang yang tertangkap udang lokal. Hasil tangkapan selain dipengaruhi oleh tinggi muka air, pada saat air tinggi (akhir bulan Pebruari sampai dengan awal Agustus) hasil tangkapan rata-rata meningkat dan sebaliknya pada saat air surut (bulan Agustus sampai dengan awal Pebruari). Di samping itu, hasil tangkapan bagan juga dipengaruhi oleh posisi bulan, pada waktu bulan mati, hasil tangkapan relatif banyak (10 sampai dengan 15 kg) dan pada bulan purnama, hasil tangkapan sedikit (2 kg).

Ukuran alat tangkap jala ada 2 macam, yaitu 1) diameter 6 m dengan mata jaring  $1\frac{1}{4}$  inci pada bagian atas dan 1 inci pada bagian bawah dengan ikan sasaran udang galah dan nila dan 2) diameter 6 m dengan mata jaring  $2\frac{1}{2}$  sampai dengan 3 inci pada bagian atas dan  $1\frac{1}{2}$  sampai dengan 2 inci pada bagian bawah dengan sasaran ikan mas. Pengoperasian alat tangkap jala ini dilakukan 2 kali sehari, yaitu pagi hari (pukul 6.<sup>00</sup> sampai dengan 9.<sup>00</sup>) dan sore hari (pukul 15.<sup>00</sup> sampai dengan 17.<sup>00</sup>).

Jumlah nelayan untuk masing-masing jenis alat tangkap tertera dalam Tabel 4. Jumlah nelayan yang paling banyak beroperasi adalah nelayan jaring yaitu berkisar antara 25 sampai dengan 51 orang, kemudian nelayan bagan kecil yang berkisar antara 18 sampai dengan 37 orang. Jumlah nelayan jala dan bagan besar sangat dipengaruhi oleh keadaan luas perairan. Nelayan jala akan meningkat pada waktu luas perairan waduk menyempit. Hal tersebut berhubungan pula dengan peluang tertangkap ikan, karena semakin sempit luas perairan waduk, peluang ikan tertangkap semakin besar. Nelayan yang menggunakan bagan besar kebalikan dari nelayan jala, semakin sempit luas perairan waduk, maka ikan sasaran semakin menyebar merata, sehingga peluang tertangkap semakin kecil.

Hasil tangkapan masing-masing jenis alat tangkap ikan berkisar antara 2,4 sampai dengan 3,2 kg per nelayan per hari (rata-rata 2,7 kg per nelayan per hari) untuk nelayan jaring, 0,8 sampai dengan 9,3 kg per nelayan per hari (3,1 kg per nelayan per hari) untuk nelayan jala, 0,6 sampai dengan 9,1 kg per nelayan per hari (5,2 kg per nelayan per hari) untuk bagan kecil, 1,0 sampai dengan 15,0 kg per nelayan per hari (6,1 kg per nelayan per hari) untuk nelayan bagan besar, dan 5,9 sampai dengan 15,0 kg per nelayan per hari (10,3 kg per nelayan per hari) untuk jaring eret (Tabel 5). Maka produksi hasil tangkapan ikan di Waduk Darma berkisar 6,37 sampai dengan 10,90

Tabel 4. Jumlah nelayan yang beroperasi menurut jenis alat tangkap dan waktu pengamatan  
Table 4. Number of fishermen by fishing gears and observation times

Bulan/Month	Jumlah nelayan yang beroperasi (orang per hari) Number of fishermen operated (man per day)					Jumlah/ Total
	Jaring Gill net	Jala Cast net	Bagan kecil Small lift net	Bagan besar Large lift net	Jaring eret Coastal net	
Mei/May2002	48	20	21	12	2	103
Juni/June 2002	36	17	18	12	3	86
Juli/July 2002	51	18	24	12	3	108
Agustus/August 2002	31	7	30	10	4	82
September/September2002	25	22	32	10	5	94
Oktober/October 2002	35	39	33	8	5	120
Nopember/November 2002	31	34	22	4	3	94
Desember/December2002	46	26	37	1	2	112

Tabel 5. Hasil tangkapan per upaya untuk masing-masing jenis alat tangkap dan waktu pengamatan  
Table 5. Catch per unit effort for each fishing gear and observation time

Bulan/Month	Hasil tangkapan per upaya (kg per hari/ Catch per unit effort (kg per day)				
	Jaring/ Gill net	Jala/ Cast net	Bagan kecil/ Small lift net	Bagan besar/ Large lift net	Jaring eret/ Coastal net
Mei/May	2,7	9,3	0,6	15,0	15,0
Juni/June	3,1	4,2	3,1	12,5	14,0
Juli/July	3,2	0,8	5,5	9,0	12,8
Agustus/August	2,4	3,3	5,8	5,3	8,6
September/September	2,8	2,0	5,3	3,4	10,4
Oktober/October	2,6	1,1	5,6	1,8	5,9
Nopember/November	2,7	2,3	6,7	1,0	7,9
Desember/December	2,5	2,0	9,1	1,0	8,0

ton per bulan dengan rata-rata 8,10 ton per bulan sehingga produksi ikan dalam 1 tahun 97,14 ton per tahun. Jika harga ikan di Darma berkisar dari Rp.750,- sampai dengan Rp.6.000,- per kg ikan, maka nilai produksi hasil tangkapan ikan dalam 1 tahun Rp.226 juta.

Seperti halnya jumlah nelayan yang menjala ikan pada umumnya, nelayan yang menjala udang galah sangat dipengaruhi tinggi muka air, hal tersebut disebabkan jala mempunyai keterbatasan pada kisaran kedalaman optimum perairan 0,5 sampai dengan 3,0 m dengan dasar perairan yang bersih. Semakin luas perairan waduk, jumlah nelayan yang beroperasi semakin sedikit (Tabel 6), dan pada saat permukaan air waduk naik, sekitar bulan Pebruari sampai dengan Maret nelayan jala tidak beroperasi karena di dasar perairan banyak vegetasi yang dapat merusak jala tersebut. Pada saat air surut terendah (mulai bulan September sampai dengan Desember) jumlah nelayan jala yang beroperasi meningkat secara nyata. Peningkatan jumlah nelayan tersebut berasal dari

luar Kabupaten Kuningan, terutama dari Kabupaten Ciamis dan Majalengka. Pada umumnya operasional penangkapan nelayan dari luar Kabupaten Kuningan ini tidak menggunakan perahu atau rakit, sehingga mereka hanya beroperasi di daerah pinggir perairan sampai dengan kedalaman kurang dari 2 m. Oleh karena itu, hasil tangkapan nelayan tersebut sebagian besar berupa ikan-ikan kecil dan bukan udang galah.

Hasil tangkapan per unit upaya (Tabel 6) menunjukkan bahwa peningkatan hasil tangkapan per upaya seiring dengan peningkatan kelimpahan dan ukuran udang. Hal tersebut, disebabkan semakin tinggi kelimpahan udang dan semakin besar ukuran udang menyebabkan peluang tertangkap semakin besar. Batasan upaya tangkap dari jala adalah upaya yang dilakukan oleh seorang nelayan jala selama 1 bulan dengan hari operasi berkisar antara 15 sampai dengan 20 hari per bulan.

Tabel 6. Luas perairan waduk, total jumlah nelayan jala, jumlah nelayan udang galah, dan hasil tangkapan per unit upaya  
 Table 6. Reservoir area, total number of cast net fisherman, number fisherman of giant freshwater prawn, and catch per unit effort

Bulan/Month	Luas waduk (ha)/ Reservoir area (ha)	Nelayan (org)/ Fisherman (man)	CPUE (ekor per upaya)/ CPUE (ind. per effort)		
Apr 2002/Apr 2002	401,6				
Mei 2002/May 2002	400,7	20,0	7,00		
Juni 2002/June 2002	395,9	17,0	7,00		
Juli 2002/July 2002	379,2	18,0	5,00		
Agu 2002/Aug 2002	350,0	7,0	6,00	3,00	
Sept 2002/Sept 2002	311,8	11,0	6,75	2,75	
Okt 2002/Oct 2002	254,1	19,5	4,00	7,00	24,00
Nop 2002/Nov 2002	233,0	17,0	4,00	4,00	20,00
Des 2002/Dec 2002	254,5	13,0	2,75	9,00	8,00
Jan 2003/Jan 2003	276,6	10,0	0,24	0,48	5,16
Mar 2003/Mar 2003	357,0	0,3			12,00

Berdasarkan pada analisis populasi virtual berbasis umur dari Pope, hasil tangkapan udang galah untuk stok bulan April berkisar dari 50 sampai dengan 146 ekor per bulan, stok bulan Agustus 27 sampai dengan 130 ekor per bulan, dan stok bulan September 54 sampai dengan 409 ekor per bulan (Tabel 7).

Jika efisiensi penebaran merupakan persentase antara jumlah yang tertangkap dan jumlah benih yang ditebarkan, maka efisiensi penebaran udang galah untuk stok bulan April, Agustus, dan September berturut-turut 18,19; 58,81; dan 6,57%. Semakin besar ukuran benih yang ditebar menunjukkan tingkat efisiensi yang lebih tinggi, sedangkan produksi hasil tangkapan merupakan hasil perkalian antara hasil tangkapan dengan bobot rata-rata individu. Dalam kisaran bulan Mei 2002 sampai Maret 2003, produksi hasil tangkapan

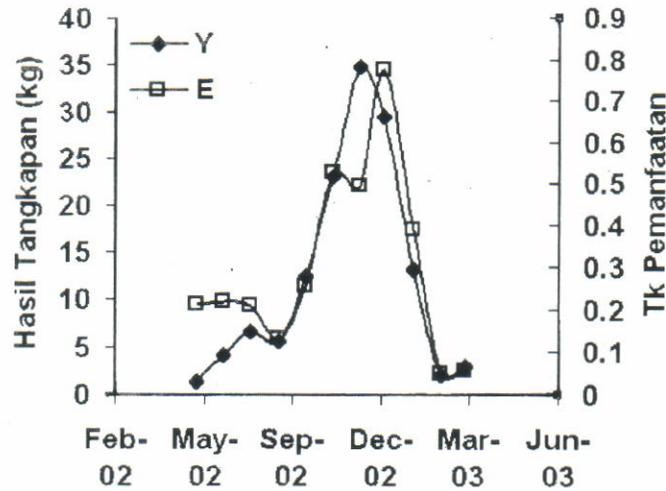
untuk stok bulan April adalah 85,80 kg, stok bulan Agustus 38,40 kg, dan stok bulan September 5,97 kg (Tabel 7), sehingga produksi hasil tangkapan udang galah pada periode bulan Mei 2002 sampai Desember 2002 adalah 130,1 kg (0,134%) dari produksi ikan. Jika harga jual udang galah rata-rata pada tingkat nelayan Rp.40.000,-, maka nilai produksi hasil tangkapan udang galah adalah Rp.5.204.000,- (2,303%) dari nilai hasil tangkapan ikan.

Tingkat pemanfaatan udang galah untuk setiap bulan di Waduk Darma sangat bervariasi (Gambar 3).

Secara umum, tingkat pemanfaatan udang tersebut cenderung meningkat dengan meningkat ukuran panjang udang yang ditebar. Di samping itu, tingkat pemanfaatan tersebut semakin

Tabel 7. Hasil tangkapan, bobot rata-rata individu, dan produksi tangkapan udang galah periode bulan Mei 2002 sampai dengan Maret 2003  
 Table 7. Catch, individual average weight, and yield of giant freshwater prawn in the periods May 2002 to March 2003

Bulan/Month	Hasil tangkapan/ Catch (individual)				Bobot rata-rata/ Average weight (g)			Produksi tangkapan/ Yield (kg)			
	ST <sub>Apr</sub>	ST <sub>Agu</sub>	ST <sub>Sep</sub>	Total	ST <sub>Apr</sub>	ST <sub>Agu</sub>	ST <sub>Sep</sub>	ST <sub>Apr</sub>	ST <sub>Agu</sub>	ST <sub>Sep</sub>	Total
Mei 2002/May 2002	133			133	9			1,3			1,3
Juni 2002/June 2002	146			146	28			4,1			4,1
Juli 2002/July 2002	113			113	58			6,6			6,6
Agu 2002/Aug 2002	56			56	99			5,6			5,6
Sept 2002/Sept 2002	79	27		106	148	23		11,7	0,6		12,3
Okt 2002/Oct 2002	91	80	411	581	203	48	2	18,4	3,8	0,7	22,9
Nop 2002/Nov 2002	84	130	409	623	261	82	6	21,9	10,7	2,2	34,8
Des 2002/Dec 2002	50	92	137	280	321	125	13	16,2	11,5	1,7	29,4
Jan 2003/Jan 2003		68	61	129	381	173	23		11,8	1,4	13,2
Mar 2003/Mar 2003			54	54			54			2,9	2,9



Gambar 3. Produksi tangkapan dan tingkat eksploitasi udang galah menurut waktu pengamatan.  
 Figure 3. Yield and exploitation rate of giant freshwater prawn with observation time.

meningkat dengan semakin sempit luas perairan waduk, dan tingkat pemanfaatan yang tinggi terjadi pada bulan Oktober sampai dengan Desember. Peningkatan tingkat pemanfaatan udang galah yang terjadi pada saat luas perairan waduk sempit disebabkan oleh 1) jumlah nelayan jala yang beroperasi meningkat, dan 2) peluang tertangkap udang pada saat tersebut meningkat.

**KESIMPULAN**

Udang galah di Waduk Darma menunjukkan perkembangan sangat baik, di mana faktor kondisi antara udang jantan (3,2649) dan betina (3,2179) relatif sama. Hal tersebut, menunjukkan bahwa ketersediaan makanan untuk udang di perairan tersebut adalah cukup. Parameter pertumbuhan udang galah (K) berkisar antara 0,88 sampai dengan 1,59 per tahun dengan  $L_{\infty}$ =36,2 cm untuk udang jantan dan 0,87 sampai dengan 1,55 per tahun dengan  $L_{\infty}$ =25,9 cm untuk udang betina. Mortalitas alami udang jantan dan betina secara berturut-turut 0,11 sampai dengan 0,16 per bulan dan 0,12 sampai dengan 0,17 per bulan, sedangkan mortalitas tangkap berkorelasi positif terhadap ukuran udang, dan berkorelasi negatif terhadap luas perairan waduk dan kelimpahan udang tersebut. Efisiensi penebaran udang galah berkisar antara 6,57 sampai dengan 58,81% dengan tingkat eksploitasi berkisar antara 0,11 sampai dengan 0,61. Penebaran udang galah di Waduk Darma menunjukkan tingkat keberhasilan yang tinggi ditinjau dari pertumbuhan, mortalitas, dan penangkapan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Bolger, T. & P. L. Connolly. 1989. The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition. *Journalist Fisheries Biological*. 34: 171-182.

Brett, J. R. 1979. Environmental factor and growth. p. 599-675. In Hoar, W. S., D. J. Randall, & J. R. Brett (eds.) *Fish. physiology: Bioenergetics and growth*. Vol.VIII. Academic Press. London.

Cooper, R. A. & A. J. Weekes. 1983. *Data, model, and statistical analysis*. Philip Allan Publishers Limited.

King, M. 1995. *Fisheries biology assessment and management*. Blackwell Science Ltd. London. 341 p.

Quinn II, T. J. & Deriso R. B. 1999. *Quantitative fish Dynamics*. Oxford University Press. New York. 542 p.

Rose, A. K., J. A. Tyler, R. C. Chambers, G. Klein-Macphee, & J. Danila. 1996. Simulating winter flounder population dynamics using coupled individual based young of the year and age structured adult models. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53: 1071-1091.

Sparre, P. & S. C. Venema. 1999. *Introduksi pengkajian stok ikan tropis. Buku 1. Manual*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta. 438 p.

Tjahjo, D. W. H., E. S. Kartamihardja, & S. E. Purnamaningtyas. 2004. Evaluasi penebaran udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) di Waduk Darma, Jawa Barat: Kualitas air dan potensi sumber daya perikanan (unpublished).

Tjahjo, D. W. H. & S. E. Purnamaningtyas. 2004. Evaluasi penebaran udang galah di Waduk

Darma: Pemanfaatan makanan dan interaksi antar jenis ikan. (Unpublished).

Utomo, A. D. 2002. Pertumbuhan dan biologi reproduksi udang galah (*Macrobrachium rosenbergii*) di Sungai Lempuing Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Edisi Sumber Daya dan Penangkapan*. 8(1): 15-26.