

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di pantai Sepanjang, Gunung Kidul, Yogyakarta bulan Juli, Agustus dan September 2002, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada penelitian ini ditemukan 10 spesies kelas Gastropoda yaitu : *Turbo argyrostamus*, *Cypraea linx*, *Cypraea moneta*, *Conus lividus*, *Conus ebraeus*, *Thais hippocastanum*, *Nerita plicata*, *Cypraea caputserpentis*, *Bursa granularis* dan *Cypraea vitellus* Linne
2. Kerapatan tertinggi pada bulan Juli 2002, jenis *Conus ebraeus* yaitu sebesar 3 individu/m<sup>2</sup>, bulan Agustus 2002, jenis *Thais hippocastanum* yaitu sebesar 2,666 individu/m<sup>2</sup> dan bulan September 2002, jenis *Thais hippocastanum* yaitu sebesar 3,666 individu / m<sup>2</sup>. Kerapatan terendah bulan Juli 2002, jenis *Cypraea linx* dan *Cypraea vitellus* Linne sebesar 0,066 individu/m<sup>2</sup>, bulan Agustus 2002, jenis *Cypraea vitellus* Linne tidak ditemukan dan September 2002, jenis *Cypraea vitellus* Linne juga tidak ditemukan.
3. Kekerapan tertinggi bulan Juli 2002, jenis *Conus ebraeus* sebesar 80%, Agustus 2002, jenis *Thais hippocastanum* sebesar 80% dan bulan September 2002, jenis *Conus lividus* dan *Thais hippocastanum* sebesar 73,33%. Kekerapan terendah pada bulan Juli 2002, jenis *Cypraea linx* dan *Cypraea vitellus* Linne yaitu sebesar 6,67%, bulan Agustus 2002 jenis *Cypraea vitellus* Linne tidak ditemukan dan bulan September 2002 jenis *Cypraea vitellus* Linne juga tidak ditemukan.
4. Indeks Diversitas jenis pada bulan Juli 2002 sebesar 0,85; bulan Agustus 2002 yaitu sebesar 0,86 dan pada bulan September 2002 sebesar 0,69.

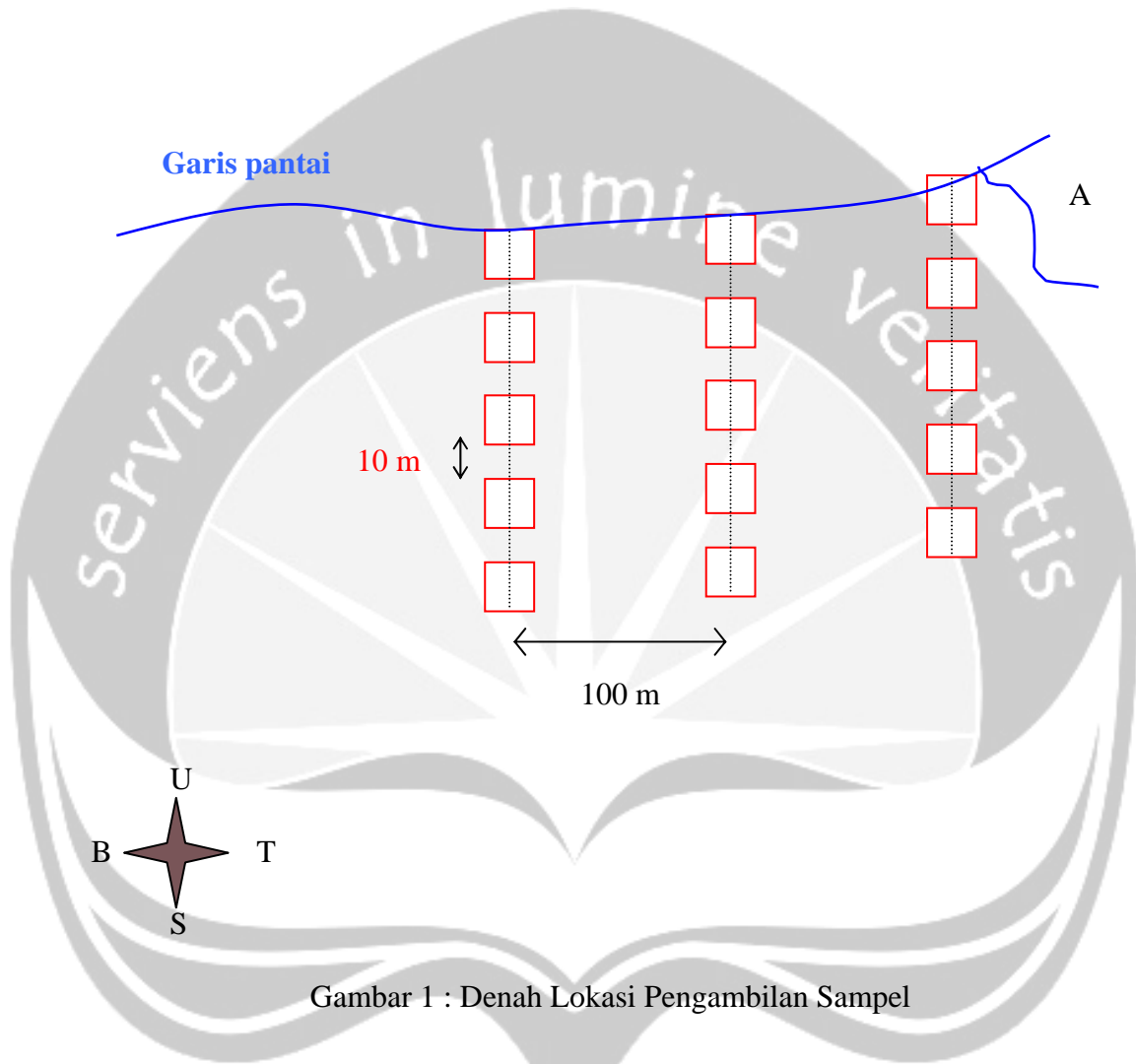
### SARAN

1. Dengan adanya penelitian ini diharapkan ada penelitian lebih lanjut di bidang ekologi dan taksonomi khususnya kelas Gastropoda, karena pantai sepanjang merupakan pantai yang baru dibuka.
2. Dilakukan pengontrolan oleh pihak-pihak yang terkait terhadap eksploitasi rumput laut dan Gastropoda di wilayah itu.





# **LAMPIRAN**



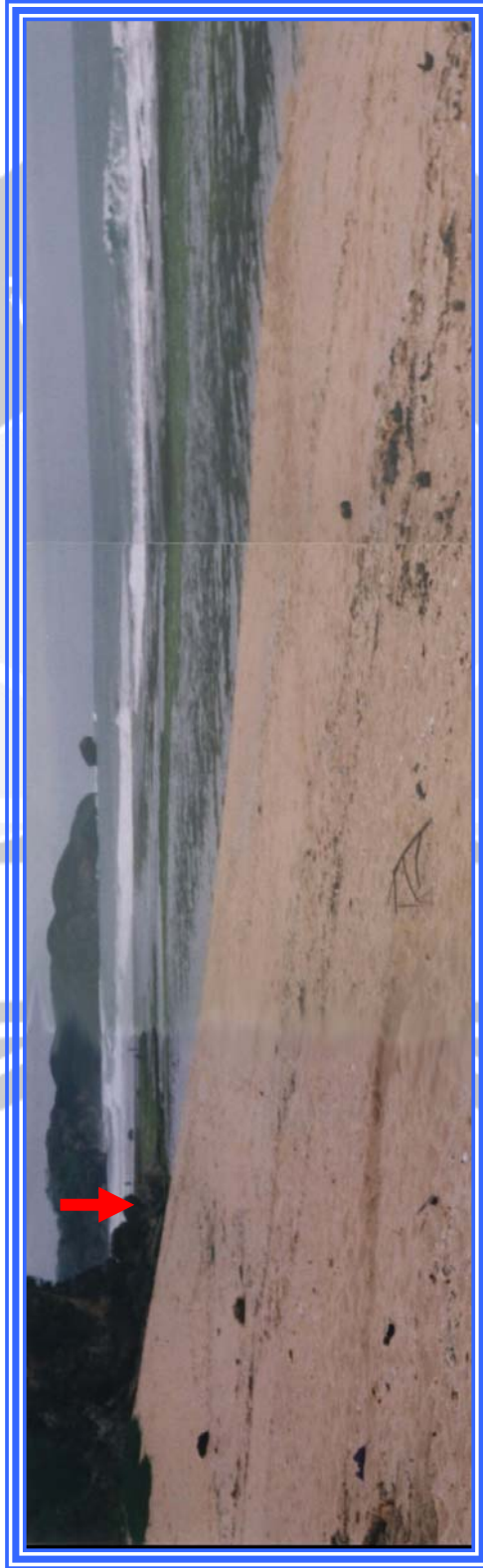
Gambar 1 : Denah Lokasi Pengambilan Sampel

Keterangan :

A = Bukit karang

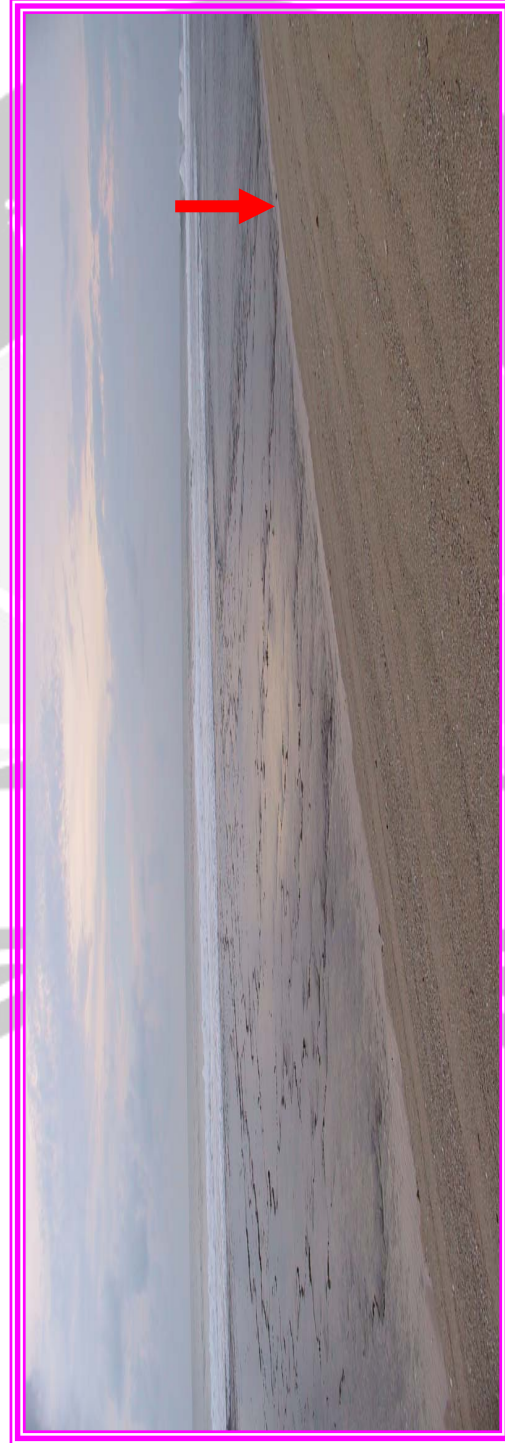
..... = Garis transek

□ = Luas ukuran plot 1m x 1m



Gambar 2. Lokasi Peletakan Transek I Pantai Sepanjang Gunung Kidul Yogyakarta

Ket. Gambar : Tanda panah = lokasi peletakan transek I



Gambar 3. Lokasi Peletakan Transek II Pantai Sepanjang Gunung Kidul Yogyakarta

Ket. Gambar : Tanda panah = lokasi peletakan transek II



Gambar 4. Lokasi Peletakan Transek III Pantai Sepanjang Gunung Kidul Yogyakarta

Ket. Gambar : Tanda panah = lokasi peletakan transek III



Gambar 5. *Turbinaria* sp

Keterangan : Tubuh berbentuk semak, gelembung udara terdapat di dalam filoid, warna tubuh hijau



Gambar 6. *Caulerpa* sp

Keterangan : Tubuh berbentuk pipa panjang tanpa sekat melintang, tubuh bersifat senositis





Gambar 7. *Gracillaria* sp

Keterangan : Percabangan merupakan percabangan dikotom, warna ganggang putih transparan



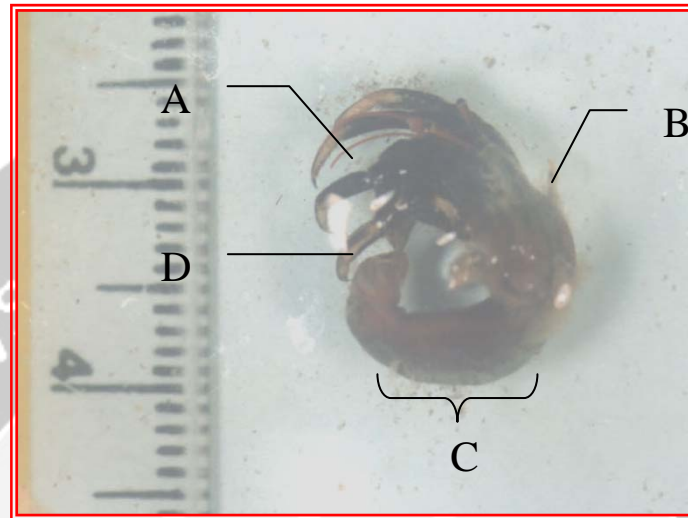
Gambar 8. *Sargassum* sp

Keterangan : Tubuh berbentuk seperti semak atau pohon, warna tubuh coklat



Gambar 9. *Ulva* sp

Keterangan : Bentuk thallus lembaran tipis terdiri dari 2 lapis sel, diantara 2 lapisan tersebut tidak terdapat ruangan.

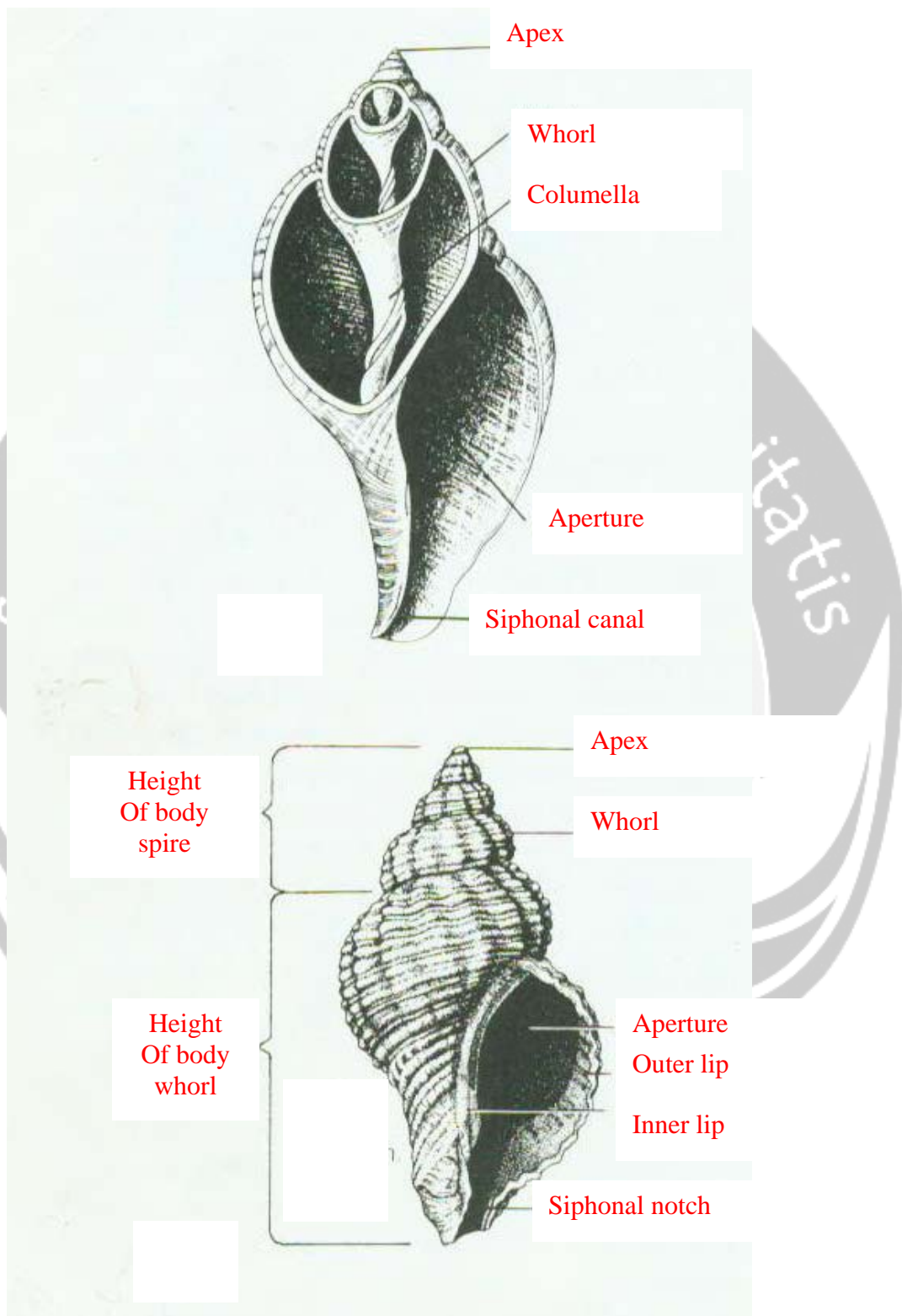


Gambar 20. *Pagurus* sp

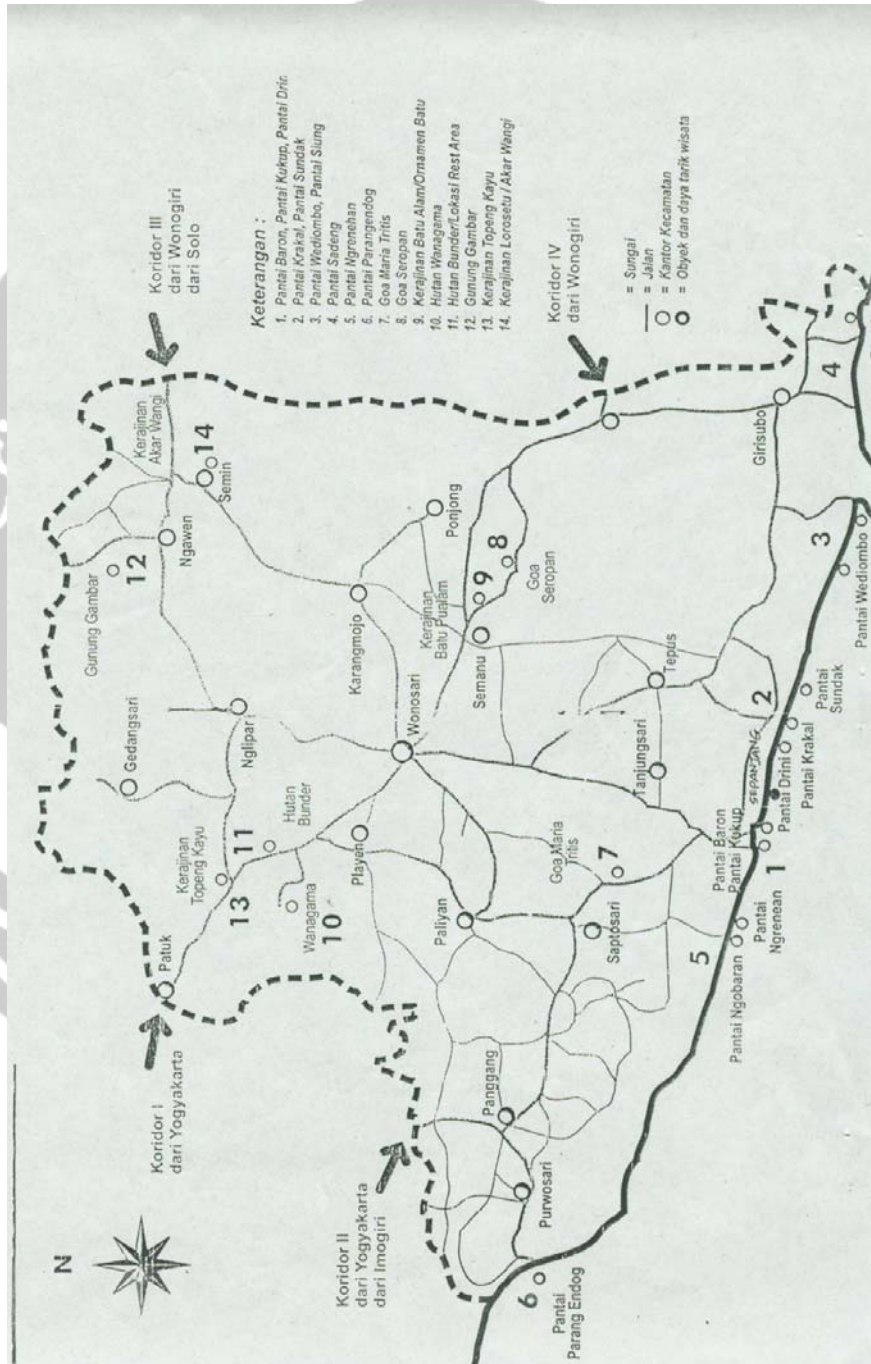
Keterangan :

- A = Antena
- B = Pleopods
- C = Abdomenal
- D = Pereiopods

(Engemann *et al.*, 1981)



Gambar 21 : Bagian-bagian dari cangkang Gastropoda (Ruppert, *et al.*, 1991)



Gambar 22. Peta Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta (Bappeda, Gunung Kidul, Yogyakarta)

Tabel 6. Hasil Pengukuran Fisik Pada Transek Tiap Plot

Transek	Bulan	Parameter																			
		Suhu					PH					Salinitas					DO				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
I	Juli	27	27	27	27	27	7,1	7,2	7,3	7,3	7,3	32	32	32	32	32	6,9	7,1	7,1	7	7
	Agust	28	27	27	28	27	7,1	7,4	7,3	7,3	7,2	32	31	31	32	32	7,2	7	7	7	7
	Sept	27	27	28	28	28	7,2	7,3	7,3	7,4	7,2	32	32	32	31	31	7,1	7,5	6,9	7	7,2
II	Juli	27	27	27	28	27	7,2	7,3	7,3	7,2	7,2	31	32	32	33	32	6,8	7,1	7	7,5	7,7
	Agust	27	27	27	27	27	7,4	7,4	7,4	7,4	7,6	32	32	32	31	32	7,2	7,9	7,3	7	7,3
	Sept	27	28	27	28	28	7,3	7,2	7,3	7,3	7,3	32	32	32	31	32	7,3	7,6	7,3	7	7,1
III	Juli	27	27	27	27	27	7,3	7,3	7,3	7,4	7,3	32	32	31	31	32	7,1	7,3	6,9	7,7	7,1
	Agust	27	27	27	27	27	7,4	7,2	7,1	7,1	7,3	31	31	32	32	31	7,5	7,1	7,1	7	7,3
	Sept	27	27	27	27	28	7,3	7,3	7,5	7,3	7,3	32	32	31	32	31	7	7,2	7,1	7	7,5

Tabel 7. Jenis dan Jumlah Individu Tiap Transek Pada Bulan Juli 2002

Jenis	Transek															Jumlah Individu
	I					II					III					
	Plot					Plot					Plot					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
<i>Turbo argyrostamus</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	1	1	-	1	1	4	3	14
<i>Cypraea linx</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Cypraea moneta</i>	-	2	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	2	3	2	15
<i>Conus lividus</i>	1	1	3	-	-	1	-	6	-	-	1	-	-	1	-	14
<i>Conus ebraeus</i>	1	3	-	3	-	-	2	7	5	1	2	8	5	7	1	45
<i>Thais hippocastanum</i>	7	2	-	-	-	-	-	5	10	7	-	5	3	1	1	41
<i>Nerita plicata</i>	-	-	1	-	-	1	-	1	3	1	1	-	2	-	-	10
<i>Cypraea caputserpentis</i>	-	-	1	-	-	-	3	1	4	1	-	1	1	1	-	13
<i>Bursa granularis</i>	-	1	1	-	-	-	-	1	4	-	-	3	1	1	-	12
<i>Cypraea vitellus Linne</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Jumlah Total Individu	27					77					62					166

Tabel 8. Jenis dan Jumlah Individu Tiap Transek Pada Bulan Agustus 2002

Jenis	Transek															Jumlah Individu
	I					II					III					
	Plot					Plot					Plot					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
<i>Turbo argyrostamus</i>	-	1	-	-	-	-	-	2	1	-	-	3	2	-	-	9
<i>Cypraea linx</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	3	-	-	1	1	1	-	8
<i>Cypraea moneta</i>	-	-	1	-	-	-	4	2	1	-	-	4	-	-	-	12
<i>Conus lividus</i>	-	1	1	-	-	-	1	3	1	1	-	2	5	1	-	16
<i>Conus ebraeus</i>	1	1	3	-	-	-	7	1	1	-	-	3	2	-	-	19
<i>Thais hippocastanum</i>	6	1	3	7	-	-	4	1	7	2	1	4	3	1	-	40
<i>Nerita plicata</i>	2	1	1	4	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	10
<i>Cypraea caputserpentis</i>	-	1	1	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Bursa granularis</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	2	-	-	5
<i>Cypraea vitellus Linne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jumlah Total Individu	37					50					38					125



Tabel 9. Jenis dan Jumlah Individu Tiap Transek Pada Bulan September 2002

Jenis	Transek															Jumlah Individu
	I					II					III					
	Plot					Plot					Plot					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
<i>Turbo argyrostamus</i>	-	1	-	1	-	-	1	5	1	-	1	1	1	1	-	13
<i>Cypraea linx</i>	-	1	3	-	1	-	3	1	1	-	4	1	4	1	-	20
<i>Cypraea moneta</i>	-	4	6	4	-	-	1	3	1	-	1	1	1	-	-	22
<i>Conus lividus</i>	-	4	1	3	1	-	4	1	1	-	1	5	4	1	-	26
<i>Conus ebraeus</i>	-	1	5	1	-	-	7	1	1	-	-	8	7	7	-	38
<i>Thais hippocastanum</i>	9	2	5	4	-	-	7	12	3	-	1	5	3	4	-	55
<i>Nerita plicata</i>	-	2	4	3	-	-	1	4	6	5	-	4	7	1	-	37
<i>Cypraea caputserpentis</i>	-	-	2	-	-	-	1	1	-	-	-	2	1	-	-	7
<i>Bursa granulatis</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	4	-	1	-	7
<i>Cypraea vitellus Linne</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jumlah Total Individu	68					74					83					225



### Perhitungan Gastropoda pada bulan Juli 2002

#### Kerapatan

1. *Turbo argyrostamus* =  $\frac{14}{15} = 0,933$
2. *Cypraea linx* =  $\frac{1}{15} = 0,066$
3. *Cypraea moneta* =  $\frac{15}{15} = 1,000$
4. *Conus lividus* =  $\frac{14}{15} = 0,933$
5. *Conus ebraeus* =  $\frac{45}{15} = 3,000$
6. *Thais hippocastanum* =  $\frac{41}{15} = 2,733$
7. *Nerita plicata* =  $\frac{10}{15} = 0,666$
8. *Cypraea caputserpentis* =  $\frac{13}{15} = 0,866$
9. *Bursa granularis* =  $\frac{12}{15} = 0,800$
10. *Cypraea vitellus Linne* =  $\frac{1}{15} = 0,066$

#### Kekerapan

1. *Turbo argyrostamus* =  $\frac{7}{15} \times 100\% = 46,67 \%$
2. *Cypraea linx* =  $\frac{1}{15} \times 100\% = 6,67 \%$
3. *Cypraea moneta* =  $\frac{6}{15} \times 100\% = 40,00 \%$
4. *Conus lividus* =  $\frac{7}{15} \times 100\% = 46,67 \%$
5. *Conus ebraeus* =  $\frac{12}{15} \times 100\% = 80,00 \%$
6. *Thais hippocastanum* =  $\frac{9}{15} \times 100\% = 60,00 \%$
7. *Nerita plicata* =  $\frac{7}{15} \times 100\% = 46,67 \%$



8. *Cypraea caput serpentis* =  $\frac{8}{15} \times 100\%$  = 53,33 %
9. *Bursa granularis* =  $\frac{7}{15} \times 100\%$  = 46,67 %
10. *Cypraea vitellus Linne* =  $\frac{1}{15} \times 100\%$  = 6,67 %

**Indeks Diversitas**

1. *Turbo argyrostamus* =  $-\frac{14}{166} \log \frac{14}{166}$  = 0,0906
2. *Cypraea linx* =  $-\frac{1}{166} \log \frac{1}{166}$  = 0,0133
3. *Cypraea moneta* =  $-\frac{15}{166} \log \frac{15}{166}$  = 0,0943
4. *Conus lividus* =  $-\frac{14}{166} \log \frac{14}{166}$  = 0,0906
5. *Conus ebraeus* =  $-\frac{45}{166} \log \frac{45}{166}$  = 0,1536
6. *Thais hippocastanum* =  $-\frac{41}{166} \log \frac{41}{166}$  = 0,1500
7. *Nerita plicata* =  $-\frac{10}{166} \log \frac{10}{166}$  = 0,0735
8. *Cypraea caputserpentis* =  $-\frac{13}{166} \log \frac{13}{166}$  = 0,0866
9. *Bursa granularis* =  $-\frac{12}{166} \log \frac{12}{166}$  = 0,0824
10. *Cypraea vitellus Linne* =  $-\frac{1}{166} \log \frac{1}{166}$  = 0,0133

### Perhitungan Gastropoda pada bulan Agustus 2002

#### Kerapatan

1. *Turbo argyrostamus* =  $\frac{9}{15} = 0,600$
2. *Cypraea linx* =  $\frac{8}{15} = 0,533$
3. *Cypraea moneta* =  $\frac{12}{15} = 0,800$
4. *Conus lividus* =  $\frac{16}{15} = 1,066$
5. *Conus ebraeus* =  $\frac{19}{15} = 1,266$
6. *Thais hippocastanum* =  $\frac{40}{15} = 2,666$
7. *Nerita plicata* =  $\frac{10}{15} = 0,666$
8. *Cypraea caputserpentis* =  $\frac{6}{15} = 0,400$
9. *Bursa granularis* =  $\frac{5}{15} = 0,333$
10. *Cypraea vitellus Linne* =  $\frac{0}{15} = 0,000$

#### Kekerapan

1. *Turbo argyrostamus* =  $\frac{5}{15} \times 100\% = 33,33 \%$
2. *Cypraea linx* =  $\frac{6}{15} \times 100\% = 40,00 \%$
3. *Cypraea moneta* =  $\frac{5}{15} \times 100\% = 33,33 \%$
4. *Conus lividus* =  $\frac{9}{15} \times 100\% = 60,00 \%$
5. *Conus ebraeus* =  $\frac{8}{15} \times 100\% = 53,33 \%$
6. *Thais hippocastanum* =  $\frac{12}{15} \times 100\% = 80,00 \%$
7. *Nerita plicata* =  $\frac{6}{15} \times 100\% = 40,00 \%$

8. *Cypraea caputserpentis* =  $\frac{4}{15} \times 100\%$  = 26,66 %
9. *Bursa granularis* =  $\frac{4}{15} \times 100\%$  = 26,66 %
10. *Cypraea vitellus Linne* =  $\frac{0}{15} \times 100\%$  = 0,00 %

### Indeks Diversitas

1. *Turbo argyrostamus* =  $-\frac{9}{125} \log \frac{9}{125}$  = 0,0822
2. *Cypraea linx* =  $-\frac{8}{125} \log \frac{8}{125}$  = 0,0764
3. *Cypraea moneta* =  $-\frac{12}{125} \log \frac{12}{125}$  = 0,0977
4. *Conus lividus* =  $-\frac{16}{125} \log \frac{16}{125}$  = 0,1142
5. *Conus ebraeus* =  $-\frac{19}{125} \log \frac{19}{125}$  = 0,1243
6. *Thais hippocastanum* =  $-\frac{40}{125} \log \frac{40}{125}$  = 0,1583
7. *Nerita plicata* =  $-\frac{10}{125} \log \frac{10}{125}$  = 0,0877
8. *Cypraea caputserpentis* =  $-\frac{6}{125} \log \frac{6}{125}$  = 0,0633
9. *Bursa granularis* =  $-\frac{5}{125} \log \frac{5}{125}$  = 0,0559
10. *Cypraea vitellus Linne* =  $-\frac{0}{125} \log \frac{0}{125}$  = 0,0000

### Perhitungan Gastropoda pada bulan September 2002

#### Kerapatan

1. *Turbo argyrostamus* =  $\frac{13}{15} = 0,866$
2. *Cypraea linx* =  $\frac{20}{15} = 1,333$
3. *Cypraea moneta* =  $\frac{22}{15} = 1,466$
4. *Conus lividus* =  $\frac{26}{15} = 1,733$
5. *Conus ebraeus* =  $\frac{38}{15} = 2,533$
6. *Thais hippocastanum* =  $\frac{55}{15} = 3,666$
7. *Nerita plicata* =  $\frac{37}{15} = 2,466$
8. *Cypraea caputserpentis* =  $\frac{7}{15} = 0,466$
9. *Bursa granularis* =  $\frac{7}{15} = 0,466$
10. *Cypraea vitellus Linne* =  $\frac{0}{15} = 0,000$

#### Kekerapan

1. *Turbo argyrostamus* =  $\frac{9}{15} \times 100\% = 60,00 \%$
2. *Cypraea linx* =  $\frac{10}{15} \times 100\% = 66,66 \%$
3. *Cypraea moneta* =  $\frac{9}{15} \times 100\% = 60,00 \%$
4. *Conus lividus* =  $\frac{11}{15} \times 100\% = 73,33 \%$
5. *Conus ebraeus* =  $\frac{9}{15} \times 100\% = 60,00 \%$
6. *Thais hippocastanum* =  $\frac{11}{15} \times 100\% = 73,33 \%$
7. *Nerita plicata* =  $\frac{10}{15} \times 100\% = 66,66 \%$

$$\begin{aligned}
 8. \text{ Cypraea caputserpentis} &= \frac{5}{15} \times 100\% = 33,33\% \\
 9. \text{ Bursa granularis} &= \frac{3}{15} \times 100\% = 20,00\% \\
 10. \text{ Cypraea vitellus Linne} &= \frac{0}{15} \times 100\% = 0,00\%
 \end{aligned}$$

### Indeks Diversitas

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Turbo argyrostamus} &= -\frac{13}{225} \log \frac{13}{225} = 0,0715 \\
 2. \text{ Cypraea linx} &= -\frac{20}{225} \log \frac{20}{225} = 0,0934 \\
 3. \text{ Cypraea moneta} &= -\frac{22}{225} \log \frac{22}{225} = 0,0987 \\
 4. \text{ Conus lividus} &= -\frac{26}{225} \log \frac{26}{225} = 0,1082 \\
 5. \text{ Conus ebraeus} &= -\frac{38}{225} \log \frac{38}{225} = 0,0369 \\
 6. \text{ Thais hippocastanum} &= -\frac{55}{225} \log \frac{55}{225} = 0,1495 \\
 7. \text{ Nerita plicata} &= -\frac{37}{225} \log \frac{37}{225} = 0,0344 \\
 8. \text{ Cypraea caputserpentis} &= -\frac{7}{225} \log \frac{7}{225} = 0,0468 \\
 9. \text{ Bursa granularis} &= -\frac{7}{225} \log \frac{7}{225} = 0,0468 \\
 10. \text{ Cypraea vitellus Linne} &= -\frac{0}{225} \log \frac{0}{225} = 0,0000
 \end{aligned}$$



Gambar 10. *Turbo argyrostomus* (Linnaeus,1758)

***Turbo argyrostomus* (Linnaeus,1758)**

Mempunyai panjang cangkang 9 cm, dengan lebar 8 cm. Cangkang melingkar membentuk spiral, disatu sisi besar disisi lain sedikit lebih kecil. Warna cangkang hijau pucat dengan coklat merah gelap kekuning-kuningan, columella berwarna perak, dibatasi dengan garis putih, sedang overcolumnya berwarna hijau daun putih berbentuk butiran. Hidup di air dangkal dan batuan (Nichollas,1989).



Gambar 11. *Cypraea linx* (Linnaeus,1758)

***Cypraea linx* (Linnaeus,1758)**

Panjang cangkang 3 cm, permukaan cangkang licin dan mengkilap, pada bagian dorsal dari cangkang banyak terdapat bintik-bintik kecil dan besar dan berwarna coklat tua. Sedangkan pada bagian ventral berwarna keputih-putihan, warna oranye diantara gigi-gigi pendek yang berwarna putih. Hidup pada karang di air dangkal (Abbott,1991).



Gambar 12. *Cypraea moneta* (Linnaeus,1758)

***Cypraea moneta* (Linnaeus,1758)**

Panjang cangkang 2,5 cm, permukaan cangkang licin, kadang-kadang indah seperti cincin yang bersinar. Cangkang berwarna kuning dengan sedikit warna abu-abu, garis sisi dan garis batasnya berwarna dasar putih. Giginya putih dan pendek berwarna gelap atau terang. Hidup di air dangkal yang berkarang (Abbott,1991).





Gambar 13. *Conus lividus* (Linnaeus,1758)

***Conus lividus* (Linnaeus,1758)**

Panjang cangkang 5 cm. Cangkang berwarna kuning kehijauan dengan sebuah pita putih dan spire berwarna putih dengan ujungnya berwarna ungu. Aperture berwarna coklat kebiru-biruan dengan warna putih di bagian tengah. Biasanya hidup diantara karang berlumut (Abbott,1991).



Gambar 14. *Conus ebraeus* (Linnaeus,1758)

***Conus ebraeus* (Linnaeus,1758)**

Panjang cangkang 4 cm. cangkang berbentuk kerucut kecil, mengkilap, rapi dan halus. Dasar cangkangnya berwarna kuning ditutupi dengan tiga hiasan yang luas dan berbentuk seperti tanda ketentaraan berwarna hitam. Hidup di pasir bersih air dangkal (Abbott, 1991).



Gambar 15. *Thais hippocastanum* (Roding,1798)

***Thais hippocastanum* (Roding,1798)**

Panjang cangkang 5 cm. Cangkang berwarna krem dan ungu kecoklatan. Aperture berwarna biru putih, columella berwarna coklat kehitaman. Permukaan cangkang bergerigi, beralur berbentuk spiral dan tidak ada batas jelas antara body whorl dengan spirenya. Biasanya hidup di batu-batu keras air dangkal (Nicollas,1998).



Gambar 16. *Nerita plicata* (Linnaeus,1758)

***Nerita plicata* (Linnaeus,1758)**

Cangkang pendek, tebal, berbentuk seperti bola, tumpul dan apex agak meruncing. Spiral cangkang berlekuk-lekuk sejajar, dengan jumlah lingkaran 18 – 20 berwarna putih kecoklatan, gigi pada bibir dalam sedikit, pada bibir luar gigi lebih banyak. Siphon canal (kanal penyedot) tidak begitu jelas. Hidup pada pantai berbatu di daerah pasang surut (Tryon,1888).



Gambar 17. *Cypraea caputserpentis* (Linnaeus,1758)

***Cypraea caputserpentis* Linne (Linnaeus,1758)**

Cangkang berbentuk oval, halus, mengkilap dan bagian dorsal cembung. Warna dasar cangkang putih, bagian samping berwarna hitam dan pada bagian dorsal terdapat bintik-bintik coklat tidak teratur. Gigi berwarna putih dan banyak serta aperturenya sempit. Panjang cangkang 2 – 3,5 cm. hidup di perairan dangkal pada daerah pasang surut di bawah batu atau rumput (Tryon,1888).



Gambar 18. *Bursa granularis* (Roding,1798)

***Bursa granularis* (Roding,1798)**

Panjang cangkang 5 cm dan berbentuk spiral dari bagian yang terkecil, mempunyai bintik atau manik-manik dan yang terbesar terdapat di deretan yang paling besar. Aperture berwarna keputih-putihan dengan beberapa coklat tipis diantara gigi putih yang berada di bagian atas columella. Berada diantara bebatuan pada saat surut sampai 5 meter (Abbott,1991).





Gambar 19. *Cypraea vitellus* Linne (Linnaeus,1758)

***Cypraea vitellus* Linne (Linnaeus,1758)**

Panjang cangkang 6 cm, permukaan atas cangkang berwarna coklat terang dengan bintik putih kecil yang tersebar. Bagian dasar cangkang dan gigi berwarna coklat. Hidup pada perairan dekat dengan batu karang (Abbott, 1991).