

STATUS PEMANFAATAN SUMBER DAYA UDANG DOGOL (*Metapenaeus ensis* de Haan) DI PERAIRAN CILACAP DAN SEKITARNYA

Ali Suman¹⁾

ABSTRAK

Pengkajian tentang kondisi pemanfaatan sumber daya udang dogol (*Metapenaeus ensis* de Haan) di perairan Cilacap dan sekitarnya diperlukan sebagai bahan masukan untuk tujuan pengelolannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis status pemanfaatan sumber daya udang dogol di perairan Cilacap dan sekitarnya. Penelitian dilaksanakan di perairan Cilacap dan sekitarnya dari bulan Desember 2002 sampai dengan bulan Juni 2003. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah model surplus produksi dan bioekonomi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata produksi tahunan udang dogol di perairan Cilacap dan sekitarnya sekitar 77% didaratkan di Kabupaten Cilacap, 21% di Kabupaten Ciamis, dan 2% di Kabupaten Kebumen. Potensi lestari udang dogol di perairan Cilacap dan sekitarnya adalah 540 ton per tahun dengan upaya optimum sekitar 305 unit alat tangkap trammel net aktif trip mingguan. Kondisi pemanfaatan akses terbuka dicapai pada tingkat produksi 413 ton per tahun dengan jumlah upaya 509 unit serta kondisi pemanfaatan optimal didapatkan pada tingkat produksi 206 ton dengan jumlah upaya 365 unit. Status pemanfaatan sumber daya udang dogol yang sedang berjalan di perairan Cilacap dan sekitarnya berada dalam kondisi akses terbuka. Agar pemanfaatan sumber daya udang dogol berkelanjutan, maka perlu dilakukan pengaturan jumlah upaya optimum sekitar 305 unit alat tangkap standard dan jumlah hasil tangkapan sekitar 540 ton setiap tahunnya.

ABSTRACT: *The status of exploitation to endeavour shrimp (Metapenaeus ensis de Haan) resources in Cilacap and adjacent waters. By: Ali Suman*

Study on the status of exploitation to endeavour shrimp (Metapenaeus ensis de Haan) resources in Cilacap and adjacent waters needs to be done for its management purpose. The objective of this research is to analyse the exploitation status of endeavour shrimp resources in Cilacap and its adjacent waters. This research was conducted from December 2002 to June 2003. The evaluation was based on the surplus production and bioeconomic models. Results show that the annual production average of endeavour shrimp in Cilacap and adjacent waters landed about 77% in Cilacap District, 21% in Ciamis District, and 2% in Kebumen District. Maximum sustainable yield of endeavour shrimp in Cilacap and adjacent waters is 540 ton per year and effort optimum is about 305 units of fishing gear standard (active trammel net in weekly trip). Status of its open access exploitation stayed at 413 ton production level per year with 509 units effort of standard gear, thus the condition of optimal exploitation stayed at 206 ton per year with 365 unit effort of standard gear. For sustainable exploitation, it needs to be restricted for 305 units effort of standard gear per year and 540 ton production per year.

KEYWORD: *exploitation, status, endeavour shrimp, Cilacap*

PENDAHULUAN

Komposisi jenis udang yang tertangkap di perairan Cilacap dan sekitarnya didominasi sekitar 51% oleh udang dogol dan di samping itu jenis udang dogol merupakan salah satu udang ekonomis penting dengan rata-rata nilai produksi tahunan sekitar Rp.7,2 milyar (Suman, 2003). Konsekuensi logisnya udang dogol menjadi salah satu sasaran eksploitasi yang semakin meningkat setiap tahun. Beratnya tekanan penangkapan terlihat dengan makin meningkatnya jumlah alat tangkap udang dogol yang beroperasi di perairan Cilacap dan sekitarnya yaitu dari jumlah alat tangkap trammel net sekitar 1.211 unit pada tahun 1990 menjadi 1.577 unit pada tahun 2002 serta jumlah alat tangkap jaring dogol dari sekitar 135 unit pada tahun 1990 menjadi 195 unit pada tahun 2002. Hal tersebut berarti telah terjadi penambahan sekitar 30% alat tangkap trammel net dan sekitar 44% jaring dogol dalam 13 tahun terakhir. Dengan penambahan alat tangkap seharusnya terjadi peningkatan produksi

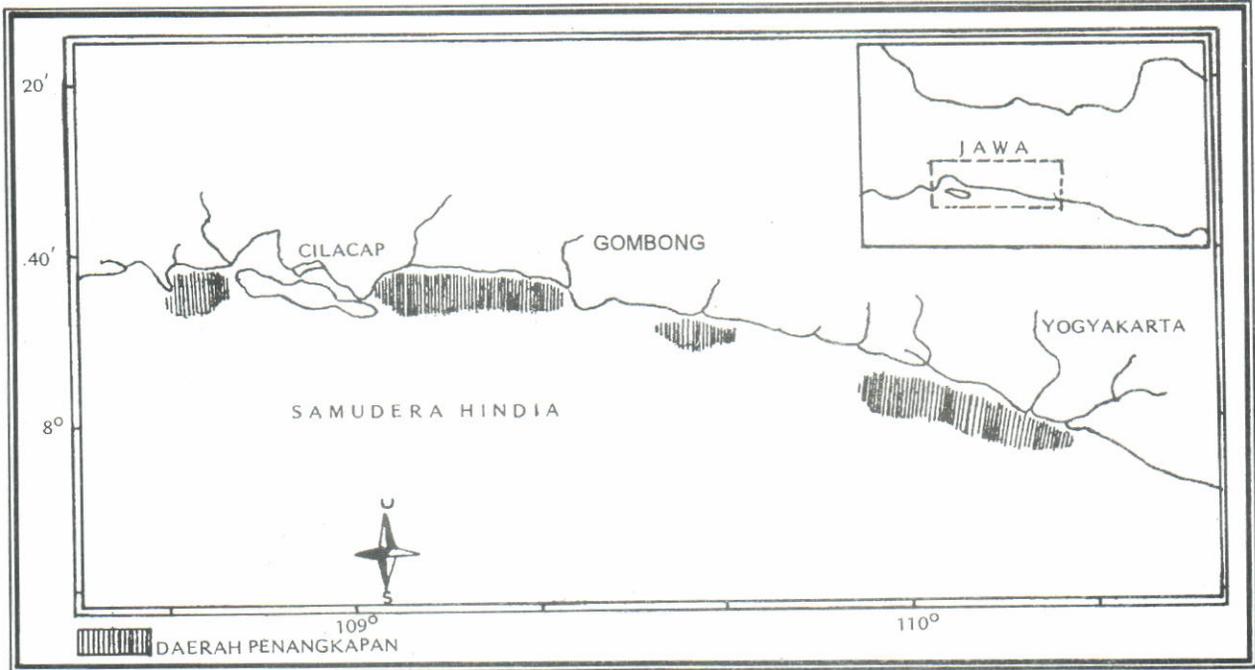
udang dogol, tetapi yang terjadi adalah penurunan produksi udang dogol dari 578,9 ton pada tahun 1990 menjadi 313,5 ton pada tahun 2002 atau terjadi penurunan produksi sekitar 46% dalam 13 tahun terakhir (Suman, 2003).

Dari fenomena yang demikian terlihat bahwa stok sumber daya udang dogol di perairan Cilacap dan sekitarnya sudah mengalami gejala penurunan, namun sampai saat ini belum ada informasi yang aktual mengenai status pemanfaatan sumber daya udang dogol. Oleh karena itu, kajian mengenai status pemanfaatan sumber daya udang dogol di perairan Cilacap dan sekitarnya perlu dilakukan, yang dapat digunakan sebagai dasar perencanaan pengelolaan sumber daya udang dogol secara berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan dari bulan Desember 2002 sampai dengan bulan Juni 2003 di perairan Cilacap

¹⁾ Peneliti pada Balai Riset Perikanan Laut, Jakarta



Gambar 1. Daerah penangkapan udang dogol (*Metapenaeus ensis* de Haan) di perairan Cilacap dan sekitarnya.

Figure 1. Fishing ground of endeavour shrimp (*Metapenaeus ensis* de Haan) in Cilacap and adjacent waters.

dan sekitarnya (Gambar 1). Penelitian dilakukan dengan pengamatan langsung di pusat-pusat pendaratan udang di perairan Cilacap dan sekitarnya (TPI PPSC, TPI Sidakaya, TPI Argopeni, dan TPI Pangandaran). Seluruh pengumpulan data untuk keperluan pengkajian status pemanfaatan udang dogol dilakukan dengan metode survei.

Untuk mengkaji status pemanfaatan sumber daya udang dogol dalam kaitan keseimbangan biologi digunakan model surplus produksi yang dikembangkan Schaefer (Sparre & Venema, 1992). Analisis untuk status pemanfaatan dalam keadaan optimal dan akses terbuka digunakan model bioekonomi (Clark, 1985).

Parameter model bioekonomi yang diduga dalam penelitian ini adalah konstanta daya dukung perairan (K), konstanta pertumbuhan alami (r), konstanta kemampuan tangkap (q), biaya penangkapan per upaya penangkapan (c), dan harga udang (p). Untuk menduga parameter-parameter K, r, dan q digunakan teknik regresi linier berganda sebagai berikut (Schnute, 1977; Dinarwan, 1993):

$$\ln(R_{t+1}/R_t) = \beta_0 + \beta_1 R_t + \beta_2 E_t + e \dots\dots\dots (1)$$

di mana:

- $\ln(R_{t+1}/R_t)$ = produktivitas penangkapan
- R_{t+1} = CPUE waktu t+1
- R_t = CPUE waktu t
- E_t = upaya tangkap waktu t
- e = error regresi

Persamaan (1) kemudian diselesaikan dengan menggunakan data deret waktu hasil tangkap per satuan upaya penangkapan (CPUE) udang di perairan Cilacap dan sekitarnya untuk menduga variabel regresi $\beta_0, \beta_1, \beta_2$. Variabel regresi tersebut digunakan untuk menduga parameter model bioekonomi K, r, dan q dengan menggunakan persamaan Schnute (1977) dan Dinarwan (1993) sebagai berikut:

$$r = \beta_0 \dots\dots\dots (2)$$

$$K = r / (q\beta_1) \dots\dots\dots (3)$$

$$q = \beta_2 \dots\dots\dots (4)$$

di mana:

- K = konstanta daya dukung perairan
- R = konstanta laju pertumbuhan alami
- q = konstanta kemampuan tangkap
- $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ = konstanta variabel keluaran regresi

Populasi udang dogol diasumsikan mempunyai fungsi pertumbuhan kuadratik, persamaan fungsi populasi ($\delta X / \delta t$) sebagai berikut:

$$\delta X / \delta t = F(X) = rX(1 - X/K) \dots\dots\dots (5)$$

Apabila stok sumber daya tersebut dieksploitasi maka besarnya hasil tangkapan (C_t) akan tergantung pada (X), tingkat upaya penangkapan (E), dan koefisien penangkapan (q) (Schaefer, 1957 yang diacu Clark, 1985) yaitu:

$$C=qEX \dots\dots\dots (6)$$

$$X=C/(qE) \dots\dots\dots (7)$$

Perubahan stok udang per waktu setelah dilakukan penangkapan adalah selisih antara laju pertumbuhan stok dikurangi dengan hasil tangkapan. Gulland (1991) menggambarkan persamaan tersebut:

$$\delta X/\delta t=rX(1-X/K)-C \dots\dots\dots (8)$$

Penggabungan persamaan (8) dengan persamaan (6) diperoleh:

$$\delta X/\delta t=rX(1-X/K)-qEX \dots\dots\dots (9)$$

Pendekatan analitik optimasi statik, Fauzi (2000) menjelaskan bahwa penurunan tingkat eksploitasi optimal bioekonomik secara analitik sebagai berikut:

Penerimaan bersih (keuntungan) dari usaha penangkapan udang (π) adalah:

$$\pi=p.C-c.E \dots\dots\dots (10)$$

di mana:

p = rata-rata harga ikan

c = rata-rata biaya per satuan upaya penangkapan

Susbtitusi $E=C/(qX)$ dari persamaan (7) ke dalam persamaan (10) akan diperoleh:

$$\pi=(p-c/qX)C \dots\dots\dots (11)$$

Sehingga dalam keseimbangan di mana $C=F(X)$, maka persamaan rente ekonomi yang lestari dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\pi=(p-c/qX) F(X) \text{ atau } \pi=(p-c/qX)rX(1-X/K) \dots\dots\dots (12)$$

Maksimisasi keuntungan statik:

$$\delta\pi/\delta X=pr(1-2X/K)+cr/qK \dots\dots\dots (13)$$

Sehingga nilai biomassa yang optimal (X^*), hasil tangkapan yang optimal (C^*) dan upaya penangkapan yang optimal (E^*):

$$X^*=K/2(1+c/pqK) \dots\dots\dots (14)$$

$$C^*=r/K4(1+c/pqK) (1-c/pqK) \dots\dots\dots (15)$$

$$E^*=r/2q(1-c/pqK) \dots\dots\dots (16)$$

Substitusi $C=qEX$ dari persamaan (6) ke dalam persamaan (10) akan diperoleh:

$\pi=pqEX-cE$, perikanan akses terbuka pada $\pi=0$, maka:

$$pqX-c=0 \text{ atau } X=c/pq \dots\dots\dots (17)$$

Persamaan (8) pada kondisi keseimbangan ($\delta X/\delta t=0$), maka:

$$C_*=rX(1-X/K) \dots\dots\dots (18)$$

$$E_*=C/qX \dots\dots\dots (19)$$

HASIL DAN BAHASAN

Perkembangan Produksi

Kontribusi produksi udang dogol di perairan Cilacap dan sekitarnya berkisar 55-91% didaratkan di wilayah Cilacap, 7-30% di perairan Ciamis, dan 1-9% di perairan Kebumen. Rata-rata persentase tahunan total produksi udang dogol yang didaratkan di perairan Cilacap adalah 77% (351,40 ton), di perairan Ciamis sekitar 21% (96,30 ton), dan di perairan Kebumen sekitar 2% (9,50 ton) (Tabel 1).

Dalam pemanfaatan sumber daya udang di perairan Cilacap dan sekitarnya, jenis-jenis udang penaeid ekonomis penting yang biasa diusahakan dikelompokkan menjadi 3 kategori yaitu udang windu, udang jerbung, dan udang dogol. Pada Tabel 2 diterakan produksi dan nilai hasil tangkapan udang berdasarkan kategori tersebut dan terlihat udang dogol mendominasi produksi sekitar 37,30–68,00% tiap tahun atau rata-rata tahunan sekitar 51% mendominasi produksi. Dalam hal nilai produksi, udang dogol berada di urutan kedua dengan nilai rata-rata tahunan sebesar Rp.7.144,60 juta atau rata-rata sekitar 29% dari nilai produksi udang penaeid di perairan Cilacap dan sekitarnya.

Pemanfaatan sumber daya udang dogol di perairan Cilacap dan sekitarnya selama ini hanya didasarkan pada kepentingan pemasukan daerah dengan terus menambah upaya penangkapan setiap tahun tanpa memperhatikan keadaan produksi udang dogol yang menurun. Konsekuensi logisnya maka pemanfaatan yang sedang berjalan saat ini tidak mengacu kepada pola pemanfaatan yang berkelanjutan yang melestarikan sumber daya, tetapi hanya mengacu kepada kepentingan ekonomi terutama pendapatan daerah. Hal ini, terlihat dari semakin meningkatnya jumlah alat tangkap setiap tahunnya, yaitu terjadi penambahan upaya sekitar 30% alat tangkap trammel net dan 44% alat tangkap jaring dogol dalam 13 tahun terakhir (Suman, 2003). Sementara itu apabila dilihat dari produksi justru mengalami penurunan sekitar 46% dalam 13 tahun terakhir, yaitu dari 578,90 ton pada tahun 1990 menjadi 313,50 ton pada tahun 2002 (Tabel 1).

Naamin (1984) menyatakan bahwa penambahan upaya penangkapan pada batas tertentu akan menyebabkan peningkatan produksi, tetapi apabila terus terjadi penambahan upaya maka pada suatu saat akan terjadi penurunan produksi karena terjadinya penurunan stok. Hal inilah yang terjadi

Tabel 1. Produksi udang dogol (*Metapenaeus ensis* de Haan) (ton) di perairan Cilacap dan sekitarnya
 Table 1. The production of endeavour shrimp (*Metapenaeus ensis* de Haan) (ton) in Cilacap and adjacent waters.

Tahun/ Year	Cilacap		Ciamis		Kebumen		Total Produksi/ Total Production (ton)
	Produksi/ Production	%	Produksi/ Production	%	Produksi/ Production	%	
1990	423,70	73	151,50	26	3,70	1	578,90
1991	427,70	75	129,50	23	12,20	2	569,40
1992	286,80	83	47,80	14	10,00	3	344,60
1993	457,80	81	98,80	18	3,70	1	560,30
1994	345,80	83	55,20	13	13,70	4	414,70
1995	324,70	78	83,10	20	7,20	2	415,00
1996	278,30	80	65,10	19	5,30	1	348,70
1997	314,40	68	139,40	30	10,20	2	464,00
1998	373,90	81	77,30	17	10,00	9	461,20
1999	367,70	55	289,10	43	8,70	2	665,50
2000	443,00	91	35,00	7	9,80	2	487,80
2001	278,20	87	32,90	10	10,00	3	321,10
2002	246,60	79	47,50	15	19,40	6	313,50

Tabel 2. Produksi (ton) dan nilai produksi (Rp.juta) udang di perairan Cilacap dan sekitarnya
 Table 2. Production (ton) and production value (Rp. million) of shrimp in Cilacap and adjacent waters

Tahun/ Year	Udang Windu				Udang Jerbung				Udang Dogol			
	PR	%	NP	%	PR	%	NP	%	PR	%	NP	%
1990	1,5	0,2	18,6	0,2	270,6	31,8	2.932,8	37,6	578,9	68,0	4.848,1	62,2
1991	2,3	0,3	28,5	0,4	267,2	31,9	2.885,8	37,6	569,4	67,8	4.768,5	62,0
1992	9,2	1,5	149,	2,7	244,6	40,9	3.356,9	57,4	344,6	57,6	2.337,5	39,9
1993	6,6	0,7	119,4	1,3	350,0	38,2	4.489,0	50,0	560,3	61,1	4.365,5	48,7
1994	0,4	0,1	8,6	0,1	435	51,2	9.615,4	70,0	414,7	48,7	4.107,3	29,9
1995	57,7	6,4	403,9	2,6	430	47,6	10.462,5	68,0	415	46,0	4.522,2	29,4
1996	1,3	0,2	34,7	0,4	388,1	52,6	6.483,7	67,3	348,7	47,2	3.116,8	32,3
1997	22,7	2,6	553,1	3,6	398,9	45,0	9.575,7	61,6	464	52,4	5.412,7	34,8
1998	1,6	0,2	85,1	0,2	497,3	51,8	35.903,0	72,7	461,2	48,0	13.377,6	27,1
1999	0,9	0,1	52,8	0,1	456,6	40,7	30.009,2	69,3	665,5	59,2	13.256,7	30,6
2000	226,1	20	18.908,9	32	427,1	37,4	27.775,7	47,4	487,8	42,6	11.975,6	20,6
2001	215,3	26	17.675,7	35	299,3	35,8	20.809	41,2	321,1	38,2	11.987,1	23,8
2002	0,5	0,1	36,5	0,1	524,4	62,	23.806,7	73,0	313,5	37,3	8.804,1	26,9
Average	42,0	5	2.928,9	12	383,8	44	14.469,7	59	457,3	51	7.144,6	29

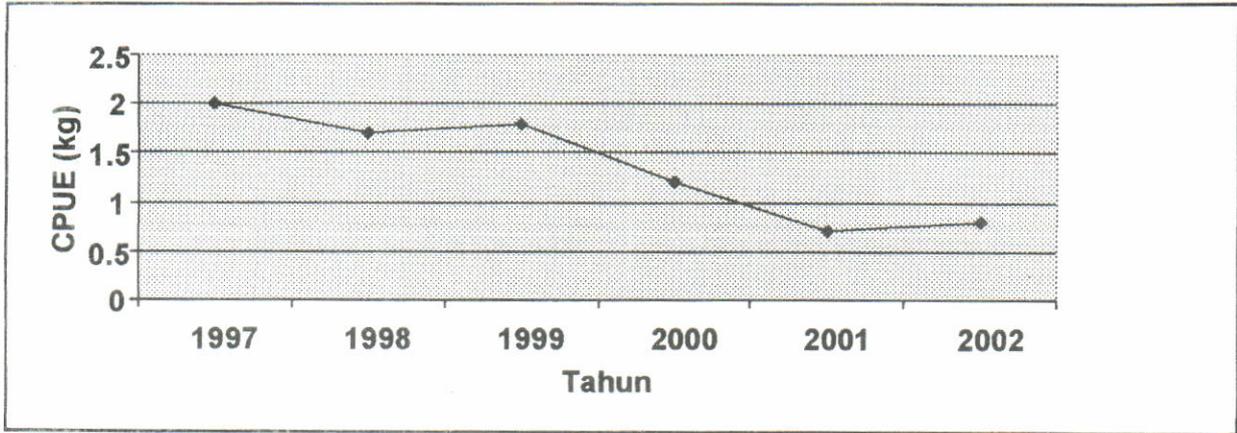
Keterangan: PR = produksi/production, NP = nilai produksi/production value

dalam penerapan pola pemanfaatan sumber daya udang dogol di perairan Cilacap dan sekitarnya. Satu-satunya instrumen pengelolaan pemanfaatan yang ada saat ini yaitu pengendalian upaya penangkapan dengan perizinan yang tidak berfungsi dengan benar, karena aplikasinya tidak mengacu pada kaidah pemanfaatan yang berkelanjutan, hanya mengacu pada penambahan pendapatan daerah. Akibatnya, dalam jangka panjang penerapan pola pemanfaatan yang ada saat ini akan menyebabkan kelestarian sumber daya udang dogol terancam dan menyebabkan pemanfaatan yang ada tidak dilakukan secara berkelanjutan. Apabila pola pemanfaatan ini terus berjalan dan tidak ada perubahan dalam pola pemanfaatan udang dogol di perairan Cilacap, maka pemanfaatan sumber daya udang dogol di perairan Cilacap dan sekitarnya sudah mengarah pada degradasi stok sumber daya udang dogol. Hal ini, telah diindikasikan dengan terjadinya penurunan

indeks kelimpahan stok (CPUE) sekitar 60% dalam 6 tahun terakhir (1997-2002) (Gambar 1).

Potensi Lestari, Upaya Optimum, dan Status Pemanfaatan

Tujuan penggunaan model surplus produksi adalah untuk menentukan tingkat upaya optimum, yaitu suatu upaya yang dapat menghasilkan suatu hasil tangkapan maksimum yang lestari tanpa mempengaruhi produktivitas jangka panjang, yang biasa kita sebut hasil tangkapan maksimum lestari atau potensi lestari (*Maximum Sustainable Yield-MSY*) (Sparre & Venema, 1992). Potensi lestari (MSY) yang merupakan suatu produksi perikanan yang dapat dipertahankan secara berlanjut, adalah suatu parameter pengelolaan yang dihasilkan dalam pengkajian stok sumber daya perikanan dan merupakan suatu unsur penunjang bagi peluang



Gambar 2. Perkembangan indeks kelimpahan stok (CPUE) udang dogol (*Metapenaeus ensis* de Haan) (di perairan Cilacap dan sekitarnya).

Figure 2. The increase of stock abundance index (CPUE) of endeavour shrimp (*Metapenaeus ensis* de Haan) in Cilacap and adjacent waters.

pengembangan di suatu wilayah (Karyana & Badrudin, 1992).

Pendugaan potensi lestari (MSY) sumber daya udang dogol di perairan Cilacap dan sekitarnya dilakukan dengan menggunakan data hasil tangkapan yang dicatat dan didaratkan di wilayah perairan Cilacap dan sekitarnya yang meliputi wilayah perairan Ciamis, Cilacap, dan Kebumen. Dengan asumsi bahwa unit upaya baku bagi penangkapan udang dogol adalah trammel net aktif trip mingguan, maka pada Tabel 3 diterakan fishing power indeks (FPI) dan jumlah upaya standar alat tangkap udang dogol di perairan Cilacap dan sekitarnya.

Selanjutnya untuk menghitung potensi lestari (MSY) dan upaya optimum diperlukan data total upaya dan CPUE secara berseri dan pada penelitian ini dihitung dalam kurun waktu 13 tahun terakhir. Dari perhitungan data Tabel 4 dengan model linier Schaefer diperoleh potensi lestari (MSY) udang dogol di perairan Cilacap dan sekitarnya sebesar 540 ton dan upaya optimum (f_{opt}) sekitar 305 unit trammel net dan $r^2=0,83$. Kisaran nilai MSY tersebut adalah antara 269 ton (*lower limit of MSY*) sampai dengan 1.108 ton per tahun (*upper limit of MSY*), dan untuk kisaran upaya penangkapannya adalah antara 188 unit (*lower limit of f_{opt}*) sampai dengan 523 unit per tahun (*upper limit of f_{opt}*) (Tabel 4). Namun demikian dalam rangka pemanfaatan sumber daya udang dogol

Tabel 3. Fishing Power Indeks (FPI) dan jumlah upaya standar alat tangkap udang dogol (*Metapenaeus ensis* de Haan) di perairan Cilacap dan sekitarnya

Table 3. Fishing Power Index (FPI) and fishing gear number of standard effort of endeavour shrimp (*Metapenaeus ensis* de Haan) in Cilacap and adjacent waters

Tahun/ Year	TNA			TNB			TNC			JD		
	ΣA	FPI	FPS	ΣA	FPI	FPS	ΣA	FPI	FS	ΣA	FPI	FPS
1990	195	1	195	434	0,25	109	582	0,08	47	135	0,25	34
1991	126		126	282		71	289		23	142		36
1992	202		202	448		112	417		33	142		36
1993	91		91	202		51	353		28	142		36
1994	276		276	613		153	484		39	140		35
1995	278		278	617		154	539		43	143		36
1996	280		280	624		156	344		28	98		25
1997	124		124	275		69	433		35	21		5
1998	124		124	275		69	882		71	21		5
1999	188		188	407		102	877		70	33		8
2000	188		188	407		102	878		70	195		49
2001	188		188	407		102	1164		93	195		49
2002	188		188	407		102	982		79	195		49

Keterangan: TNA = trammel net aktif trip mingguan
 TNB = trammel net aktif trip harian
 ΣA = jumlah alat (unit)
 JD = jaring dogol
 TNC = trammel net pasif
 FPI = fishing power indeks
 FPS = jumlah upaya standar (unit)

secara lestari dan bijaksana serta sekaligus menimbang kesempatan kerja di bidang kenelayanan, maka status pemanfaatan yang disarankan adalah pada nilai potensi lestari (MSY) sebesar 540 ton dan upaya optimum (f_{opt}) sekitar 305 unit trammel net.

Selanjutnya untuk melihat status pemanfaatan dalam kondisi optimal dan akses terbuka dengan memasukkan aspek ekonomi maka dilakukan analisis bioekonomi. Perhitungan yang dilakukan dapat ditentukan besarnya masing-masing koefisien variabel regresi model bioekonomi udang seperti pada Tabel 5.

Nilai koefisien determinasi sebesar 69% menunjukkan keragaman total peubah ($Rt+1/Rt$) yang dapat dijelaskan oleh nilai peubah CPUE (Rt) dan upaya (Et) hanya sebesar 69%, sedangkan 31% merupakan pengaruh faktor-faktor lain seperti fluktuasi stok, respon nelayan terhadap fluktuasi stok, dan pengaruh keahlian nelayan dalam penangkapan.

Berdasarkan hasil perolehan analisis regresi

berganda pada Tabel 5, maka pendugaan parameter model pertumbuhan logistik udang dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan 2, 3, dan 4. Hasil pendugaan parameter model pertumbuhan logistik udang adalah $r=4,0900$, $K=976$ ton, dan $q=0,0041$.

Untuk mengetahui status pemanfaatan udang dogol yang sedang berjalan, maka dilakukan pendekatan analitik optimasi statik pada tingkat biaya eksploitasi per unit per tahun sebesar Rp.120.880.000,- dan harga jual udang rata-rata per kg sebesar Rp.50.000,-. Dengan menggunakan persamaan 17, 18, dan 19, diperoleh nilai hasil tangkapan (C_{∞}) dan upaya penangkapan (E_{∞}) pada perikanan akses terbuka (Tabel 6). Pada posisi perikanan akses terbuka merupakan kondisi keseimbangan bionomi ($\pi 0$), di mana tidak lagi terjadi penambahan upaya karena keuntungan pada saat ini adalah 0. Perhitungan lebih lanjut dengan menggunakan persamaan 14, 15, dan 16 diperoleh nilai hasil tangkapan yang optimal (C^*) dan upaya penangkapan optimal (E^*) (Tabel 6).

Tabel 4. Perkembangan produksi, upaya penangkapan, dan hasil per unit upaya (CPUE) udang dogol (*Metapenaeus ensis* de Haan) di perairan Cilacap dan sekitarnya

Table 4. The increase of production, catch effort, and catch per unit effort of endeavour shrimp (*Metapenaeus ensis* de Haan) in Cilacap and adjacent waters

Tahun/Year	Produksi/Production (ton)	Upaya/Effort (unit)	CPUE (ton)
1990	578,90	385	1,50
1991	569,40	256	2,20
1992	344,60	383	0,90
1993	560,30	206	2,70
1994	414,70	503	0,80
1995	415,00	511	0,80
1996	348,70	489	0,70
1997	464,00	233	2,00
1998	461,20	269	1,70
1999	665,50	368	1,80
2000	487,80	409	1,20
2001	321,10	432	0,70
2002	313,50	418	0,80
MSY			540
Lower limit of MSY			269
Upper limit of MSY			1.107
Optimum effort (f_{opt})		305	
Lower limit of f_{opt}		188	
Upper limit of f_{opt}		523	

Tabel 5. Keluaran koefisien variabel regresi model bioekonomi udang di perairan Cilacap dan sekitarnya
Table 5. Output of bioeconomic model regression variable koeficient of shrimp in Cilacap and adjacent waters

Parameter regresi/ Regression parameter	Nilai/ Value	r^2
$\beta_0=r$	4,0900	69%
$\beta_1=r/qK$	-0,8990	
$\beta_2=q$	-0,0047	

Tabel 6. Kondisi pemanfaatan sumber daya udang dogol (*Metapenaeus ensis* de Haan) di perairan Cilacap dan sekitarnya
 Table 6. The condition of endeavour shrimp (*Metapenaeus ensis* de Haan) resources exploitation in Cilacap and adjacent waters

Status Pemanfaatan/ <i>Exploitation status</i>	Upaya (unit)/ <i>Effort</i>	Hasil Tangkapan (ton) <i>Fishing catch</i>
1. Aktual	418	313,50
2. Akses terbuka	413	509
3. Optimal	206	365
4. MSY	305	540

Secara lebih ringkas status pemanfaatan sumber daya udang dogol di perairan Cilacap dan sekitarnya seperti tersaji pada Tabel 6.

Dengan membandingkan antara hasil tangkapan aktual dengan potensi lestari seperti tersaji pada Tabel 4, nampak pada tahun 2000-2002 masih di bawah potensi lestarinya. Hal ini diduga terjadi karena degradasi stok akibat penangkapan yang berlebih pada tahun 1999, belum mengalami kepulihan sehingga mengakibatkan hasil tangkapan aktual semakin menurun walaupun upaya penangkapannya terutama pada tahun terakhir (1999-2002) telah melebihi upaya optimumnya. Hal ini, mencerminkan bahwa upaya pemanfaatan sumber daya udang dogol masih inefisien.

Selama periode tahun 1990-2002, perkembangan upaya aktual tampak bergerak di sekitar akses terbuka, tetapi pada 2 tahun terakhir (2001 dan 2002) telah terlewati. Dengan terjadinya kondisi ini maka dengan sendirinya nelayan udang dogol akan mengalami kerugian dan akan mengurangi upaya penangkapan udang dogol tersebut. Hal ini, telah terjadi pada tahun 2002, di mana terjadi penurunan upaya penangkapan dari 432 unit menjadi 418 unit. Penurunan ini diduga akan terus terjadi sampai upaya penangkapan menjadi 413 unit, yang merupakan upaya penangkapan pada tingkat akses terbuka.

Dari status pemanfaatan yang ada pada saat ini terlihat pola pemanfaatan sumber daya udang dogol di perairan Cilacap dan sekitarnya masih menganut sistem akses terbuka. Dalam kondisi pemanfaatan seperti ini memerlukan upaya penangkapan yang lebih banyak, tetapi hasil tangkapan (produksi) lebih sedikit, sehingga akan memberikan keuntungan yang lebih kecil bahkan dapat mengalami kerugian seperti terjadi pada tahun 2001 dan 2002. Pola pemanfaatan seperti ini akan menciptakan inefisiensi dan persaingan yang tinggi, yang kemudian akan mendorong para nelayan menangkap udang sebanyak-banyaknya, sehingga tingkat pemanfaatan cenderung berlebihan. Pada saat upaya penangkapan telah melampaui upaya optimumnya, maka berarti telah terjadi *economic overfishing*, dan ketika hasil tangkapan telah melampaui potensi lestarinya, maka berarti telah terjadi *biological overfishing*. Apabila

sumber daya udang dogol dipandang sebagai sumber daya yang dapat pulih kembali (*renewable resources*), maka pemanfaatan yang berkelanjutan harus diartikan sebagai upaya pemanfaatan sumber daya yang laju ekstrasinya tidak boleh melampaui laju kemampuan daya pulihnya. Oleh karena itu, rezim pemanfaatan secara terbuka, sebagaimana yang umumnya dianut di Indonesia, sudah saatnya ditinggalkan dan sudah seharusnya disusun suatu pola pemanfaatan sumber daya udang dogol yang berkelanjutan.

Dengan demikian dari analisis tentang status pemanfaatan sumber daya udang dogol, maka terlihat yang paling mungkin untuk dilaksanakan di perairan Cilacap dan sekitarnya adalah pada kondisi keseimbangan biologi. Oleh karena itu, maka penataan kebijakan penangkapan yang dilakukan adalah membatasi upaya sekitar 305 unit alat tangkap standar setiap tahunnya dan pembatasan produksi sekitar 540 ton per tahunnya. Walaupun keuntungan yang didapat lebih tinggi pada kondisi optimal, tetapi karena sektor penangkapan juga merupakan wadah lapangan pekerjaan, maka tidak direkomendasikan untuk diaplikasikan. Hal ini mengingat pada kondisi ini hanya tertampung lebih sedikit angkatan kerja kenelayanan dan juga pemanfaatan sumber daya udang dogol yang tidak maksimum.

KESIMPULAN

1. Potensi lestari sumber daya udang dogol di perairan Cilacap dan sekitarnya adalah 540 ton per tahunnya dengan upaya optimum sekitar 305 unit alat standar.
2. Keadaan pemanfaatan sumber daya udang dogol yang optimal di perairan Cilacap dan sekitarnya adalah membatasi jumlah upaya sekitar 206 unit alat tangkap standar dan produksi sekitar 365 ton per tahunnya.
3. Status pemanfaatan sumber daya udang dogol yang sedang berjalan di perairan Cilacap dan sekitarnya adalah dalam keadaan akses terbuka sehingga mengarah pada terjadinya degradasi sumber daya.

4. Berdasarkan pertimbangan aspek tenaga kerja dan aspek sumber daya, pengelolaan sumber daya udang dogol di perairan Cilacap dan disarankan sekitarnya untuk membatasi upaya sekitar 305 unit per tahun dan produksi sekitar 540 ton per tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Clark, C. W. 1985. *Bioeconomic modeling and fisheries managemant*. John Wiley & Sons, New York: 300 p.
- Dinarwan. 1993. *Pengkajian investasi modal usaha perikanan rakyat jaring udang dalam upaya pengelolaan sumber daya udang di perairan sekitar Cirebon Utara, Jawa Barat*. Tesis pada Program Pascasarjana, IPB, Bogor.
- Fauzi, A. 2000. Teori ekonomi sumber daya perikanan. Paper dari bagian Ekonomi Sumber Daya Alam IPB: 28 hal.
- Gulland, J. A. 1991. *Fish stock assesment*. A manual of basic methodes. John Wiley & Sons. Chichester-New York-Brisbane-Toronto-ingapore: 223 p.
- Karyana & Badrudin. 1992. Tingkat pemanfaatan sumber daya ikan pelagis kecil di perairan pantai barat Kalimantan. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut* No.72: 33-41.
- Naamin, N. 1984. *Dinamika populasi udang jerbung (*Penaeus merguensis de Man*) di perairan Arafura dan alternatif pengelolaannya*. Disertasi Doktor pada Fakultas Pasca Sarjana, IPB Bogor: 381 hal.
- Schnute, J. T. 1977. Improved estimates from the Schaefer Production Model: Theoretical considerations. *Journal Fisheries Resources BD Can.* 34: 583-603.
- Sparre, P. & S. C. Venema. 1992. Introduction to tropical fish stock assesment. Part I. Manual. FAO Fish. Tech. Pap. No. 306/1.
- Suman, A. 2003. Pola pemanfaatan sumber daya udang dogol (*Metapenaeus ensis* de Haan) secara berkelanjutan di perairan Cilacap dan sekitarnya.