

**Kajian Awal Pemanenan Siput Laut (Gastropoda) di Pantai Krakal, Yogyakarta: I. Volume Pemanenan**

**A Preliminary Study on Marine Snails Harvest (Gastropods) in Krakal Beach, Yogyakarta: I. Harvested Volume**

**Felicia Zahida<sup>1\*</sup> dan Mastok B. Sinulingga<sup>1</sup>**

*Fakultas Biologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Jl. Babarsari 44. Yogyakarta. 55281. Indonesia.  
E-mail: feliciazda@mail.uajy.ac.id \*Penulis untuk korespondensi*

**Abstract**

A preliminary study on marine snails harvest (Gastropods) has been done in Krakal beach, Yogyakarta, during October to December 2003. Krakal beach has become an underpressure habitat since tourism industry occurred all over Indonesia. Marine snails have been harvested for over two decade but there is no study regarding the effect of this activity. This study aims to elucidate the number of species harvested, the number of each species collected, juvenil and adult, the dominant species, and hypothesize the exploitation status. Fourty species were found, 32 of these population harvested were dominated by the young. Harvest volume was about 3146 per month. These results indicate an overexploitation status.

**Key words:** marine snails, harvested volume, exploitation status.

Diterima: 23 Juli 2004, disetujui: 15 September 2004

**Pendahuluan**

Mata pencaharian sebagian penduduk daerah wisata pantai adalah penjual kerajinan. Sesuai dengan sumber daya alam yang ada, mayoritas penjualan kerajinan menggunakan bahan dasar cangkang siput laut dan kerang-kerangan (Gastropoda dan Bivalvia), meskipun bahan dasar organisme lain juga ada, seperti penggunaan cangkang udang dan kepiting (Crustacea) dan tak kalah pentingnya terumbu karang (Cnidaria).

Kegiatan penjualan tersebut jelas memperkuat dan memantapkan pendapatan keluarga dan daerah wisata, namun disisi lain berbagai masalah lingkungan dan sosial menyertainya. Maraknya penjualan kerajinan yang telah dilakukan bertahun-tahun dampaknya telah dirasakan dasa warsa terakhir ini. Pengunjung pantai sekarang tidak lagi bisa merasakan kemurnian alam pantai karena lebih

banyak kerusakannya dibanding dasa warsa lalu.

Kegiatan penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi keberlangsungan aktivitas pemanenan siput laut. Aktivitas pemanenan yang dilakukan tanpa pengaturan pada gilirannya dapat merugikan masyarakat pemanen itu sendiri karena tidak adanya penghasilan tambahan akibat aktivitas yang tidak lestari.

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan beberapa permasalahan pemanenan sebagai berikut: identifikasi jenis-jenis siput yang dipanen di pantai Krakal, perbandingan umur juvenil dan dewasa yang dipresentasikan dengan ukuran cangkang siput kecil dan besar yang dipanen di pantai Krakal, memperkirakan besarnya volume pemanenan perbulan.

Metode Penelitian

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di pantai Krakal, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pantai Krakal terletak kurang lebih 35 km dari kota Wonosari ke arah selatan. Penelitian dilakukan selama tiga bulan, dimulai bulan Oktober 2003 sampai bulan Desember 2003.

Cara Kerja

Sampel cangkang siput diperoleh dari penduduk pencari cangkang (pemanen). Metode sampling menggunakan *whole population count*. Cangkang siput diidentifikasi terutama menggunakan database foto-foto cangkang pantai selatan DIY dan diperkuat dengan menggunakan buku-buku: Bunjamin (1997), Oliver, A.P.H. (1989), dan Severn, P.F, M. Severn and R. Dyerly (1998), dilanjutkan dengan pengukuran panjang cangkang menggunakan vernier caliper dan pendataan volume panen cangkang siput perbulan.

Analisa Data

Analisa kualitatif data pemanenan dilakukan secara deskriptif dari tabulasi silang berdasarkan data dan jawaban pemanen atas pertanyaan yang diajukan lewat kuesioner. Analisa kuantitatif panjang cangkang dianalisa perbulan dengan penentuan median sebagai faktor pembagi umur juvenil dan dewasa menggunakan SPSS ver. 10. Penentuan pemanen yang terpilih sebagai responden dilakukan dengan cara *accidental sampling*, yaitu pemanen yang didapati melakukan pemanenan di pantai Krakal (Nawani, 1998).

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ini ditabulasikan secara berurutan dengan pembahasan difokuskan pada hasil yang dominan dengan tekanan pada aspek konservasi.

Jenis Siput yang Dipanen

Tabel 1. menunjukkan jenis-jenis Gastropoda yang diketemukan dalam setiap pemanenan. Dalam tiga bulan pengamatan nampak bahwa ada fluktuasi jenis, pada bulan November ditemukan paling banyak jenis (32 dari 40 atau 80%). Lebih lanjut ada 17 jenis (42,5%) yang selalu muncul dari 40 jenis yang diketemukan dalam setiap bulan pemanenan, sementara sisanya muncul dan tidak, secara tidak teratur. Jumlah jenis sebanyak 40 tersebut menurut pengalaman relatif rendah mengingat ekplorasi sehari di pantai Wedi Ombo pada tahun 1999 dapat menghasilkan sekitar 100 jenis. Namun perlu diketahui bahwa pantai Krakal adalah pantai yang sudah menjadi tujuan wisata sejak lama, berbeda dengan pantai Wedi Ombo yang relatif masih asli. Dari kondisi yang ada tersebut bisa diduga lebih dari separuh jenis Gastropoda mempunyai populasi kecil. Hal ini dibuktikan dengan Tabel 2.

Volume Pemanenan Siput

Volume pemanenan siput dalam penelitian ini menggunakan pendekatan jumlah atau cacah individu karena banyak diantara jenis-jenis yang ada yang bernilai ekonomi relatif tinggi dijual secara bijian. Seperti dugaan semula, 33 dari 40 jenis yang ada (82,5%) memiliki jumlah individu rendah dengan persentase masing-masing jenis kurang dari 5%. Sementara itu tujuh jenis Gastropoda sisanya memiliki jumlah individu yang cukup besar, yaitu berturut-turut *Argobuccinum pustulosum*, (7,25%), *Conus lividus* (7,15%), *Cypraea annettae* (5,35%), *Cypraea annulus* (5,33%), *Cypraea moneta* (12,25%), *Pyrene testudinata* (16,95%) dan *Rhinoclavis bituberculata* (8,54%). Dari tujuh jenis ini yang paling menonjol dengan persentase lebih dari 10% adalah *Cypraea moneta* dan *Pyrene testudinata* dengan persentase 12,25% dan 16,95% sedang lima jenis sisanya kurang dari 10%.

Secara visual data tujuh jenis utama dapat diperlihatkan pada Gambar 1 berikut ini. Bila di lihat kembali Tabel 1 dan Tabel 2, tampak bahwa tujuh jenis Gastropoda utama ini juga merupakan bagian dari 17 jenis

Gastropoda yang selalu muncul dalam setiap pengambilan sampel. Melimpahnya *Cypraea moneta* dan *Pyrene testudinaria* mengingatkan pada peran siput ini pada jaman dahulu dalam budaya Indonesia (Zahida, 2002), siput ini

digunakan sebagai mata uang. Pemilihan jenis untuk mata uang tentu harus dipilih dari jenis yang memiliki populasi cukup memadai bagi keperluan tersebut.

**Tabel 1.** Jenis Gastropoda hasil panen di Pantai Krakal dan volume pemanenan selama tiga bulan Oktober – Desember 2003 (individu)

No	Jenis	Oktober	November	Desember	Total
1	<i>Argobuccinum pustulosum</i> *	341	266	77	684
2	<i>Astrea phobia</i>	-	-	3	3
3	<i>Bufonoria crumena</i>	-	-	83	83
4	<i>Bursa granularis</i>	-	-	17	17
5	<i>Cardinalia conus</i>	-	-	60	60
6	<i>Clypeomorus traillii</i>	55	36	-	91
7	<i>Conus ebraeus</i>	55	48	123	226
8	<i>Conus capitaneus</i>	47	31	-	78
9	<i>Conus lividus</i> *	251	216	208	675
10	<i>Cypraea annettae</i> *	246	234	25	505
11	<i>Cypraea annulus</i> *	204	234	66	504
12	<i>Cypraea arabica</i>	165	108	9	282
13	<i>Cypraea caput</i>	206	162	10	378
14	<i>Cypraea corneola</i>	84	63	34	181
15	<i>Cypraea erosa</i>	32	20	-	52
16	<i>Cypraea fimbriata</i>	127	20	13	160
17	<i>Cypraea hirunda</i>	23	14	6	43
18	<i>Cypraea isabella</i>	54	31	-	85
19	<i>Cypraea milliaris</i>	41	21	10	72
20	<i>Cypraea moneta</i> *	486	456	214	1156
21	<i>Engina mendicuria</i>	127	20	13	160
22	<i>Epitonium perplexa</i>	-	6	-	6
23	<i>Heliacus variegatus</i>	-	2	-	2
24	<i>Helix aperta</i>	18	4	-	22
25	<i>Mitra cucumerina</i>	-	1	-	1
26	<i>Mitra floridula</i>	-	-	10	10
27	<i>Mitra retusa</i>	69	54	25	148
28	<i>Nassarius dorsatus</i>	259	174	-	433
29	<i>Natica vitehellus</i>	-	12	-	12
30	<i>Nerita albicilla</i>	-	171	97	701
31	<i>Nerita plicata</i>	-	104	202	306
32	<i>Pleuroploca filamentosa</i>	-	-	3	3
33	<i>Pyrene testudinaria</i> *	1023	553	24	1600
34	<i>Rhinoclavis bituberculata</i> *	275	218	313	806
35	<i>Semicassis craticulum</i>	-	138	126	264
36	<i>Srigatella litterata</i>	-	-	40	40
37	<i>Strombus marginatus</i>	-	-	1	1
38	<i>Strombus mutabilis</i>	71	50	-	121
39	<i>Turbo argyrostamus</i>	70	57	7	134
40	<i>Turbo reevei</i>	31	5	-	36
Σ total individu		4347	3592	1501	9440

Keterangan : \* Jenis dengan total jumlah individu dalam populasi >500 individu dalam 3 bulan. (Sumber: Sinulingga, 2004)

Tabel 2. Jumlah individu yang dipanen tiap jenis dengan pemisahan juvenil dan dewasa di Pantai Krakal Oktober-Desember 2003

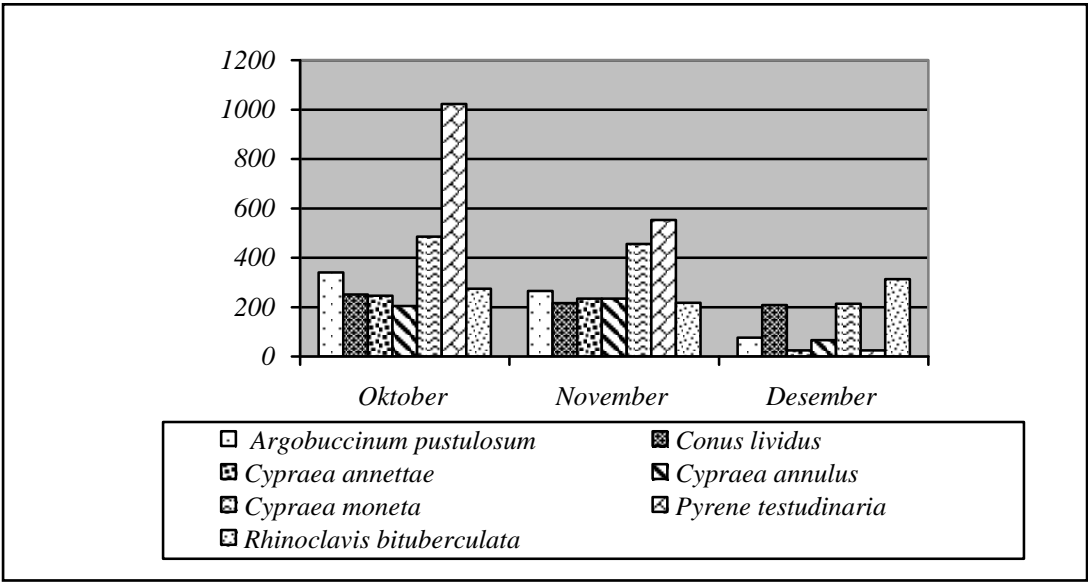
No	Jenis	Jumlah individu									
		Oktober 2003		November 2003		Desember 2003		Total		Rerata 3 bulan	
		Juvenil (muda)	Dewasa	Juvenil (muda)	Dewasa	Juvenil (muda)	Dewasa	Juvenil (muda)	Dewasa	Juvenil (muda)	Dewasa
1	<i>Argobuccinum pustulosum</i> *	181	160	162	104	39	38	382	302	127,3 +	100,6
2	<i>Astrea phobia</i>	-	-	-	-	1	1	1	1	0,3 =	0,3
3	<i>Bufo noria crumena</i>	-	-	-	-	43	40	43	40	14,3 +	13,3
4	<i>Bursa granularis</i>	-	-	-	-	10	7	10	7	3,3 +	2,3
5	<i>Cardinalia conus</i>	-	-	-	-	38	22	38	22	12,6 +	7,3
6	<i>Clypeomorus traillii</i>	37	18	25	11	-	-	62	29	20,6 +	9,6
7	<i>Conus ebraeus</i>	35	20	25	21	13	10	73	51	24,3 +	17
8	<i>Conus capitaneus</i>	26	21	15	16	-	-	41	37	13,6 +	12,3
9	<i>Conus lividus</i> *	127	124	129	87	128	80	384	288	128 +	96
10	<i>Cypraea annettae</i> *	66	180	118	116	13	12	197	308	65,5 -	102,6
11	<i>Cypraea annulus</i> *	111	93	118	116	43	23	272	232	90,6 +	75
12	<i>Cypraea arabica</i>	89	76	60	48	5	4	154	128	51,3 +	42,6
13	<i>Cypraea caput</i>	108	98	106	56	6	4	220	158	73,3 +	52,6
14	<i>Cypraea corneola</i>	48	36	37	26	22	12	107	74	35,6 +	24,6
15	<i>Cypraea erosa</i>	22	14	10	10	-	-	32	24	10,6 +	8
16	<i>Cypraea fimbriata</i>	64	53	62	36	5	5	131	94	43,6 +	31,3
17	<i>Cypraea hirunda</i>	12	11	9	5	4	2	25	18	8,3 +	6
18	<i>Cypraea isabella</i>	33	21	18	13	-	-	51	34	17 +	11,3
19	<i>Cypraea milliaris</i>	24	17	11	10	8	2	43	29	14,3 +	9,6
20	<i>Cypraea moneta</i> *	251	235	325	131	136	78	712	444	237,3 +	148
21	<i>Engina mendicuria</i>	64	63	13	7	7	6	84	76	28 +	25,3
22	<i>Epitoniun perplexa</i>	-	-	3	3	-	-	3	3	1 =	1
23	<i>Heliacus variegatus</i>	-	-	1	1	-	-	1	1	0,3 =	0,3
24	<i>Helix aperta</i>	11	7	3	1	-	-	14	8	4,6 +	2,6
25	<i>Mitra cucumerina</i>	-	-	0	1	-	-	0	1	0 -	0,3
26	<i>Mitra floridula</i>	-	-	-	-	5	5	5	5	1,6 =	1,6
27	<i>Mitra retusa</i>	40	29	33	21	17	8	90	58	30 +	19,3
28	<i>Nassarius dorsatus</i>	142	117	94	80	-	-	236	197	78,6 +	65,6
29	<i>Natica vitehellus</i>	-	-	7	5	-	-	7	5	2,3 +	1,6
30	<i>Nerita albicilla</i>	-	-	96	75	63	34	159	109	53 +	36,3
31	<i>Nerita plicata</i>	-	-	85	19	129	73	214	92	71,3 +	30,6
32	<i>Pleuroploca filamentosa</i>	-	-	-	-	2	1	2	1	0,6 +	0,3
33	<i>Pyrene testudinaria</i> *	532	491	532	21	13	11	1065	523	355 +	174,3
34	<i>Rhinoclavis bituberculata</i> *	143	132	79	139	159	154	381	425	93,6 -	107,6
35	<i>Semicasis craticulum</i>	-	-	75	63	70	56	145	119	48,3 +	39,6
36	<i>Srigatella litterata</i>	-	-	-	-	30	10	30	10	10 +	3,3
37	<i>Strombus marginatus</i>	-	-	-	-	0	1	0	1	0 -	0,3
38	<i>Strombus mutabilis</i>	38	33	23	17	-	-	61	50	20,3 +	16,6
39	<i>Turbo argyrostamus</i>	40	30	32	25	4	3	76	58	25,3 +	19,3
40	<i>Turbo reevei</i>	16	15	3	2	-	-	19	17	6,3 +	5,6
Σ total individu tiap bulan (juvenil, dewasa)		2260	2087	2309	1283	901	600	5470	3970	1823,6	1323,3
Σ total individu selama 3 bulan		4347		3592		1501		9440		3146,69	

Keterangan: \*: Jenis dengan total jumlah individu dalam 3 bulan > 500, +: jumlah juvenil lebih banyak dari dewasa, = jumlah juvenil sama dengan dewasa, - jumlah juvenil lebih sedikit dari dewasa (Sumber: Sinulingga, 2004).

Penurunan Populasi Siput dalam Tiga Bulan

Tabel 1. menunjukkan bahwa 15 dari 17 jenis yang selalu didapatkan tiap bulan terjadi penurunan panen. Lebih lanjut kecenderungan ini juga bisa dilihat pada Gambar 1. yang menunjukkan penurunan jumlah individu per bulan pada tujuh jenis utama yang ditemukan. *Pyrene testudinaria* mendominasi komunitas pada bulan Oktober, dan efek pemanenan terlihat dengan menurunnya jumlah individu dalam populasi di bulan November dan Desember 2003. *Cypraea moneta* yang jumlah individu dalam populasi

tercatat pada urutan kedua setelah *Pyrene* menunjukkan populasi yang relatif konstan. Diduga kelimpahan yang tinggi dan umum didapat merupakan akibat dari reproduksi yang bisa dilakukan beberapa kali dalam setahun atau beberapa kali dalam satu musim. Hal ini didukung oleh Fretter dalam Tompa *et al.* (1984), yang menjelaskan bahwa musim reproduksi yang lama dapat merupakan akibat dari kelompok umur yang berbeda atau individu yang kawin pada waktu yang berbeda atau masing-masing betina meletakkan telur beberapa kali dalam setahun.



Gambar 1. Populasi hasil panen tujuh jenis Gastropoda dengan jumlah individu total lebih dari 500 (5%) yang tercatat pada bulan Oktober - Desember 2003

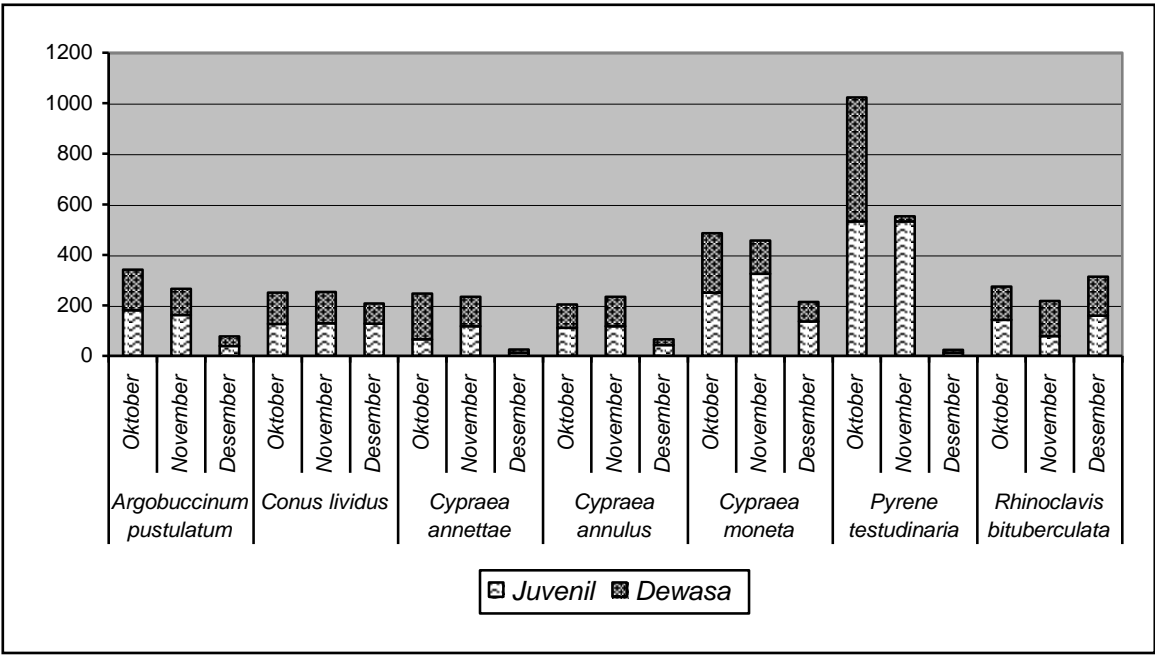
Analisis berikutnya dilakukan dengan pemisahan Gastropoda juvenil dan dewasa (Lihat Tabel 2). Data menunjukkan bahwa pada tiap jenis didapati ukuran panjang cangkang yang kontinyu, sehingga diperkirakan masing-masing jenis memiliki frekuensi reproduksi beberapa kali dalam satu tahun. Dasar pemisahan dilakukan dengan pendekatan ukuran yang dipisahkan oleh median masing-masing jenis, sehingga ukuran dibawah median diasumsikan sebagai individu juvenil dan ukuran di atas median diasumsikan individu dewasa. Data komposisi umur secara sederhana ini perlu dikembangkan agar

nantinya dapat dilakukan justifikasi sementara keadaan pemanenan (telah mengalami tangkap lebih ataukah belum).

Menurut Primack (1998) dalam struktur populasi alami, apabila ditemukan individu juvenil dalam jumlah banyak menunjukkan bahwa populasi dalam kestabilan atau populasi sedang meningkat, namun bila individu dewasa lebih banyak berarti populasi sedang menurun. Artinya lima dari tujuh jenis utama menunjukkan populasi dalam kestabilan atau mengalami peningkatan. Rasio individu juvenil terhadap dewasa berturut-turut adalah *Argobuccinum pustulosum* 382 : 302, *Conus*

*lividus* 384 : 288, *Cypraea annulus* 272 : 232, *Cypraea moneta* 712 : 444, dan *Pyrene testudinaria* 1065 : 523, sementara itu dua jenis sisanya adalah *Cypraea annettae* 197 : 308 dan *Rhinoclavis bituberculata* 381 : 425. Bila dilihat secara keseluruhan, maka 32 dari 40 jenis mengalami peningkatan. Namun dalam populasi hasil pemanenan justru jika jumlah dewasa sedikit maka dikatakan telah tangkap

lebih (*overfishing*) (Sparre and Venema, 1998), artinya 32 dari 40 jenis telah mengalami tangkap lebih. Hal ini dapat dimengerti karena aktivitas pencarian atau pemanenan amat mengandalkan kejelian penglihatan untuk menemukan siput, sehingga individu dengan ukuran besar akan lebih mudah terlihat dibanding yang juvenil.



Gambar 2. Jumlah individu Gastropoda utama juvenil dan dewasa bulan Oktober –Desember 2003

Gambar 2. menunjukkan kecenderungan penurunan cacah individu dalam populasi panen dari bulan ke bulan. Nampak bahwa hampir semua jenis mengalami penurunan. Jelas terlihat bahwa juvenil lebih mendominasi dibanding individu dewasa. Data penurunan populasi yang ada, meskipun baru berupa penelitian jangka pendek, bisa dikatakan cukup mengkhawatirkan. Sebagai perbandingan, dalam penelitian yang dilakukan di Costa Rica, densitas siput yang dibandingkan pada pantai tak tereksplorasi dengan pantai tereksplorasi, dapat menunjukkan bahwa pengurangan populasi bisa mencapai tiga kali lipat lebih rendah pada pantai tereksplorasi (Schmidt *et al.*, 2002). Penelitian tersebut dilakukan pada jenis *Cittarium pica* yang merupakan

Gastropoda ranking kedua terbesar yang dipanen wilayah tersebut

Terlalu awal untuk dapat membuat kesimpulan status *overfishing*. Bagi keperluan tersebut masih diperlukan berbagai data tambahan yang harus diobservasi ataupun diteliti, seperti data pertumbuhan, maksimum pemanenan yang lestari dan sebagainya, dan masing-masing nilai akan khas bagi tiap jenis.

Telah dimungkinkan saat ini memperkirakan umur jenis-jenis siput (gastropoda). Pada bivalvia, telah dikenal metode untuk memperkirakan umur spesimen yaitu dengan melakukan penghitungan cincin-cincin pertumbuhan (*external shell rings*) analog dengan cincin pertumbuhan pada tumbuhan (Jones, 1989). Hal ini telah dilakukan oleh Peharda *et al.*, (2002) pada

*Arca noae* L., Aldridge (1999) pada lima jenis anggota familia Unionidae, dan Gaspar *et al.*, (2004) pada *Chamelea gallina*, namun untuk gastropoda yang memiliki variasi morfologi luar tidak mudah untuk diterapkan. Contohnya tidak semua jenis memiliki cincin pertumbuhan seperti pada *Cypraea*, apalagi permukaan cangkangnya juga tidak bertekstur (*glossy*). Pada gastropoda perkiraan umur telah dilakukan dengan menggunakan persamaan pertumbuhan von Bertalanffy (Sparre and Venema, 1998) seperti telah dilakukan oleh Morton dan Chan (2004) pada *Nassarius festivus*, Caetano *et al.*, (2003) pada *Olivancillaria vesica vesica* (Gmelin, 1791), Schmidt *et al.*, (2002) pada *Cittarium pica*. Namun untuk perkiraan umur ini masih diperlukan beberapa data tambahan lain. Untuk akurasi data pendekatan perkiraan umur siput maupun kerang seringkali masih didukung oleh pendekatan cara lain seperti penggunaan mikrostruktur cangkang (*acetate peels*) (Gaspar *et al.*, 2004) selain penghitungan cincin pertumbuhan dan *length-frequency distribution analysis* (Sparre and Venema, 1998). Perkiraan umur ini amat penting untuk memperkirakan rentang hidup, sehingga nantinya akan diketahui apakah spesimen yang telah dikoleksi dalam penelitian ini telah sungguh mencapai umur dewasa ataukah belum. Bisa jadi ukuran spesimen yang tersedia ini masih harus dikategorikan siput dewasa muda, yang pertumbuhannya masih bisa jauh lebih besar lagi. Bila memang demikian tentu ini merupakan kabar buruk, artinya jumlah telur yang mampu diproduksi belum maksimal selama ini, karena telah dipanen terlebih dahulu. Lebih lanjut, nilai ekonomi kelompok hewan yang relatif rendah, mengakibatkan kurangnya perhatian serta data-data pendukung dari khalayak peneliti.

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengungkap beberapa temuan sebagai berikut:  
Jenis siput yang dipanen di pantai Krakal sebanyak 40 jenis. Volume pemanenan perbulan sebesar kurang lebih 3146 individu dalam sekitar 28 jenis. Ukuran cangkang siput

bervariasi secara kontinyu, dan ditemukan sejumlah 58% jenis yang dipanen (32 dari 40 jenis) memiliki jumlah individu juvenil lebih banyak dibanding dewasa. Artinya diduga telah terjadi panen lebih, mengingat pemanenan didasarkan pada mudah tidaknya individu terlihat oleh pemanen.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dimungkinkan atas kerjasama yang baik dengan Mastok Bastanta Sinulinga sebagai asisten lapangan dan pendanaan dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta melalui Fakultas Biologi dan Lembaga Penelitian Universitas.

Daftar Pustaka

Aldridge, D.C. 1999. The Morphology, Growth and Reproduction of Unionidae (Bivalvia) in a Fenland Waterway. *Journal of Molluscan Studies*. 65: 47-60

Caetano, C.H.S., Veloso, V.G. and Cardoso, R.S. 2003. Population Biology and Secondary Production of *Olivancillaria vesica vesica* (Gmelin, 1791) (Gastropoda:Olividae) on a Sandy Beach in Southeastern Brazil. *Journal of Moluscan Studies* 69: 67-73

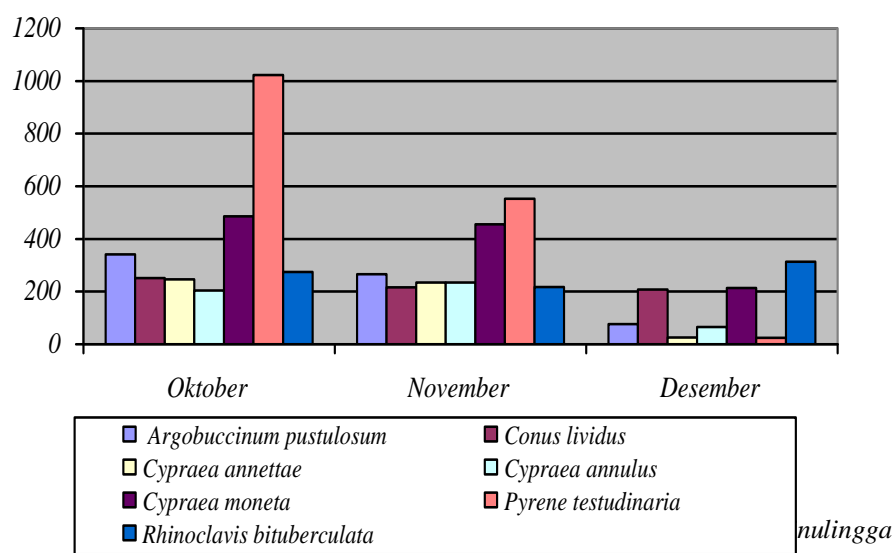
Dharma, B. 1988. Siput dan Kerang Indonesia (Indonesian Shells). Jakarta: PT. Sarana Graha

Dharma, B. 1992. Siput dan Kerang Indonesia (Indonesian Shells II). Wiesbaden: Verlag Christa Hemmen.

Fretter, V. 1984. Prosobranchs. In A.S. Tompa, N.H. Verdonk and J.A.M. Biggelaar (Eds). The Mollusca. Vol 7: Reproduction. Academic Press, Inc. New York.

Gaspar, M.B., Pereira, A.M., Vasconcelos, P. and Monteiro, C.C. 2004. Age and Growth of *Chamelea gallina* from the Algarve Coast (Southern Portugal): Influence of Seawater Temperature and Gametogenic Cycle on Growth Rate. *Journal of Molluscan Studies* 70(4): 371-377

Jones, D.S. 1989. Growth Rings and Longevity in Bivalves. *Conchologists of America*. <http://coa.acnatsci.org/conchnet/jones893.html>. Download date: 29 Juni 2004



Morton, B. and Chan, K. 2004. The Population Dynamics of *Nassarius festivus* (Gastropoda: Nassariidae) on Three Environmentally Different Beaches in Hong Kong. *Journal of Molluscan Studies*. 70(4): 329-339.

Nawani, H. 1998. Metode Penelitian Sosial. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.

Oliver, A.P.H. 1989. The Hamlyn Guide to Shells of the World. London: The Hamlyn Publishing Group Limited.

Peharda, M., Richardson, C.A., Onofri, V., Bratos, A. and Crncevic, M. 2002. Age and Growth of the Bivalve *Arca Noae* L. in the Croatiaan Adriatic Sea. *Journal of Molluscan Studies*. 68: 307-310

Primack, R.B., Supriatna, J., Indrawan, M. dan Kramadibrata, P. 1998. Biologi Konservasi. Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.

Schmidt, S., Wolff, M. and Vargas, J.A. 2002. Population Ecology and Fishery of *Cittarium pica* (Gastropoda: Trochidae) on the Caribbean Coast of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 50 (3/4): 1079-1090.

Severn, P.F., Severn, M. and Dyerly, R. 1998. Tropical Seashells. Periplus.

Sinulingga, M.B. 2004. Pemanenan Jenis Gastropoda di Pantai Krakal, Kabupaten Gunung Kidul, daerah Istimewa Yogyakarta. Skripsi. (tidak dipublikasikan). Fakultas Biologi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.

Sparre, P. and Venema, S.C. 1998. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part I. Manual FAO Fisheries Technical Paper. No. 306/1. Rev.2. FAO Corporate Document Repository. Rome. <http://www.fao.org/documents/intro.asp>. download date: 29 Juni 2004

Zahida, F. 2002. Peran Gastropoda dan Bivalvia dalam Masyarakat Indonesia. *Berita Solaris* 7 (1-2): 3-7. ISSN: 1410-5322.