



UNIVERSITAS INDONESIA

**LAMA WAKTU PEMANGSAAN DAN UKURAN LUBANG
PENGEBORAN *Chicoreus capucinus*
(NEOGASTROPODA: MURICIDAE) TERHADAP
Cerithidea cingulata (MESOGASTROPODA: POTAMIDIDAE)**

SKRIPSI

STEVANUS TOFAN LAKSMANA

0606070333

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN BIOLOGI
DEPOK
JUNI 2011**



UNIVERSITAS INDONESIA

**LAMA WAKTU PEMANGSAAN DAN UKURAN LUBANG
PENGEBORAN *Chicoreus capucinus*
(NEOGASTROPODA: MURICIDAE) TERHADAP
Cerithidea cingulata (MESOGASTROPODA: POTAMIDIDAE)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains**

STEVANUS TOFAN LAKSMANA

0606070333

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN BIOLOGI
DEPOK
JUNI 2011**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan
semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Stevanus Tofan Laksmana

NPM : 0606070333

Tanda Tangan : 

Tanggal : 30 Juni 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

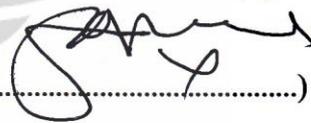
Nama : Stevanus Tofan Laksmana
NPM : 0606070333
Program Studi : Biologi S1 Reguler
Judul Skripsi : Lama Waktu Pemangsaan dan Ukuran Lubang
Pengeboran *Chicoreus capucinus* (Neogastropoda:
Muricidae) terhadap *Cerithidea cingulata*
(Mesogastropoda: Potamididae)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Drs. Wisnu Wardhana, M.Si. (..........)

Penguji I : Dr. rer. nat. Mufti P. Patria, M.Sc. (..........)

Penguji II : Dr. rer. nat. Yasman, M.Sc. (..........)

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 30 Juni 2011

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Bapa, Bunda Maria dan Yesus Kristus yang telah memberkati saya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga saya ucapkan untuk Santo Stefanus yang telah melindungi dan menjadi panutan saya dalam menjalani hidup ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains Departemen Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Drs. Wisnu Wardhana, M.Si. selaku dosen pembimbing atas segala bimbingan, doa, dukungan, perhatian, semangat, dan saran untuk kelancaran penelitian sehingga penulis dapat menuntaskan skripsi ini.
2. Dr. rer. nat. Mufti P. Patria, M.Sc. selaku penguji 1 dan juga Ketua Departemen Biologi FMIPA UI atas segala masukan dan saran yang diberikan kepada penulis untuk perbaikan skripsi ini.
3. Dr. rer. nat. Yasman M.Sc. selaku Penguji 2 sekaligus Penasihat Akademik penulis atas segala masukan, saran dan kesabarannya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Ketua dan sekretaris (Dra. Nining Betawati Prihartini, M.Sc.) beserta seluruh jajaran pimpinan Departemen Biologi dan segenap staf pengajar atas ilmu pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis selama berada di Biologi. Tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada Drs. Fir Abdurrahman, M.Si., Drs. Ellyzar I.M.Adil, M.Si. (alm), Drs. Sunarya Wargasasmita(alm), Dra. Titi Soedjiarti, S.U., Dra. Mega Atria, M.Si., Dra. Noverita D. Takarina, M. Sc. dan Dra. Riani Widiarti, M. Si.
5. Pak Taryana, Pak Taryono, Bu Ida, Bu Rusmalina, Mbak Tati, Mbak Asri dan seluruh karyawan Departemen Biologi FMIPA UI, atas segala bantuannya.

6. Keluarga (Bapak, Mama, mas Kelik dan Ririn) atas kasih sayang, cinta, dukungan, semangat, nasihat, kesabaran dan doa yang dimohonkan untuk penulis dalam penulisan skripsi ini. Semoga penulis dapat menjadi anak yang selalu membuat Mama dan Bapak tersenyum dan bangga.
7. Sigit Junaedi dan Legina Aditya, rekan kerja yang sama-sama berjuang dengan penuh semangat.
8. Rara Pramita Ika Putri, S.Si., *my baby*, atas segala cinta, kasih sayang, perhatian, dukungan, doa, kesabaran dan kesempatan yang diberikan untuk penulis yang menjadi kekasihnya. Segalanya sangat berarti untuk membantu penulis sehingga bersemangat dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga kasih sayang ini tidak akan pernah berakhir dan senantiasa abadi.
9. KRC (Broto, Oka, Septi, Kresna, Arief, Jennifer, Burhan, Bangshu, Alyd, Andis, Madon, Hilwa, Ardi, Ade, Yenyen, Nia, Prety), FBC (Betty, Tsurie, Anjar, Henny, Sholia dan seluruh tim *badminton Felix*), FFC (Agung, Jeroen dan seluruh tim futsal Bio 06) yang membuat mimpi menjuarai LIBIDO 2x tercapai, Rani Kasriadi, Boent, Akbar, Rahmat, *all FELIX, all biologist UI Baliveu* (Ades, Banched, Tina, CC, Toni, Aldy, Radut, Tika, Dindut. MM), Biosphere (Giri, Juju, Pinkan, Pandu, Bojes, Prima, Wanda, Irvan), Senior-senior angkatan 98 (Dosul, Herry, Damar, dll), angkatan 2000 (Niki dan Adiep) yang menyebarkan kesenangan saat mengarungi lautan, Blossom, Biosentris, Zygomorphic, Tim MIPA CUP Biologi 2007--2010 yang membantu mencapai Juara MIPA CUP 2x... KMK MIPA (Visto, Domu, Chris, Nando, Tuti) dan semua teman-teman yang namanya tidak dapat saya sebutkan atas dukungan, doa, dan pertemanannya bagi penulis selama di Biologi.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Penulis

2011

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Stevanus Tofan Laksmana
NPM : 0606070333
Program Studi : S1 Reguler
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Lama Waktu Pemangsaan dan Ukuran Lubang Pengeboran *Chicoreus capucinus* (Neogastropoda: Muricidae) terhadap *Cerithidea cingulata* (Mesogastropoda: Potamididae).

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 30 Juni 2011

Yang menyatakan


(Stevanus Tofan Laksmana)

ABSTRAK

Nama : Stevanus Tofan Laksmana
Program Studi : Biologi S1 Reguler
Judul : Lama Waktu Pemangsaan dan Ukuran Lubang
Pengeboran *Chicoreus capucinus*
(Neogastropoda:Muricidae) terhadap
Cerithidea cingulata (Mesogastropoda: Potamididae)

Telah dilakukan penelitian mengenai lama waktu pemangsaan dan ukuran lubang pengeboran *Chicoreus capucinus* terhadap *Cerithidea cingulata*, pada bulan Juni--Desember 2010. Tujuan penelitian untuk mengetahui lama waktu pemangsaan *Chicoreus capucinus* terhadap *Cerithidea cingulata* dan mengetahui ada tidaknya hubungan antara ukuran cangkang *Chicoreus capucinus* dengan ukuran lubang pengeboran pada *Cerithidea cingulata*. Hasil analisis regresi linear menunjukkan tidak ada hubungan signifikan antara ukuran cangkang *Chicoreus capucinus* dengan luas lubang pengeboran pada *Cerithidea cingulata*.

Berdasarkan perbandingan rata-rata lama waktu pemangsaan dan rata-rata jeda waktu antar pemangsaan, *Chicoreus capucinus* yang memiliki cangkang berukuran 5--6 cm paling efisien dalam memangsa *Cerithidea cingulata*. Tetapi berdasarkan jumlah dan ukuran *Cerithidea cingulata* yang dimakan, *Chicoreus capucinus* dengan kisaran ukuran cangkang 4--5 cm, 5--6 cm dan 6--7 cm dapat digunakan sebagai pengontrol populasi *Cerithidea cingulata*.

Kata kunci : *Cerithidea cingulata*, *Chicoreus capucinus*, lama waktu pemangsaan, pola pemangsaan.
xiv+58 halaman : 29 gambar, 5 tabel, 3 lampiran
Daftar Pustaka : 51 (1961--2010)

ABSTRACT

Name : Stevanus Tofan Laksmana
Study Program : Regular Biology S1
Title : Time Spent Predation dan Drill Hole Size of *Chicoreus capucinus* (Neogastropoda: Muricidae) to *Cerithidea cingulata* (Mesogastropoda: Potamididae)

Research about the time spent and the drill hole size predation of *Chicoreus capucinus* to *Cerithidea cingulata* has been studied. The aim of a research is about to know the time spent predation of *Chicoreus capucinus* to *Cerithidea cingulata* and determine whether there is a relationship between *Chicoreus capucinus*'s shell size and *Cerithidea cingulata*'s drill hole size. The regresi linier test result showed that the shell size of *Chicoreus capucinus* and the drill hole size of *Cerithidea cingulata* had not significantly relationship. Based on the comparison of the average length time spent predation and the rest time interpredation, a *Chicoreus capucinus* which has shell size range about 5--6 cm most efficient in prey. However, based on the number and the size of edible *Cerithidea cingulata*, a *Chicoreus capucinus* which has shell size range about 4--5 cm, 5--6 cm, 6--7 cm can use to population control of *Cerithidea cingulata*.

Keywords : *Cerithidea cingulata*, *Chicoreus capucinus*, pattern of predation, time spent on predation.
xiv + 58 pages : 29 pictures, 5 tables, 3 appendix
Bibliography : 51 (1961--2010)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
1 PENDAHULUAN.....	1
2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Biologi <i>Cerithidea cingulata</i>	5
2.1.1. Klasifikasi <i>Cerithidea cingulata</i>	5
2.1.2. Morfologi cangkang <i>Cerithidea cingulata</i>	6
2.1.3. Ekologi dan fisiologi <i>Cerithidea cingulata</i>	6
2.1 <i>Cerithidea cingulata</i> Sebagai Hama Tambak Air Payau	7
2.3 Moluskisida.....	7
2.3.1 Moluskisida sintetis	8
2.3.2 Moluskisida organik	8
2.4 Biologi <i>Chicoreus capucinus</i>	8
2.4.1 Klasifikasi <i>Chicoreus capucinus</i>	9
2.4.2 Morfologi cangkang <i>Chicoreus capucinus</i>	9
2.4.3 Ekologi dan fisiologi <i>Chicoreus capucinus</i>	9
2.5 Aspek-aspek Pemangsaan Gastropoda Predator terhadap Mangsanya	11 12
2.5.1 Lama waktu pemangsaan (<i>Time Spent on Predation</i>)	13
2.5.2 Ukuran lubang pengeboran (<i>Drill Hole Size</i>)	14
3 METODE PENELITIAN	15
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	15
3.2 Bahan	15
3.3 Alat.....	15
3.4 Cara Kerja	15
3.4.1 Pengambilan dan Pemeliharaan sampel <i>Chicoreus capucinus</i> dan <i>Cerithidea cingulata</i>	16 16
3.4.2 Persiapan Alat dan Bahan	17
3.4.3 Pengelompokan Sampel <i>Chicoreus capucinus</i> dan <i>Cerithidea cingulata</i>	18 18
3.4.4 Aklimasi Sampel <i>Chicoreus capucinus</i> dan <i>Cerithidea cingulata</i>	18 19

3.4.5	Pelaporan sampel-sampel <i>Chicoreus capucinus</i>	23
3.4.5.1	Penelitian Pengaruh Ukuran Cangkang <i>Chicoreus capucinus</i> terhadap Luas Lubang Pengeboran pada <i>Cerithidea cingulata</i>	23
3.4.5.2	Penelitian Lama Waktu Pemangsaan <i>Chicoreus capucinus</i> terhadap <i>Cerithidea cingulata</i>	23
3.4.6	Pengambilan Data	24
3.4.6.1.	Hubungan Ukuran <i>Chicoreus capucinus</i> terhadap Luas Pengeboran pada <i>Cerithidea cingulata</i>	24
3.4.6.2.	Penelitian Lama Waktu Pemangsaan <i>Chicoreus capucinus</i> terhadap <i>Cerithidea cingulata</i> ...	26
3.4.6	Analisis Data.....	24
3.4.7.1.	Hubungan Ukuran <i>Chicoreus capucinus</i> terhadap Luas Pengeboran pada <i>Cerithidea cingulata</i>	24
3.4.7.2.	Lama Waktu Pemangsaan <i>Chicoreus capucinus</i> terhadap <i>Cerithidea cingulata</i>	26
4	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1	Hubungan Ukuran Cangkang <i>Chicoreus capucinus</i> Terhadap Ukuran Lubang pengeboran Pada Cangkang <i>Cerithidea cingulata</i>	29
4.2	Lama Waktu Pemangsaan <i>Chicoreus capucinus</i> Terhadap <i>Cerithidea cingulata</i>	39
5	KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
	DAFTAR REFERENSI	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Morfologi cangkang <i>Cerithidea cingulata</i>	10
Gambar 2.2	Populasi <i>Cerithidea cingulata</i> di tambak bandeng Blanakan, Subang.....	12
Gambar 2.3	Moluskisida Sintetik.....	13
Gambar 2.4	Moluskisida Organik.....	16
Gambar 2.5	Morfologi cangkang <i>Chicoreus capucinus</i>	21
Gambar 2.6	Habitat alami <i>Chicoreus capucinus</i>	26
Gambar 2.7	Lubang hasil pengeboran <i>Chicoreus capucinus</i> pada mangsany	29
Gambar 3.1	Pantai Hanura, Kabupaten Pesawaran, Lampung	30
Gambar 3.2	Tambak air payau	31
Gambar 3.3	Proses pembersihan cangkang <i>Chicoreus capucinus</i>	34
Gambar 3.4	Akuarium tempat penampungan <i>Chicoreus capucinus</i> dan <i>Cerithidea cingulata</i>	36
Gambar 3.5	Pengelompokan <i>Chicoreus capucinus</i> dan <i>Cerithidea cingulata</i> berdasarkan tinggi cangkang	38
Gambar 3.6	Akuarium 1 dan 2 tempat penampungan <i>Chicoreus capucinus</i>	41
Gambar 3.7	Akuarium 3 tempat penampungan <i>Cerithidea cingulata</i>	43
Gambar 3.8	Akuarium 5 untuk pelaparan sampel.....	45
Gambar 3.9	Akuarium ukuran 30 cm x 20 cm x 20 cm tempat pengambilan data	
Gambar 3.10	Kondisi di dalam akuarium ukuran 30 cm x 20 cm x 20 cm ketika pengambilan data: 1 individu <i>Chicoreus capucinus</i> dan 30 individu <i>Cerithidea cingulata</i> dari kelas X, Y, dan Z ..	
Gambar 3.11	Proses penghitungan luas lubang pengeboran.....	
Gambar 3.12	Akuarium ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm tempat pengambilan data lama waktu pemangsaan <i>Chicoreus capucinus</i> terhadap <i>Cerithidea cingulata</i> dan kondisi di dalam akuarium ukuran 15 cm x 15 cm x 20 cm ketika pengambilan data.....	17
Gambar 4.1	Perbandingan rata-rata luas lubang pengeboran yang dibuat tiap kelompok <i>Chicoreus capucinus</i> terhadap <i>Cerithidea cingulata</i>	19
Gambar 4.2	Lubang pengeboran pada <i>Cerithidea cingulata</i>	20
Gambar 4.3	Perbandingan rata-rata luas lubang pengeboran pada cangkang <i>Cerithidea cingulata</i>	39
Gambar 4.4	Pemilihan letak pengeboran berdasarkan ukuran kelompok <i>Chicoreus capucinus</i>	47
Gambar 4.5	Pemilihan letak pengeboran berdasarkan ukuran kelompok <i>Cerithidea cingulata</i>	35
Gambar 4.6	Pemilihan ukuran <i>Cerithidea cingulata</i> yang dimangsa <i>Chicoreus capucinus</i>	36
Gambar 4.7	Perbandingan rata-rata lama waktu pemangsaan tiap kelompok <i>Chicoreus capucinus</i> terhadap <i>Cerithidea cingulata</i>	37
		41

Gambar 4.8	Perbandingan rata-rata total lama waktu pemangsaan <i>Chicoreus capucinus</i> terhadap <i>Cerithidea cingulata</i> melalui Cangkang dan operkulum	42
Gambar 4.9	Perilaku <i>Chicoreus capucinus</i> saat mengebor <i>Cerithidea cingulata</i>	43
Gambar 4.10	Perbandingan rata-rata efektifitas pemangsaan tiap-tiap kelompok <i>Chicoreus capucinus</i> terhadap <i>Cerithidea cingulata</i>	44



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil pengamatan ukuran cangkang <i>Chicoreus capucinus</i> terhadap lubang pengeboran pada cangkang <i>Cerithidea cingulata</i>	29
Tabel 4.2	Hasil pemangsaan <i>Chicoreus capucinus</i> terhadap <i>Cerithidea cingulata</i> selama 10 hari	30
Tabel 4.3	Hasil pengeboran pada cangkang dan operkulum <i>Cerithidea cingulata</i> berdasarkan ukuran predator	34
Tabel 4.4	Hasil pengeboran pada cangkang atau operkulum berdasarkan ukuran <i>Cerithidea cingulata</i>	36
Tabel 4.5	Hasil penelitian lama waktu pemangsaan <i>Chicoreus capucinus</i> terhadap <i>Cerithidea cingulata</i> selama 5 hari	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Uji CHI SQUARE terhadap data <i>Chicoreus capucinus</i> dan <i>Cerithidea cingulata</i> selama sepuluh hari	53
Lampiran 2.	Uji CHI SQUARE terhadap data <i>Chicoreus capucinus</i> dan <i>Cerithidea cingulata</i> selama sepuluh hari	55
Lampiran 3.	Uji CHI SQUARE terhadap data <i>Chicoreus capucinus</i> dan <i>Cerithidea cingulata</i> selama sepuluh hari	57

BAB I PENDAHULUAN

Salah satu siput anggota dari famili Potamididae yang umum dijumpai di tambak air payau adalah *Cerithidea cingulata* atau dikenal dengan nama (trisipan) (Bagarinao & Olaguer 2000:1). Hewan tersebut hidup dan memakan deposit di dasar perairan (Aldon *et al.* 1998 10--12). *Cerithidea cingulata* dapat tumbuh dan berkembang biak dengan cepat (Aldon *et al.* 1998: 10--12). Populasi *Cerithidea cingulata* di tambak dalam jumlah 2.000 individu/m² berpotensi menjadi hama karena sangat mengganggu kegiatan budidaya tambak air payau, misalnya bandeng dan udang (Guerrero 2001: 3). Hal tersebut terjadi karena *Cerithidea cingulata* menjadi kompetitor bandeng dalam memakan alga bentik (klekap), yang merupakan makanan alami bandeng (Borlongan *et al.* 1998: 401; Guerrero 2001: 3).

Upaya untuk membasmi hama siput *Cerithidea cingulata* di tambak bandeng dilakukan secara manual, yakni mengambil dengan tangan (*hand-picking*) dan membakarnya dengan jerami selama proses persiapan tambak. Upaya tersebut belum menyelesaikan masalah karena *juvenile* dari siput *Cerithidea cingulata* tidak ikut terambil. Siput-siput yang membenamkan diri di dalam lumpur juga luput dari pengambilan (Borlongan *et al.* 1998: 401).

Upaya lain untuk mengurangi tingginya populasi *Cerithidea cingulata* di tambak dengan menggunakan moluskisida. Moluskisida merupakan senyawa kimia, baik sintetik maupun organik, yang dapat membasmi populasi moluska hama. Moluskisida sintesis mengandung senyawa trifelnitin asetat, *niclociamide*, etanolamin, dan piretroid. Senyawa-senyawa kimia tersebut dapat terakumulasi dan berbahaya bagi organisme-organisme nontarget, termasuk manusia, dan dapat mencemari lingkungan di sekitarnya (Aldon *et al.* 1998 10--12; Primavera 2006: 536; Brimer *et al.* 2007: 213). Bukti adanya kontaminasi senyawa trifeniltin ditemukan oleh Coloso dan Borlongan (1999: 298) pada sedimen dan jaringan tubuh ikan bandeng. Menurut Singh *et al.* (2004: 60) moluskisida sintesis juga sangat berbahaya bagi ekosistem perairan karena

toksistasnya tinggi, *nonbiodegradable*, dapat terakumulasi di dasar perairan dan jaringan tubuh hewan, dan akan tetap di perairan dalam jangka waktu yang lama.

Moluskisida organik sudah mulai digunakan sebagai pengganti Moluskisida sintetis, antara lain ekstrak *Euphorbia pulcherima*, *Euphorbia hirta*, *Balanites aegyptiaca* dan *Phytolacca dodecandra* (Singh *et al.* 2004: 61; Brimer *et al.* 2007: 213). Bahan organik yang sekarang banyak digunakan sebagai moluskisida organik adalah limbah tembakau. Bahan tersebut dapat membunuh moluska hama seperti *Pomacea canaliculata* dan *Cerithidea cingulata*. Selain membunuh moluska hama, moluskisida organik juga dapat membunuh hewan-hewan lain seperti ikan, katak, dan kepiting juga sehingga dapat mengganggu kestabilan ekosistem (Tangkoonboribun 2009: 77). Penggunaan Moluskisida organik sebagai pengganti Moluskisida sintetis belum terbukti aman bagi lingkungan sekitar (Singh *et al.* 2004: 61; Brimer *et al.* 2007: 213). Berdasarkan pernyataan tersebut, diperlukan cara lain untuk menangani masalah hama tambak, yakni menggunakan predator alami dari *Cerithidea cingulata* sebagai agen biologi. *Chicoreus capucinus* merupakan salah satu jenis siput yang dapat digunakan sebagai agen biologi terhadap *Cerithidea cingulata* (Tan 2008: 235--245).

Penelitian mengenai *Chicoreus capucinus* telah banyak dilakukan antara lain oleh Gribsholt (1997: 48) tentang distribusi dan kelimpahan *Chicoreus capucinus* di Ao Nam Bor, Phuket, Thailand; Aungtonya & Vongpanich pada tahun (1997: 84) tentang biologi reproduksi *Chicoreus capucinus* di Pulau Phuket; Wells *et al.*(2001: 32) tentang karakteristik populasi dan kebiasaan makan *Chicoreus capucinus* di Ang-Sila, Chonburi, Thailand; Tan & Oh (2002: 44) mengenai kebiasaan makan *Chicoreus capucinus* di hutan mangrove Singapore; Tan (2008: 235) tentang predasi terhadap Bivalvia dan Gastropoda oleh *Chicoreus capucinus* di Teluk Kungkrabaen, Thailand; dan Chalermwat & Wells (2008: 218) tentang pertumbuhan *Chicoreus capucinus* di Ang Sila, Thailand. Namun penelitian tentang pola pemangsaan *Cerithidea cingulata* oleh *Chicoreus capucinus* belum pernah dilakukan. Untuk mendukung penelitian tersebut, perlu dilakukan penelitian pendahuluan dalam skala laboratorium yang terkait lama waktu pemangsaan dan hubungan ukuran cangkang *Chicoreus capucinus* terhadap

lubang pengeboran pada cangkang *Cerithidea cingulata*. Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan dasar penggunaan *Chicoreus capucinus* sebagai agen biologi untuk mengendalikan jumlah populasi *Cerithidea cingulata* di tambak air payau dan dapat memberikan informasi yang lebih luas tentang pola pemangsaan yang dilakukan oleh *Chicoreus capucinus*.

Lama waktu pemangsaan adalah jumlah waktu yang dibutuhkan oleh satu individu *Chicoreus capucinus* untuk memangsa satu individu *Cerithidea cingulata*. Aspek tersebut perlu diketahui untuk memprediksi lama waktu yang diperlukan *Chicoreus capucinus* untuk dapat mengendalikan populasi hama *Cerithidea cingulata* di tambak budidaya bandeng (Edward *et al.* 1992: 98). Ukuran cangkang *Chicoreus capucinus* dengan ukuran lubang pengeboran pada cangkang *Cerithidea cingulata*. Aspek tersebut berkaitan erat dengan ada tidaknya kecenderungan *Chicoreus capucinus* dengan ukuran cangkang tertentu (besar, sedang, kecil) untuk dapat mengebor cangkang *Cerithidea cingulata* (Edward *et al.* 1992: 98).

Penelitian dilakukan untuk mengetahui lama waktu pemangsaan *Chicoreus capucinus* terhadap *Cerithidea cingulata* dan mengetahui ada tidaknya hubungan antara ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* dengan ukuran lubang pengeboran pada *Cerithidea cingulata*. Hipotesis penelitian adalah *Chicoreus capucinus* memiliki lama waktu pemangsaan yang cukup efektif yang dapat digunakan sebagai biokontrol populasi *Cerithidea cingulata* dan terdapat hubungan antara ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* terhadap ukuran lubang pengeboran *Cerithidea cingulata*.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi *Cerithidea cingulata*

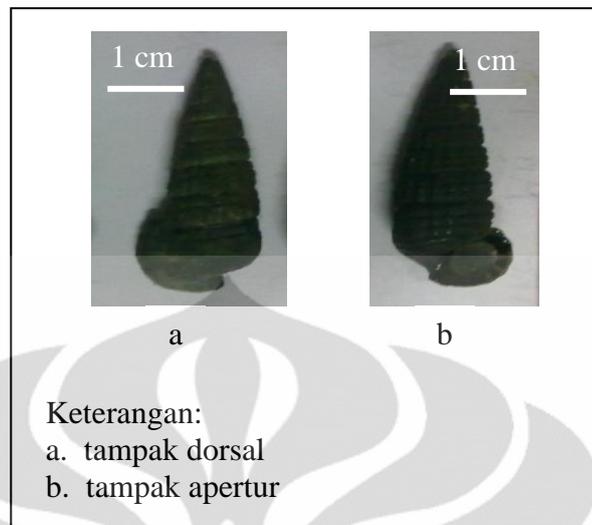
2.1.1 Klasifikasi *Cerithidea cingulata*

Menurut Roberts *et al.* (1928: 8), klasifikasi *Cerithidea cingulata* adalah sebagai berikut:

<i>Phylum</i>	: Mollusca
<i>Class</i>	: Gastropoda
<i>Subclass</i>	: Orthogastropoda
<i>Ordo</i>	: Mesogastropoda
<i>Famili</i>	: Potamididae
<i>Genus</i>	: <i>Cerithidea</i>
<i>Species</i>	: <i>Cerithidea (Cerithideopsilla) cingulata</i> (Gmelin, 1791).

2.1.2 Morfologi cangkang *Cerithidea cingulata*

Cerithidea cingulata memiliki cangkang tinggi berbentuk kerucut dengan sisi cangkang yang tidak cembung sehingga terlihat meruncing (Gambar 2.1). Tinggi cangkang rata-rata 35 mm dan dapat mencapai hingga 45 mm. Permukaan cangkang *Cerithidea cingulata* umumnya berwarna cokelat dan bertitik putih dengan garis spiral bagian dorsal yang sangat menonjol (Roberts *et al.* 1982: 31). Tipe operkulum pada *Cerithidea cingulata* adalah multispiral dengan bahan dasar kitin (Houbrick 1984: 1). Operkulum pada *Cerithidea cingulata* berfungsi sebagai alat pertahanan terhadap predator (Roberts *et al.* 1982: 31).



Gambar 2.1 Morfologi cangkang *Cerithidea cingulata*:
[Sumber: Koleksi pribadi 2010]

2.1.3 Ekologi dan Fisiologi *Cerithidea cingulata*

Cerithidea cingulata umumnya hidup di zona intertidal, terutama pantai berlumpur, pantai berpasir, dan di hutan mangrove (Hinton 1972: 4; Roberts *et al.* 1982: 28; Sri-aroon *et al.* 2006: 108). Siput tersebut bernafas dengan insang dan berperan penting dalam rantai makanan di ekosistem mangrove sebagai pemakan materi organik dalam sedimen atau lumpur di dasar perairan. Keong tersebut memakan makroalga, bakteri, dan diatom yang ada pada sedimen atau lumpur di dasar perairan (Aldon *et al.* 1998: 10--12; Kamimura & Tsuchiya 2004: 2). Populasi *Cerithidea cingulata* dapat meledak jika di perairan tersebut banyak terdapat endapan bahan-bahan organik, sehingga populasinya dalam jumlah besar dapat menjadi bioindikator tingkat pencemaran organik di perairan payau (Kan-atireklap *et al.* 1997: 79--89; Suwanjart & Suwaluk 2003: 415).

Habitat asli *Cerithidea cingulata* adalah di perairan hutan mangrove. Hewan tersebut dapat ditemukan di dasar perairan, akar mangrove, atau menempel pada batang mangrove (Suwanjart & Suwaluk 2003: 415). Siput tersebut dapat hidup di perairan dengan kisaran salinitas 15--45 ppt (Vohra 1970: 11). Siput *Cerithidea cingulata* tersebut mencapai usia dewasa setelah satu tahun dan umumnya berukuran 15--17 mm. Setelah mencapai usia satu tahun, siput tersebut dapat bereproduksi dan berkembang biak dengan cepat (Aldon *et al.*

1998: 10--12; Kamimura & Tsuchiya 2004: 2). Pada salinitas air diatas 48 ppt hewan tersebut akan mati (Bagarinao & Olaguer 2000:1). Nilai pH air yang sesuai untuk *Cerithidea cingulata* berkisar antara 6--9 dengan kisaran suhu sekitar 24--36 °C (Aldon *et al.* 1998: 10--12; Bagarinao & Olaguer 2000:1; Coloso *et al.* 1998: 671).

Tekstur substrat sangat memengaruhi distribusi *Cerithidea cingulata*. Siput tersebut hampir tidak pernah dijumpai di dekat mulut estuari karena bersubstrat pasir. *Cerithidea cingulata* menghindari substrat pasir dan lumpur murni dan lebih memilih substrat campuran antara pasir dan lumpur (Rao 1981: 192).

Seperti halnya gastropoda intertidal lainnya, *Cerithidea cingulata* juga memiliki bentuk adaptasi terhadap pasang surut air laut, yakni bergerak seiring pasang surut. Vanini *et al.* (2008: 1051) menyatakan bahwa pergerakan *Cerithidea cingulata* di batang mangrove yang mengikuti pola pasang surut air laut dipengaruhi oleh jam biologi yang ada di dalam tubuhnya. Gastropoda tersebut dapat memutuskan untuk naik ke batang mangrove beberapa saat sebelum terjadi pasang air laut. *Cerithidea cingulata* memiliki adaptasi terhadap kekeringan. Menurut Aldon *et al.* (1998: 11) *Cerithidea cingulata* dapat bertahan hidup selama 2--4 minggu tanpa air dan terpajan sinar matahari secara langsung.

2.2 *Cerithidea cingulata* Sebagai Hama Tambak Air Payau

Cerithidea cingulata banyak dijumpai di tambak-tambak air payau dengan jumlah populasi yang sangat besar (Gambar 2.2). Kepadatan tertinggi terjadi di Luzon, Filipina pada tahun 1998 yang mencapai 6800 individu/m² (Coloso *et al.* 1998:672). Kenyataan tersebut membuatnya mendapat predikat sebagai hama tambak air payau.

Keberadaan *Cerithidea cingulata* di dalam tambak dalam populasi yang sangat besar akan sangat mengganggu kegiatan budidaya tambak air payau, misalnya bandeng dan udang (Guerrero 2001: 3). Dalam jumlah besar, keong tersebut dapat menjadi kompetitor udang dan bandeng dalam hal makanan. Hal tersebut terjadi karena siput hama tersebut menjadi kompetitor bandeng dalam

memakan alga bentik (klekap), yang merupakan makanan alami bandeng. Populasinya yang melimpah di dasar tambak juga dapat mengurangi ruang gerak biota budidaya, seperti udang, karena siput tersebut bersifat bentik, sama dengan udang (Coloso *et al.* 1998: 669; Bagariano & Olaguer 2000:1). Aldon *et al.* (1998: 10--12) menyatakan bahwa ledakan populasi *Cerithidea cingulata* di tambak bandeng dan udang disebabkan tidak adanya kompetitor dan predator alami di tambak air payau. Kepadatannya dapat mencapai lebih dari 2000 individu/m², terutama pada musim penghujan.



Gambar 2.2 Populasi *Cerithidea cingulata* di tambak bandeng Blanakan, Subang.

[Sumber: Koleksi pribadi 2010]

2.3 Moluskisida

Upaya pengendalian hama dapat dilakukan dengan menggunakan senyawa-senyawa yang mematikan bagi moluska, yaitu moluskisida. Moluskisida adalah senyawa kimia yang dapat digunakan untuk membunuh hewan target moluska. Senyawa yang digunakan merupakan senyawa yang toksik terhadap

moluska. Senyawa-senyawa utama yang termasuk Moluskisida adalah saponin, nikotin, trifelnitin asetat karbamat, organofosfat, metalhid dan piretroid (Singh *et al.* 2004: 62; Brimer *et al.* 2007: 213). Moluskisida terbagi menjadi dua berdasarkan bahan utamanya, yaitu moluskisida sintetik dan moluskisida organik (Yuningsih *et al.* 2005: 979).

2.3.1 Moluskisida sintesis

Moluskisida sintesis merupakan moluskisida yang terbuat dari bahan-bahan kimia yang dapat membunuh berbagai jenis moluska. Moluskisida sintetik yang banyak digunakan adalah aquatin dan brestan, yang merupakan senyawa turunan dari trifeniltin asetat. Senyawa trifeniltin asetat dapat memusnahkan populasi moluska hama dalam waktu beberapa jam saja. Selain trifeniltin asetat, amonium sulfat ((NH₄)₂ SO₄) juga dapat digunakan untuk memusnahkan moluska di perairan dalam waktu kurang dari satu hari (Aldon *et al.* 1998: 12).

Penggunaan moluskisida sintesis cukup efektif untuk membunuh *Cerithidea cingulata* dan dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan yang sangat berbahaya karena dapat juga mengancam organisme-organisme nontarget, seperti avertebrata, alga, ikan, dan manusia (Aldon *et al.* 1998: 10--12; Bagarinao & Olaguer 2000: 1; Coloso *et al.* 1998: 673). Coloso dan Borlongan (1999: 298) menemukan bukti adanya kontaminasi senyawa-senyawa trifeniltin pada sedimen dan jaringan tubuh ikan bandeng. Menurut Singh *et al.* (2004: 60) dan Cruz-Lacierda *et al.* (2008: 43), moluskisida sintetik sangat berbahaya bagi ekosistem perairan karena toksisitasnya tinggi, *nonbiodegradable*, dapat terakumulasi di dasar perairan dan jaringan tubuh hewan, dan akan tetap berada di perairan dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itulah penggunaan moluskisida sintetik di beberapa negara sangat dilarang.



Gambar 2.3 Moluskisida sintetik
[Sumber: Jardine-Distribution 2010: 1.]

2.3.2 Moluskisida organik

Moluskisida organik merupakan senyawa yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan moluskisida sintetis, namun tingkat efektifitas moluskisida sintetis lebih tinggi dibandingkan moluskisida organik. Bahan organik yang dapat digunakan sebagai moluskisida antara lain kotoran ayam. Kotoran ayam dapat digunakan untuk membunuh moluska dalam waktu 7 hari (Aldon *et al.*, 1998: 12). Tahun 2004, Singh *et al.* menemukan senyawa-senyawa moluskisida di dalam larutan ekstrak getah dari tumbuhan *Euphorbia pulcherima* dan *Euphorbia hirta*. Tiga tahun kemudian, Brimer *et al.* (2007: 213) menyatakan bahwa ekstrak dari tumbuhan *Balanites aegyptiaca* dan *Phytolacca dodecandra* mengandung senyawa 25 isodeltonin (saponin) yang dapat membunuh moluska.

Moluskisida organik lain yang sekarang banyak digunakan adalah serbuk biji teh dan limbah tembakau. Serbuk biji teh (*Camellia* sp.) mengandung 10--15% saponin dan dapat membunuh hewan-hewan hama seperti keong dan ikan (Cruz-Lacierda *et al.* 2008: 40). Sementara limbah tembakau mengandung nikotin dan dapat membunuh *Pomacea canaliculata* (keong mas) yang merupakan hama bagi tanaman padi. Limbah tersebut dapat membunuh populasi keong mas, ikan, katak, dan kepiting sehingga penggunaannya di alam dapat

merugikan secara ekonomi dan merusak lingkungan walaupun efeknya lebih rendah dibandingkan dengan moluskisida sintetik (Tangkoonboribun 2009: 78).



Gambar 2.4 Moluskisida organik
[Sumber: Yap 2010: 1.]

2.4 Biologi *Chicoreus capucinus*

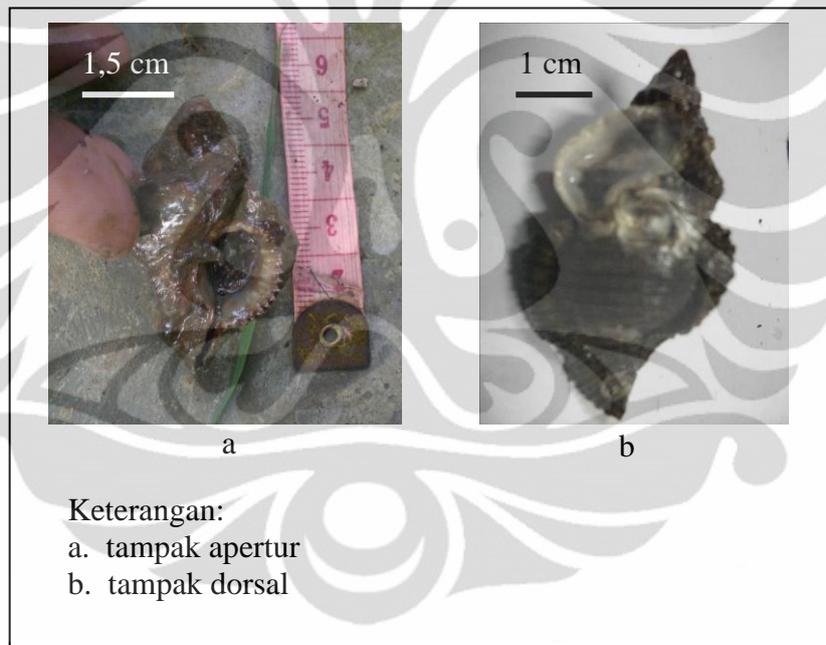
2.4.1 Klasifikasi *Chicoreus Capucinus*

Menurut Hinton (1972: 36), klasifikasi *Chicoreus capucinus* adalah sebagai berikut:

<i>Phylum</i>	: Mollusca
<i>Class</i>	: Gastropoda
<i>Subclass</i>	: Prosobranchia
<i>Ordo</i>	: Neogastropoda
<i>Family</i>	: Muricidae
<i>Genus</i>	: <i>Chicoreus</i>
<i>Species</i>	: <i>Chicoreus capucinus</i> (Lamarck, 1822).

2.4.2 Morfologi cangkang *Chicoreus capucinus*

Cangkang berbentuk fusiformis dengan ujung cangkang meruncing dan arah putaran cangkangnya dekstral. Umumnya berwarna coklat dengan garis-garis spiral bagian dorsal yang sangat menonjol. Kanal sifon memanjang dan umbilikus terbuka. Bibir cangkang bagian luar bergelombang kasar dan apertur berwarna abu-abu kecoklatan dengan panjang rata-rata cangkang *Chicoreus capucinus* sekitar 50 mm (Tan & Oh 2002: 43). *Chicoreus capucinus* memiliki operkulum yang bertipe *concentric* dan berbentuk *corneous* (Oemarjati & Wardhana 1990: 76).



Gambar 2.5 Morfologi cangkang *Chicoreus capucinus*
 [Sumber: koleksi pribadi 2010.]

2.4.3 Ekologi dan Fisiologi *Chicoreus capucinus*

Salah satu jenis Gastropoda predator dari famili Muricidae yang hidup di hutan mangrove adalah *Chicoreus capucinus*. Umumnya *Chicoreus capucinus* hidup di hutan mangrove di tepi pantai berlumpur di sekitar muara sungai (Gambar 2.6a). Seperti halnya biota yang hidup di zona intertidal, predator

tersebut dapat beradaptasi dengan baik di lingkungannya pada kisaran salinitas antara 15--45 ppt, pH 9, dan suhu pada kisaran 27--29 °C (Tan & Oh 2002: 43). Hewan tersebut juga dapat dijumpai di pantai berpasir (Chalermwat & Wells 2008: 218). Gastropoda predator tersebut biasanya dijumpai berkelompok di dalam batang mangrove yang berlubang atau di bawah batang mangrove yang telah lapuk (Gambar 2.6b). Batang-batang pohon yang terdapat di hutan mangrove melindungi *Chicoreus capucinus* dari predatornya, seperti kepiting dan ikan. *Chicoreus capucinus* memangsa Gastropoda, Bivalvia, dan Crustacea yang terdapat di hutan mangrove. Namun, Tan (2008: 238) menemukan bahwa mangsa utama *Chicoreus capucinus* di hutan mangrove adalah *Cerithidea cingulata*.

Musim kawin *Chicoreus capucinus* berlangsung sekitar bulan Juni--September setiap tahunnya. Saat itu, gonad memiliki ukuran lebih besar dibandingkan keadaan normal. Gonad kembali berukuran normal setelah selesai melakukan pemijahan. Keadaan normal tersebut berlangsung setelah bulan September sampai sebelum masa aktif reproduksi (Aungtonya & Vongpanich 1997: 84).

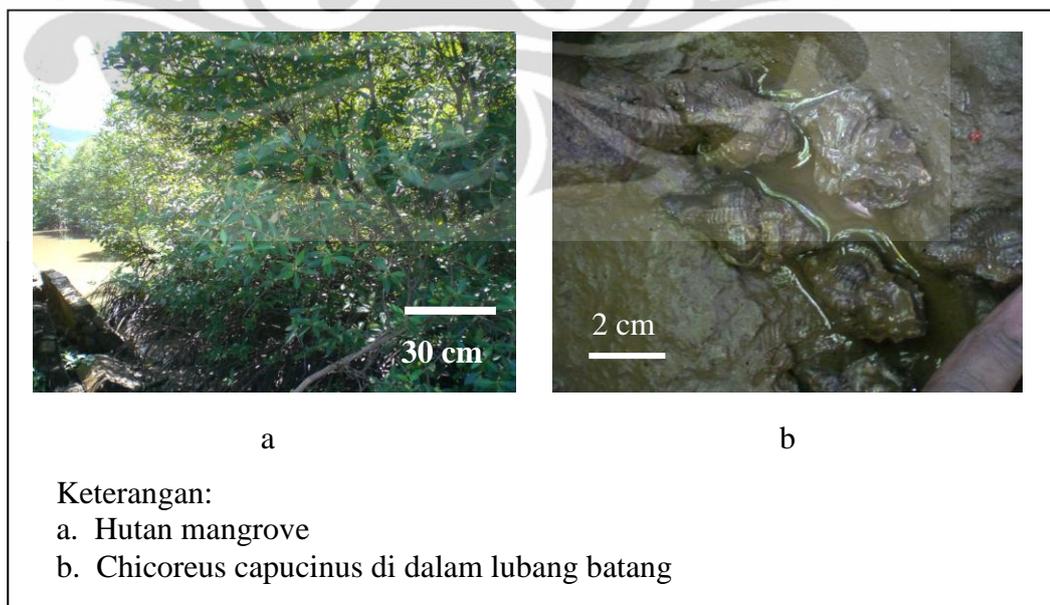
Chicoreus capucinus tidak mengalami fase planktonik, tetapi langsung menjadi juvenil setelah telur menetas. Hal tersebut sangat berbeda dengan anggota Muricidae lainnya (Middelfart 1996: 110). Telur kemudian diletakkan di substrat keras yang tersembunyi untuk menghindari kekeringan dan predasi. Juvenil akan hidup selama beberapa minggu di sekitar mangrove sebelum bermigrasi ke arah pantai berlumpur di depan mangrove. Setelah dewasa, *Chicoreus capucinus* akan kembali ke mangrove untuk bereproduksi (Aungtonya & Vongpanich 1997: 84; Tan 2008: 240).

Panjang cangkang *Chicoreus capucinus* dapat menunjukkan umur dari individu tersebut. Semakin panjang cangkang, maka semakin tua umur dari *Chicoreus capucinus*. Pertumbuhan cangkang rata-rata pertahun dari *Chicoreus capucinus* adalah $3,8 \pm 0,5$ mm. Pertumbuhan pertahun cangkang relatif tinggi ketika masih berukuran di bawah 20,9 mm. Pertumbuhannya dipengaruhi oleh suhu lingkungan, ketersediaan makanan, perubahan salinitas, dan lamanya penyinaran matahari. Pertumbuhan cangkang melambat ketika panjang cangkang lebih dari 20 mm dan terjadi perkembangan kelamin. Hal

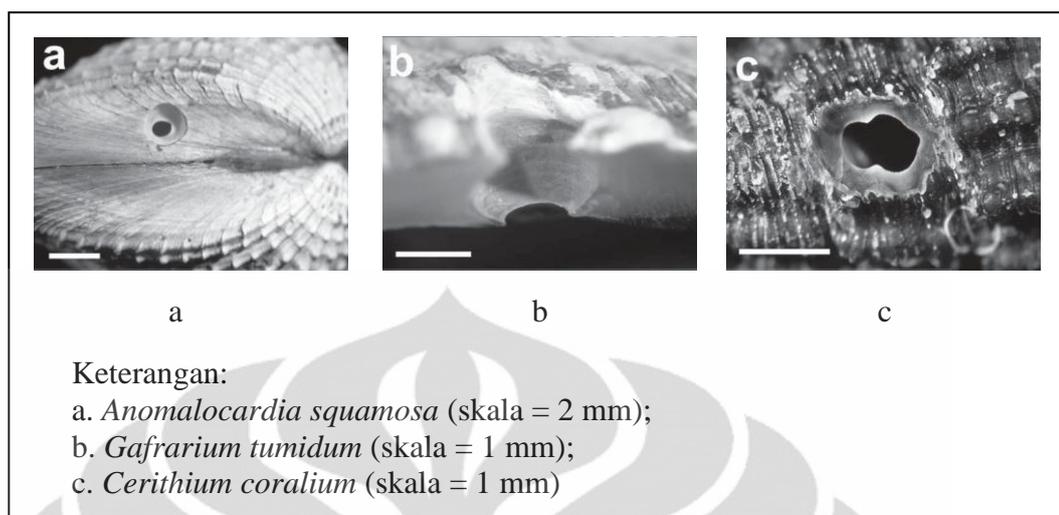
tersebut disebabkan sebagian besar energinya digunakan untuk perkembangan telur, sperma, dan organ kelamin lainnya. Cangkang *Chicoreus capucinus* dapat mencapai 45,2 mm dalam waktu empat tahun dan mencapai 50,3 mm dalam waktu enam tahun (Chalermwat & Wells 2008: 217).

Chicoreus capucinus memiliki radula dan dua pasang tentakel. Tentakel berfungsi sebagai alat pelacak mangsa, dan radula dapat berfungsi untuk makan. Radula pada *Chicoreus capucinus* juga berfungsi untuk melubangi cangkang mangsa. Salah satu ciri khas Gastropoda predator yang dimiliki oleh *Chicoreus capucinus* adalah terdapatnya *accessory boring organ* (ABO) (Carriker *et al.* 1969: 935; Person *et al.* 1961: 401).

Chicoreus capucinus mengebor cangkang mangsanya dengan radula yang terletak di ujung probosis dibantu dengan *accessory boring organ* (ABO) yang terletak di dalam kaki dan dapat menghasilkan asam karbonat untuk melunakkan cangkang mangsanya (Person *et al.* 1961; Carriker 1981: 403--422; Tan 2000: 495; Muller 2003: 5; Peharda & Morton 2006: 1016). Probosisnya kemudian dimasukkan ke dalam cangkang mangsanya setelah larut dan selanjutnya mangsa dihisap sampai habis. Lama proses melubangi cangkang sangat tergantung dari tebalnya cangkang (Gambar 2.7) (Susetiono 2008: 39).



Gambar 2.6 Habitat alami *Chicoreus capucinus*
[Sumber: Koleksi pribadi 2010.]



Gambar 2.7 Lubang pada cangkang hasil pengeboran *Chicoreus capucinus* terhadap mangsanya

[Sumber: Tan 2008: 240 & 241]

Tan & Oh (2002: 43 & 48) menyatakan bahwa predator tersebut dapat memangsa Gastropoda (misalnya: *Cerithidea cingulata*, *Littoruria vespace*, dan *Nerita* sp.), Bivalvia (misalnya: *Perna viridis*, *Isognomon ebbippium*, dan *Saccostrea cuculfaia*), dan Crustacea (misalnya: *Balanus amphitrife*). *Chicoreus capucinus* memangsa *Balanus amphitrife* tanpa mengebornya, tetapi dengan memasukkan probosisnya melalui celah yang ada pada cangkangnya. Beberapa kasus juga menunjukkan predator tersebut juga dapat memangsa Gastropoda dan Bivalvia tanpa mengebor mangsanya. Namun, belum diketahui dengan pasti bagaimana *Chicoreus capucinus* melakukan hal tersebut (Tan & Oh 2002: 43 & 48).

2.5 Aspek-aspek Pemangsaan Gastropoda Predator terhadap Mangsanya

Umumnya, Gastropoda prosobranchia merupakan predator dan memangsa Bivalvia atau Gastropoda lain. Gastropoda predator memiliki mekanisme untuk mendeteksi, membuka dan mengebor cangkang mangsa yang lebih rumit dibanding mekanisme dalam mengejar dan menangkap mangsa (Edward *et al.* 1992: 98). Gastropoda predator menggunakan sistem

kemoreseptor yang terletak di ospradium untuk mendeteksi mangsa (Croll 1983: 293--294). Sistem kemoreseptor tersebut memudahkan Gastropoda predator dapat mengenali mangsa yang pernah dimakan karena mangsa tersebut dapat dikenali melalui karakteristik kimia yang ada pada kotoran (Edward *et al.* 1992: 98).

Chicoreus capucinus yang merupakan Gastropoda predator juga dapat mendeteksi mangsa dengan menggunakan kemoreseptor. Kemoreseptor berguna untuk mengenali mangsa melalui bau pada air. *Chicoreus capucinus* juga dapat mengenali mangsa yang pernah dimakan sebelumnya (Croll 1983: 293; Edward *et al.* 1992: 98).

Mengebor cangkang adalah salah satu teknik pemangsaan yang digunakan oleh Gastropoda predator untuk dapat menjangkau mangsa yang memiliki cangkang. *Chicoreus capucinus* dapat memangsa mangsanya dengan cara mengebor atau tanpa mengebor cangkang dan operkulum mangsanya (Tan & Oh 2002: 46). Pemangsaan pada Gastropoda predator meliputi 2 aspek, yaitu: lama waktu pemangsaan dan ukuran lubang pengeboran

2.5.1 Lama waktu pemangsaan (*time spent on predation*)

Aspek lama waktu pemangsaan berkaitan dengan lama waktu yang dibutuhkan oleh satu individu *Chicoreus capucinus* untuk mengebor dan memakan satu individu *Cerithidea cingulata*. Edward *et al.* (1992: 100--101) menyatakan bahwa *Fasciolaria trapezium* dapat memangsa *Modiolus metcalfei* dalam waktu 32,6 menit/individu dan *Perna viridis* dalam waktu 62,4 menit/individu. Namun, belum ada data mengenai lama waktu yang dibutuhkan oleh *Chicoreus capucinus* dalam memangsa tiap individu mangsanya dan Tan (komunikasi pribadi, 11 Desember 2009--9 November 2010: 1--10) menyarankan agar dilakukan penelitian tentang hal tersebut.

Faktor-faktor yang mempengaruhi lama waktu pemangsaan, antara lain: kemampuan predator untuk menempel, mengebor, membunuh dan memakan mangsanya. Kemampuan tersebut juga dipengaruhi oleh perbandingan ukuran tubuh antara predator dan mangsa. Makin besar ukuran predator maka kemampuan untuk menempel, mengebor, membunuh, dan memakan mangsanya

akan lebih kuat dan lebih cepat dengan kapasitas lambung yang lebih besar dibandingkan dengan yang berukuran kecil (Morton 2005: 371--378; Tan, komunikasi pribadi, 11 Desember 2009--19 Agustus 2010: 1--10)

Lama waktu pemangsaan juga dipengaruhi oleh pemilihan letak lubang pengeborannya. Gastropoda predator memerlukan waktu yang lebih lama saat memangsa dengan cara melubangi cangkang mangsanya dibandingkan dengan melubangi mangsa melalui operkulum (Tan, komunikasi pribadi, 11 Desember 2009--19 Agustus 2010: 1--10). Perbedaan ketebalan antara cangkang dan operkulum ikut mempengaruhi lama waktu pemangsaan (Susetiono 2008: 39)

2.5.2 Ukuran lubang pengeboran (*drill hole size*)

Pengeboran yang dilakukan *Chicoreus capucinus* terhadap *Cerithidea cingulata* akan meninggalkan lubang, baik pada cangkang atau operkulum. Pemangsaan dilakukan dengan cara menangkap mangsa dengan meletakkan kaki di cangkang mangsa dan mengebor cangkang mangsa (umumnya dilakukan terhadap Gastropoda lain) atau probosis langsung membuka cangkang tanpa mengebornya (umumnya dilakukan pada Bivalvia) (Tan & Oh 2002: 48). Besar lubang yang dibuat oleh predator dapat bergantung atau tidak bergantung kepada ukuran predator, ukuran mangsa, dan jenis mangsanya. Tan & Oh (2002: 44) melakukan penelitian dengan hasil *Chicoreus capucinus* dapat membuat lubang pada mangsanya, yaitu *Laternula boshasina* dengan panjang diameter lubang pada cangkang sebesar 0,73 mm dan pada *Modiolus metcalfei* sebesar 1,38 mm.

Lubang yang dibuat oleh *Chicoreus capucinus* pada Bivalvia relatif lebih besar jika dibandingkan dengan lubang pada Gastropoda (Tan 2008: 244). Diameter lubang yang dibuat pada cangkang Bivalvia, *Anomalocardia squamosa* yaitu 0,734 mm dan pada cangkang *Gafrarium tumidum* 1,528 mm sedangkan diameter lubang yang dibuat pada cangkang Gastropoda *Cerithidea cingulata* sebesar 0,074 mm dan pada cangkang *Cerithium coralium* sebesar 0,87 mm (Tan 2008: 240).

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Kelautan, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia. Penelitian berlangsung enam bulan dari bulan Juli--Desember 2010.

3.2 Bahan

Bahan yang digunakan untuk penelitian adalah *Cerithidea cingulata*, *Chicoreus capucinus*, akuades, air sumur, pH meter, karet gelang warna-warni, marker, tisu, dan air laut.

3.3 Alat

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian adalah dua akuarium ukuran 50 cm x 40 cm x 30 cm, tiga akuarium ukuran 50 cm x 30 cm x 30 cm, 15 akuarium ukuran 30 cm x 20 cm x 20 cm, 9 akuarium ukuran 15 cm x 15 cm x 20 cm, data *sheet*, pensil 2B, aerator, pompa akuarium, filter, spons, *gloves*, jangka sorong, timbangan digital, refraktometer, selang, rol kabel, pinset, tang, baki, kontainer, jerigen, ember, pipet, spidol, *cutter*, botol film, botol air mineral, jaring, label, penggaris, kardus, pecahan genting, pecahan batu bata, masker, DINO mikroskop digital dan kamera digital (Olympus dan Fujifilm finepix J38).

3.4 Cara Kerja

3.4.1 Pengambilan dan pemeliharaan sampel *Chicoreus capucinus* dan *Cerithidea cingulata*

Sampel *Chicoreus capucinus* (± 120 ekor) diperoleh dari Pantai Hanura, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung (Gambar 3.1). Sampel *Cerithidea cingulata* diperoleh dari tambak air payau di daerah Marunda, Jakarta Utara dan dari tambak air payau di daerah Blanakan, Jawa Barat (Gambar 3.2). Semua sampel kemudian dibawa ke laboratorium Biologi Laut FMIPA UI. Cangkang *Chicoreus capucinus* dibersihkan dari teritip dan kerang yang menempel dengan menggunakan tang dan pinset (Gambar 3.3) (Ramesh *et al.* 1992: 94).



Gambar 3.1 Pantai Hanura, Kabupaten Pesawaran, Lampung.
[Sumber: Koleksi Pribadi 2010.]



Gambar 3.2 Tempat pengambilan sampel *Cerihidea cingulata*
 [Sumber: Koleksi Pribadi 2010.]



Gambar 3.3 Proses pembersihan cangkang *Chicoreus capucinus* dari teritip
 [Sumber: Koleksi Pribadi 2010.]

3.4.2 Persiapan Alat dan Bahan

Air laut dengan salinitas 25--30 ppt dimasukkan ke dalam dua akuarium ukuran 50 cm x 30 cm x 30 cm setinggi ± 10 cm dan dua akuarium ukuran 50 cm x 40 cm x 30 cm setinggi ± 10 cm. Akuarium 1 dan 2 ukuran 50 cm x 30 cm x 30 cm disiapkan untuk memelihara semua sampel *Chicoreus capucinus* yang cangkangnya telah dibersihkan dan akuarium 3 dan 4 ukuran 50 cm x 40 cm x 30 cm untuk memelihara semua *Cerithidea cingulata*. Pecahan genting dan batu bata dimasukkan ke dalam semua akuarium yang akan digunakan sebagai tempat menempel bagi *Chicoreus capucinus* dan *Cerithidea cingulata* (Gambar 3.4). Kemudian, pompa akuarium, lengkap dengan selang dan filter, dipasang untuk mengatur kadar oksigen terlarut di dalam air dan kebersihan air (Tan, komunikasi pribadi, 11 Desember 2009--19 Agustus 2010: 1--10). Temperatur air diatur pada kisaran ± 27 -- 29° C, pH air ± 6 -- 9 , dan salinitas air ± 15 -- 29 ppt (Vohra 1970: 11; Edward *et al.* 1992: 98; Ramesh *et al.* 1992: 94; Benny *et al.* 1996: 274; Aldon *et al.* 1998: 10--12).

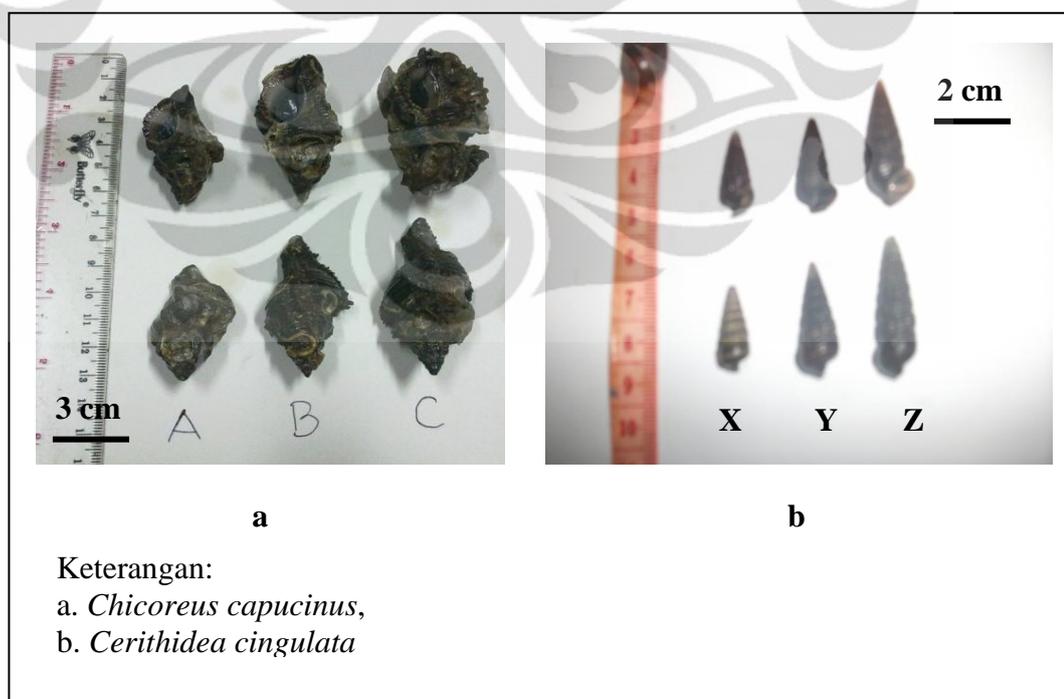


Gambar 3.4 Akuarium tempat penampungan sampel *Chicoreus capucinus* dan *Cerithidea cingulata*.

[Sumber: Koleksi Pribadi 2010.]

3.4.3 Pengelompokan Sampel *Chicoreus capucinus* dan *Cerithidea cingulata* berdasarkan ukuran

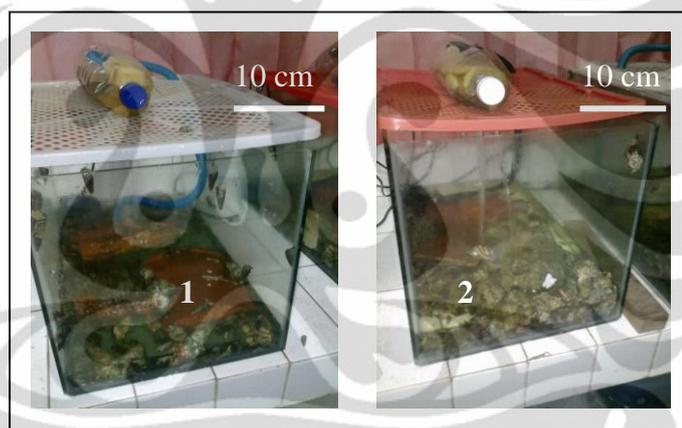
Sampel *Chicoreus capucinus* dibagi ke dalam tiga kelompok berdasarkan tinggi cangkang, yakni kelompok A (4--5 cm), kelompok B (5--6 cm), dan kelompok C (6--7 cm). Sementara mangsanya, *Cerithidea cingulata*, dibagi ke dalam tiga kelompok, yakni: kelompok X (1--2 cm); kelompok Y (2--3 cm); kelompok Z (3--4 cm) (Gambar 3.5). Pengelompokan tersebut mengacu pada penelitian Benny *et al.* (1996: 274) yang mengelompokkan *Hemifusus pugilinus* menjadi tiga kelompok berdasarkan ukurannya, yakni ukuran 6--7 cm, 7--8 cm, dan 8--9 cm. Perlakuan yang sama juga dilakukan Benny *et al.* (1996: 274) dengan mengelompokkan mangsa dari *Hemifusus pugilinus*, yakni *Meretrix meretrix*, ke dalam lima kelompok berdasarkan ukurannya, yakni ukuran 0--1 cm, 1--2 cm, 2--3 cm, 3--4 cm, dan 4--5 cm. Hal serupa juga dilakukan oleh Burch & Seed (2000: 799--810) dan Gibson *et al.* (1995: 337--349) pada spesies yang berbeda.



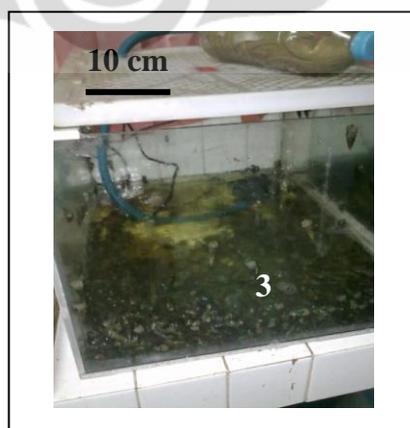
Gambar 3.5 Pengelompokan berdasarkan tinggi cangkang.
[Sumber: Koleksi Pribadi 2010.]

3.4.4 Aklisasi Sampel *Chicoreus capucinus* dan *Cerithidea cingulata*

Seluruh sampel *Chicoreus capucinus* kelompok A dan C dimasukkan ke dalam akuarium 1 (ukuran 50 cm x 30 cm x 30 cm), dan semua sampel *Chicoreus capucinus* kelompok B dimasukkan ke dalam akuarium 2 (ukuran 50 cm x 30 cm x 30 cm) (Gambar 3.6). Sementara itu, seluruh sampel *Cerithidea cingulata* kelompok X, Y dan Z dimasukkan ke dalam akuarium 3 (ukuran 50 cm x 40 cm x 30 cm) (Gambar 3.7). Kemudian, seluruh *Chicoreus capucinus* akan menjalani aklisasi selama kurang lebih dua minggu, sedangkan seluruh *Cerithidea cingulata* dipelihara agar tetap hidup dan akan digunakan sebagai pakan bagi *Chicoreus capucinus* selama aklisasi (Benny *et al.* 1996: 274).



Gambar 3.6 Akuarium 1 & 2 tempat penampungan *Chicoreus capucinus*
[Sumber: Koleksi Pribadi 2010.]



Gambar 3.7 Akuarium 3 tempat penampungan *Cerithidea cingulata*
[Sumber: Koleksi Pribadi 2010.]

Selama aklimasi, semua sampel *Chicoreus capucinus* diberi pakan berupa *Cerithidea cingulata* yang diambil dari akuarium 3, yakni akuarium yang berukuran 50 cm x 40 cm x 30 cm. Setiap dua hari sekali, air laut yang ada pada ketiga akuarium tersebut dipantau salinitas dan kebersihannya. Jika salinitas air laut naik, maka akan diencerkan dengan air sumur sampai turun pada salinitas \pm 25 ppt. Setiap satu atau dua hari, semua sampel *Chicoreus capucinus* dikeluarkan dari akuarium dan kemudian dijemur di bawah terik matahari dengan tujuan menyesuaikan dengan habitat asli dari spesies tersebut yang relatif panas dan terpajan sinar matahari langsung. Setiap kurang lebih seminggu sekali, air laut pada masing-masing akuarium diganti dengan yang baru. Hal-hal tersebut dilakukan untuk menjaga agar semua sampel dalam keadaan sehat (Benny *et al.* 1996: 274; Peharda & Morton 2006: 1012; Tan, komunikasi pribadi, 11 Desember 2009--19 Agustus 2010: 1--10).

3.4.5 Pelaparan Sampel-sampel *Chicoreus capucinus*

3.4.5.1 Penelitian Pengaruh Ukuran Cangkang *Chicoreus capucinus* terhadap Luas Lubang Pengeboran pada *Cerithidea cingulata*

Sebanyak lima individu *Chicoreus capucinus* dari kelompok A, B, dan C diambil dari akuarium pemeliharaan (akuarium 1 dan 2) dan dimasukkan ke dalam akuarium 5 (Gambar 3.8), yaitu akuarium yang berukuran 50 cm x 40 cm x 30 cm untuk dilaparkan selama sepuluh hari. Selama proses pelaparan, kondisi sampel *Chicoreus capucinus* juga dijaga agar tetap sehat dengan cara yang sama seperti yang dilakukan pada akuarium pemeliharaan (Ramesh *et al.* 1992: 94; Benny *et al.* 1996: 274; Tan, komunikasi pribadi, 11 Desember 2009--19 Agustus 2010: 1--10).

3.4.5.2 Penelitian Lama Waktu Pemangsaan *Chicoreus capucinus* terhadap *Cerithidea cingulata*

Sebanyak tiga individu *Chicoreus capucinus* dari kelompok A, B, dan C diambil dari akuarium pemeliharaan (akuarium 1 dan 2) dan dimasukkan ke dalam akuarium 5, yaitu akuarium yang berukuran 50 cm x 40 cm x 30 cm untuk dilaparkan selama sepuluh hari. Selama proses pelaparan, kondisi sampel *Chicoreus capucinus* juga dijaga agar tetap sehat dengan cara yang sama seperti yang dilakukan pada akuarium pemeliharaan (Ramesh *et al.* 1992: 94; Benny *et al.* 1996: 274 & Tan, komunikasi pribadi, 11 Desember 2009--19 Agustus 2010: 1--10)



Gambar 3.8 Akuarium 5 untuk pelaparan sampel
[Sumber: Koleksi Pribadi 2010.]

3.4.6 Pengambilan Data

3.4.6.1 Hubungan Ukuran Cangkang *Chicoreus capucinus* terhadap Lubang Pengeboran *Cerithidea cingulata*

Akuarium ukuran 30 cm x 20 cm x 20 cm yang berjumlah 15, diisi air laut dengan salinitas ± 5 ppt setinggi ± 5 cm dan kemudian dipasang aerator pada

setiap akuarium (Vohra 1970: 11; Edward *et al.* 1992: 98; Ramesh *et al.* 1992: 94; Benny *et al.* 1996: 274).

Setelah dilaparkan selama sepuluh hari, sebanyak lima individu *Chicoreus capucinus* dari kelompok A, B, dan C diambil dari akuarium pelaparan (akuarium 5) dan kemudian dimasukkan ke dalam akuarium ukuran 30 cm x 20 cm x 20 cm (Gambar 3.9) secara sendiri-sendiri (*singly*). Setelah itu dalam setiap akuarium dimasukkan 30 individu *Cerithidea cingulata* yang masing-masing dari kelompok X berjumlah 10 individu, Y berjumlah 10 individu, dan Z juga berjumlah 10 individu sebagai “calon mangsa” bagi *Chicoreus capucinus*, sehingga di dalam setiap akuarium terdapat satu individu *Chicoreus capucinus* dan 30 individu *Cerithidea cingulata* (Gambar 3.10). Masing-masing kelompok A, B, dan C dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali. Kemudian, dilakukan pengambilan data selama sepuluh hari berturut-turut (Edward *et al.* 1992: 98; Tan & Oh 2002: 44; & Tan, komunikasi pribadi, 11 Desember 2009--19 Agustus 2010: 1--10). Data ukuran lubang hasil pengeboran *Chicoreus capucinus* yang didapat selama sepuluh hari kemudian difoto dengan menggunakan DINO mikroskop digital (Gambar 3.11a) dan dihitung luasnya dengan menggunakan software *Images J*.

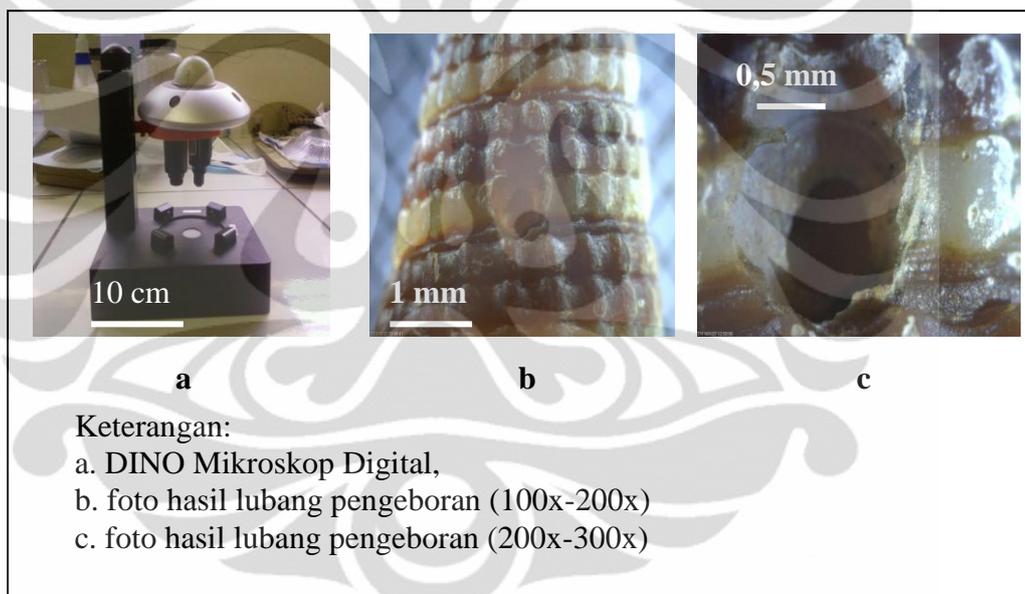


Gambar 3.9 Akuarium ukuran 30 cm x 20 cm x 20 cm tempat pengambilan data

[Sumber: Koleksi Pribadi 2010.]



Gambar 3.10 Kondisi di dalam akuarium ukuran 30 cm x 20 cm x 20 cm ketika pengambilan data: 1 individu *Chicoreus capucinus* dan 30 individu *Cerithidea cingulata* dari kelas X, Y, dan Z [Sumber: Koleksi Pribadi 2010.]



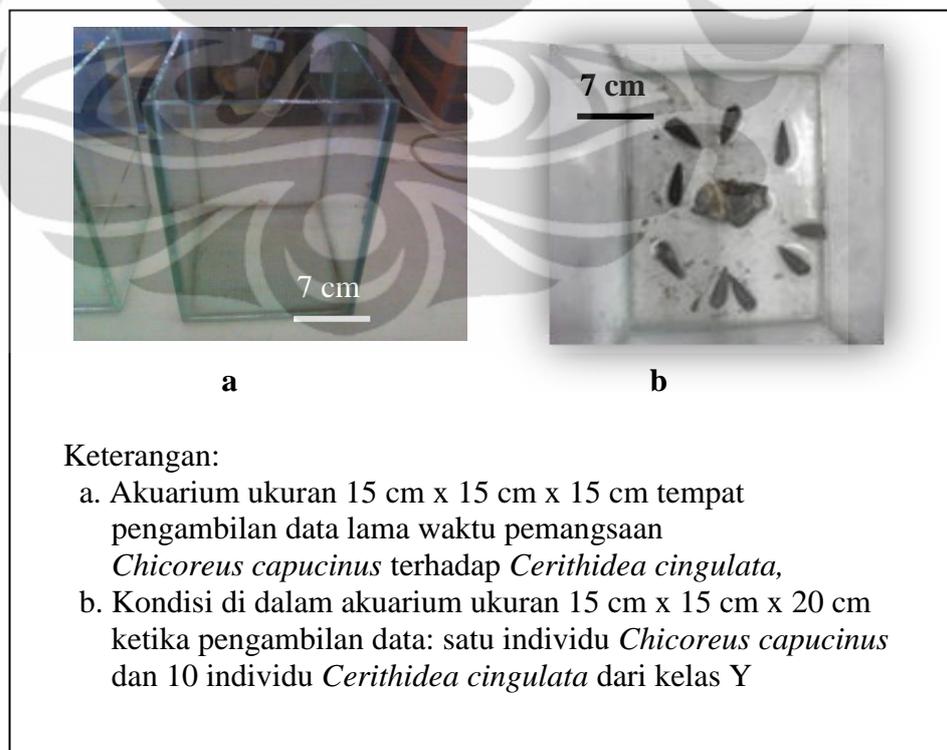
Gambar 3.11 Proses penghitungan luas lubang pengeboran [Sumber: Koleksi Pribadi 2011.]

3.4.6.2 Penelitian Lama Waktu Pemangsaan

Chicoreus capucinus terhadap *Cerithidea cingulata*

Setelah dilaparkan selama sepuluh hari, sebanyak tiga individu *Chicoreus capucinus* dari kelompok A, B, dan C diambil dari akuarium pelaparan (akuarium 5) dan kemudian dimasukkan ke dalam akuarium ukuran 15 cm x 15 cm x 20 cm secara sendiri-sendiri (*singly*). Setelah itu dalam setiap akuarium

dimasukkan *Cerithidea cingulata* dari kelompok Y berjumlah 10 individu, sebagai “calon mangsa” bagi *Chicoreus capucinus*, sehingga di dalam setiap akuarium terdapat satu individu *Chicoreus capucinus* dan 10 individu *Cerithidea cingulata*. Data pencatatan waktu dimulai saat *Chicoreus capucinus* menempel pada cangkang mangsanya yaitu, *Cerithidea cingulata* dan pencatatan data berakhir ketika *Chicoreus capucinus* sudah meninggalkan bangkai *Cerithidea cingulata* yang baru saja dimangsanya. Kemudian dilakukan juga pencatatan data jeda waktu antar pemangsaan yaitu dengan menghitung waktu yang dimulai sesaat setelah *Chicoreus capucinus* meninggalkan bangkai mangsanya lalu menempel lagi pada cangkang individu *Cerithidea cingulata* lain yang masih hidup untuk mulai dibor dan dimangsa. Penghitungan waktu berakhir saat *Chicoreus capucinus* mulai menempel pada *Cerithidea cingulata* yang akan dimangsa. Masing-masing kelompok A, B, dan C dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Pengambilan data selama lima hari berturut-turut (Edward *et al.* 1992: 98; Tan & Oh 2002: 44; & Tan, komunikasi pribadi, 11 Desember 2009--19 Agustus 2010: 1--10).



Gambar 3.12 Pengambilan data lama waktu pemangsaan
[Sumber: Koleksi Pribadi 2011.]

3.4.7. Analisis Data

3.4.7.1 Hubungan Ukuran Cangkang *Chicoreus capucinus* terhadap Lubang Pengeboran *Cerithidea cingulata*

Data kemudian dianalisis dengan Analisis Regresi Linear untuk mengetahui hubungan antara ukuran cangkang *Chicoreus capucinus* terhadap lubang pengeboran pada cangkang *Cerithidea cingulata*. Selain itu, dilihat pula data mengenai hubungan ukuran cangkang *Chicoreus capucinus* terhadap pemilihan pakan *Cerithidea cingulata* berdasarkan ukuran tubuh dan hubungan ukuran cangkang *Chicoreus capucinus* terhadap pemilihan letak pengeboran pada cangkang atau operkulum pada *Cerithidea cingulata*. Kemudian data di analisis dengan Chi Square.

3.4.7.2. Lama Waktu Pemangsaan *Chicoreus capucinus* terhadap *Cerithidea cingulata*

Data yang didapat kemudian akan dianalisa secara deskriptif. Hasil percobaan akan dimasukkan ke dalam tabel. Selain itu juga dilihat pula mengenai perbedaan lama waktu pemangsaan melalui operkulum dan cangkang dan perbedaan efektifitas tiap-tiap kelompok *Chicoreus capucinus* dalam memangsa *Cerithidea cingulata* menurut perbandingan data lama waktu pemangsaan dan jeda waktu antar pemangsaan. Kemudian data dibandingkan dengan hasil penelitian yang sudah pernah dilakukan.

BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hubungan Ukuran Cangkang *Chicoreus capucinus* Terhadap Ukuran Lubang Pengeboran Pada Cangkang *Cerithidea cingulata*

Rata-rata total luas lubang pengeboran yang dibuat seluruh kelompok *Chicoreus capucinus* pada cangkang *Cerithidea cingulata* adalah 1,564 mm². Data pengamatan selama 10 hari dicantumkan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

Tabel 4.1 Hasil pengamatan ukuran cangkang *Chicoreus capucinus* terhadap lubang pengeboran pada cangkang *Cerithidea cingulata*.

Kelompok <i>Chicoreus capucinus</i>		Luas lubang pengeboran pada cangkang <i>Cerithidea cingulata</i> (mm ²)			Rata-rata tiap kelompok (mm ²)	Rata-rata total (mm ²)
		X (1--2 cm)	Y (2--3cm)	Z (3--4 cm)		
A	A1(4.9 cm)	1,191	-	-	1,272	1,564
	A2(4.9 cm)	1,094	-	-		
	A3(4.95cm)	-	0,777	-		
	A4(4.6 cm)	1,757	-	-		
	A5(4.8 cm)	-	-	1,543		
B	B1(5.2 cm)	2,089	-	-	1,867	
	B2(5.4 cm)	-	1,267	-		
	B3(5.5 cm)	-	2,010	2,182		
	B4(5.3 cm)	-	-	-		
	B5(5.4 cm)	-	2,289	-		
C	C1(6.0 cm)	-	-	1,834	1,554	
	C2(6.2 cm)	-	2,207	-		
	C3(6.0 cm)	1,154	1,927	-		
	C4(6.0 cm)	-	-	1,500		
	C5(6.3 cm)	-	-	0,704		
Rata-rata luas lubang pada <i>Cerithidea cingulata</i> (mm ²)		1,457	1,746	1,552		

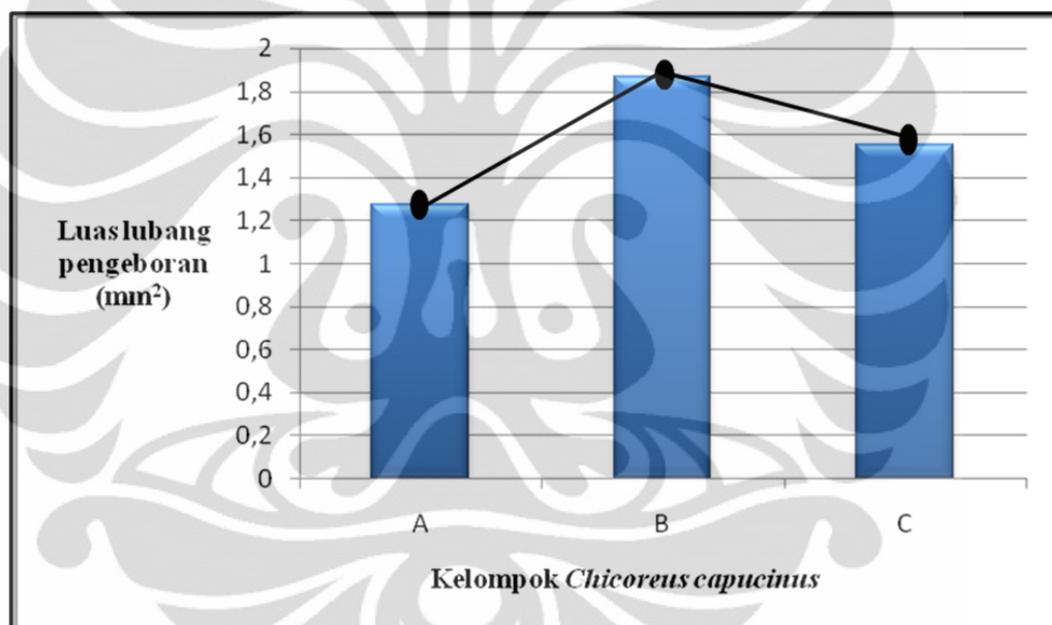
Tabel 4.2 Hasil pemangsa *Chicoreus capucinus* terhadap *Cerithidea cingulata*

selama 10 hari

Kelompok ukuran <i>Chicoreus capucinus</i>		Jumlah individu <i>Cerithidea cingulata</i> yang dimangsa selama 10 hari			Total
		Kelompok ukuran <i>Cerithidea cingulata</i>			
		X (1--2 cm)	Y (2--3 cm)	Z (3--4 cm)	
A	A1(4.9 cm)	1	4	-	5
	A2(4.9 cm)	1	3	1	5
	A3(4.95cm)	3	5	2	10
	A4(4.6 cm)	1	3	-	4
	A5(4.8 cm)	1	2	1	4
Jumlah		7	17	4	28
B	B1(5.2 cm)	2	2	-	4
	B2(5.4 cm)	1	3	1	5
	B3(5.5 cm)	1	1	2	4
	B4(5.3 cm)	-	4	-	4
	B5(5.4 cm)	1	1	1	3
Jumlah		5	11	4	20
C	C1(6.0 cm)	-	2	1	3
	C2(6.2 cm)	1	4	1	6
	C3(6.0 cm)	1	2	1	4
	C4(6.0 cm)	1	2	1	4
	C5(6.3 cm)	2	2	1	5
Jumlah		5	12	5	22
Jumlah Total		17	40	13	70

Hasil pengamatan memperlihatkan rata-rata luas lubang pengeboran yang dibuat *Chicoreus capucinus* kelompok A dari kelima individu A1, A2, A3, A4 dan A5 terhadap cangkang *Cerithidea cingulata* adalah 1,272 mm². Sedangkan rata-rata luas lubang pengeboran yang dibuat *Chicoreus capucinus* kelompok B dari keempat individu B1, B2, B3 dan B5 adalah 1,867 mm².

Individu B4 melakukan pemangsaannya hanya dengan mengebor pada operkulum dan tidak melakukan pengeboran pada cangkang *Cerithidea cingulata*. Lubang pengeboran pada operkulum mangsa tidak dapat dihitung luasnya. Pengeboran pada operkulum *Cerithidea cingulata* menyebabkan operkulumnya rusak dan pecah. Hal tersebut dikarenakan operkulumnya terbuat dari kitin sehingga lebih tipis dan mudah rusak. *Chicoreus capucinus* kelompok C dari kelima individu C1, C2, C3, C4 dan C5 adalah $1,554 \text{ mm}^2$. Perbandingan rata-rata luas lubang pengeboran yang dibuat ketiga kelompok *Chicoreus capucinus* dapat terlihat pada Gambar 4.1.

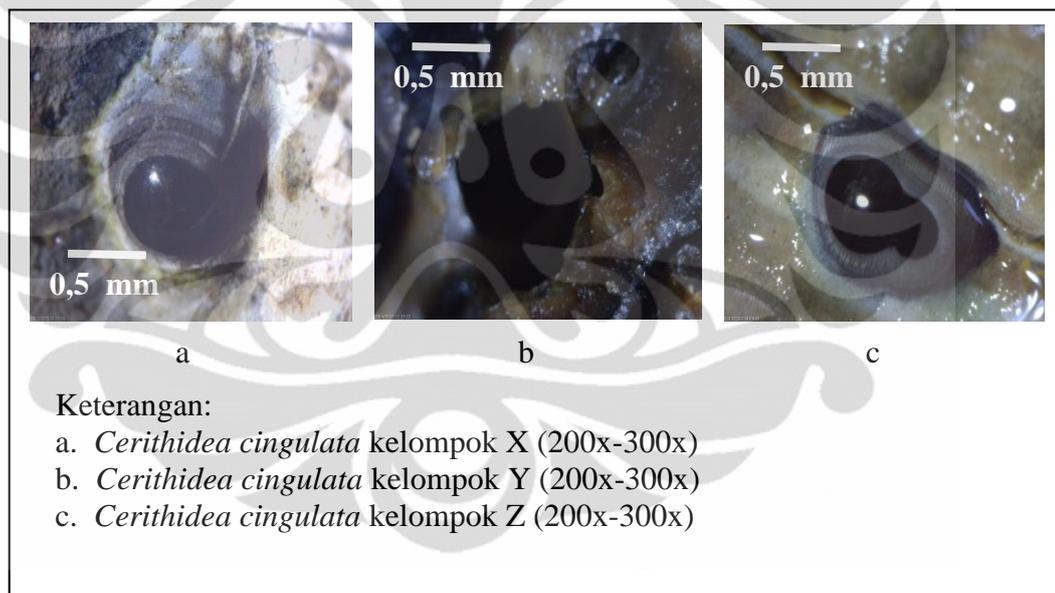


Gambar 4.1 Perbandingan rata-rata luas lubang pengeboran yang dibuat tiap kelompok *Chicoreus capucinus* terhadap *Cerithidea cingulata*

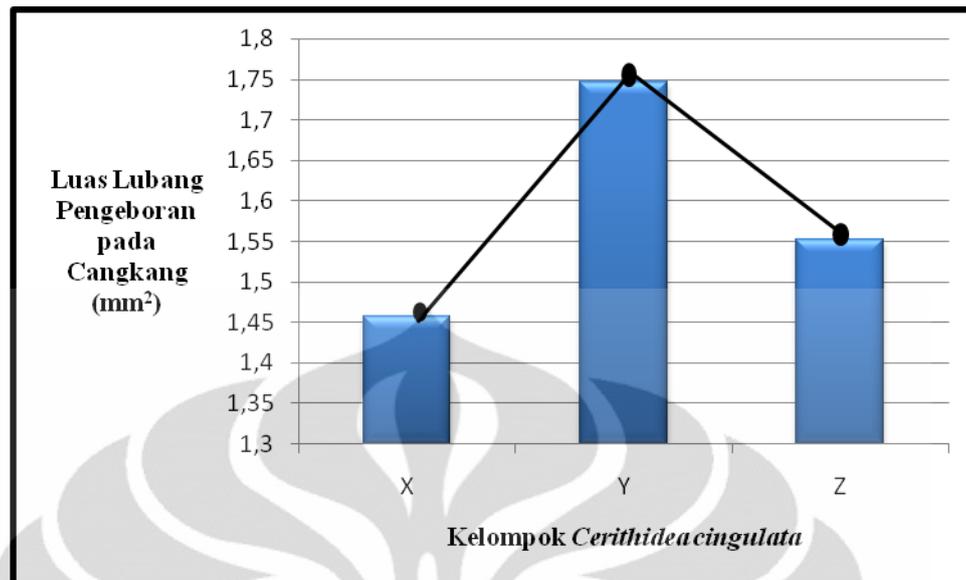
Berdasarkan diagram tersebut terlihat tidak terdapat hubungan antara ukuran cangkang *Chicoreus capucinus* terhadap luas lubang pengeboran pada *Cerithidea cingulata*. Hal ini berarti *Chicoreus capucinus* dengan ukuran cangkang 4--5 cm dapat membuat luas lubang pengeboran yang hampir sama atau tidak jauh berbeda dengan *Chicoreus capucinus* yang berukuran 6--7 cm. Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Tan & Oh (2002: 44), yaitu besar lubang yang dibuat oleh predator dapat bergantung atau tidak bergantung kepada ukuran

predator, ukuran mangsa, dan jenis mangsanya. Tan & Oh (2002: 44) melakukan penelitian dengan hasil *Chicoreus capucinus* dapat membuat lubang pada mangsanya, yaitu *Laternula boshasina* dengan panjang diameter lubang pada cangkang sebesar 0,73 mm dan pada *Modiolus metcalfei* sebesar 1,38 mm.

Kenyataan ini diperkuat melalui hasil pengujian data dengan menggunakan regresi linear yang menunjukkan bahwa hubungan antara ukuran cangkang *Chicoreus capucinus* terhadap luas lubang pengeboran pada *Cerithidea cingulata* sangat kecil, yakni $R^2 = 0,125$. Nilai tersebut berarti bahwa 12,50% luas lubang pengeboran pada cangkang *Cerithidea cingulata* dapat ditentukan oleh ukuran cangkang *Chicoreus capucinus* sedangkan 87,50% disebabkan faktor lain. Contoh lubang pengeboran pada *Cerithidea cingulata* dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Lubang pengeboran pada *Cerithidea cingulata*
[Sumber: Koleksi Pribadi 2010.]



Gambar 4.3 Perbandingan rata-rata luas lubang pengeboran pada cangkang *Cerithidea cingulata*

Hasil pengujian data dengan menggunakan regresi linear terhadap hubungan ukuran mangsa terhadap luas lubang yang dibor *Chicoreus capucinus* juga sangat kecil, yaitu $R^2 = 0,104$. Nilai tersebut berarti bahwa 10,40% luas lubang pengeboran yang dibuat *Chicoreus capucinus* ditentukan oleh ukuran cangkang *Cerithidea cingulata* sedangkan 89,60% disebabkan faktor lain. *Cerithidea cingulata* kelompok Y memiliki rata-rata luas lubang di cangkang yang paling besar, yaitu 1,476 mm² (Tabel 4.1 dan Gambar 4.3). Sedangkan rata-rata kelompok X yaitu 1,457 mm² dan kelompok Z 1,552 mm². Hal tersebut mungkin terjadi dikarenakan cangkang *Cerithidea cingulata* kelompok Y banyak dibor *Chicoreus capucinus* kelompok B dan C. Dari hasil regresi linear memang memperlihatkan hubungan ukuran predator terhadap luas lubang pengeboran sangat kecil. Namun berdasarkan data pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.1 maka dapat dilihat bahwa *Chicoreus capucinus* kelompok B dan C memiliki rata-rata luas lubang pengeboran pada cangkang mangsa yang paling luas.

Berdasarkan jenis mangsanya, kemungkinan besar *Chicoreus capucinus* lebih memilih untuk mengebor pada bagian tubuh mangsa yang pertahanannya paling tipis. Pada *Cerithidea cingulata*, bagian pertahanan yang paling tipis dan paling mudah ditembus *Chicoreus capucinus* berada pada daerah operkulum. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3 dimana *Chicoreus capucinus* banyak

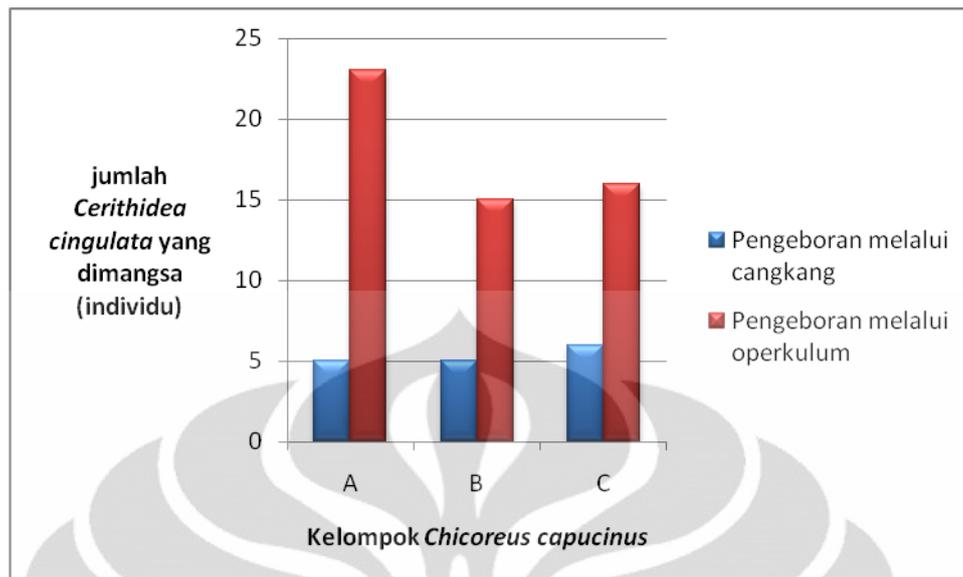
memangsa *Cerithidea cingulata* dengan mengebor operkulumnya dibandingkan dengan mengebor cangkang.

Tabel 4.3 Hasil pengeboran pada cangkang dan operkulum *Cerithidea cingulata* berdasarkan ukuran predator.

Letak lubang pengeboran pada <i>Cerithidea cingulata</i>	Kelompok <i>Chicoreus capucinus</i>			Jumlah total
	A	B	C	
Cangkang	5	5	6	16
Operkulum	23	15	16	54
Jumlah total	28	20	22	70

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap pemilihan letak lubang pengeboran yang dilakukan *Chicoreus capucinus* pada *Cerithidea cingulata*. Data dari Tabel 4.3 terlihat hampir tidak ada perbedaan tiap-tiap kelompok *Chicoreus capucinus* dalam memilih lubang pengeboran melalui cangkang *Cerithidea cingulata*. Kelompok A dan B *Chicoreus capucinus* mengebor cangkang *Cerithidea cingulata* dengan persentase 31% (5 individu dari total 16 individu). Hasil tidak jauh berbeda dengan *Chicoreus capucinus* kelompok C dengan persentase 38% (6 individu dari total 16 individu).

Pengeboran yang dilakukan *Chicoreus capucinus* kelompok A melalui operkulum *Cerithidea cingulata* menghasilkan persentase sebesar 42,59% (23 individu dari total 54 individu). Paling besar di antara 2 kelompok lain *Chicoreus capucinus*, yaitu kelompok B dengan persentase sebesar 27,77% (15 individu dari total 54 individu) dan kelompok C 29,62% (16 individu dari total 54 individu). Gambar 4.4 menunjukkan hasil penelitian tersebut sama dengan hasil penelitian Tan (2008: 238), sebagian besar pemangsaan *Chicoreus capucinus* terhadap *Cerithidea cingulata* dilakukan dengan cara mengebor bagian operkulum.



Gambar 4.4 Pemilihan letak pengeboran berdasarkan ukuran kelompok *Chicoreus capucinus*

Hasil analisis dengan Chi Square ($\chi^2 = 0,689$) (Lampiran 2) semakin menguatkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* terhadap pemilihan lubang pengeboran pada *Cerithidea cingulata*. Hal ini berarti semua kelompok *Chicoreus capucinus* dapat memangsa dengan mengebor bagian cangkang atau operkulum pada *Cerithidea cingulata* tanpa memperhatikan ukuran mangsa. Hasil ini sama dengan hasil penelitian Tan (2008: 238) yang menyatakan bahwa pemilihan untuk menyerang *Cerithidea cingulata* melalui apertur dengan mengebor operkulum atau cangkang, tidak tergantung pada ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* dan ukuran mangsa yang dalam penelitiannya menggunakan mangsa *Cerithidea cingulata* dan *Cerithium coralium*.

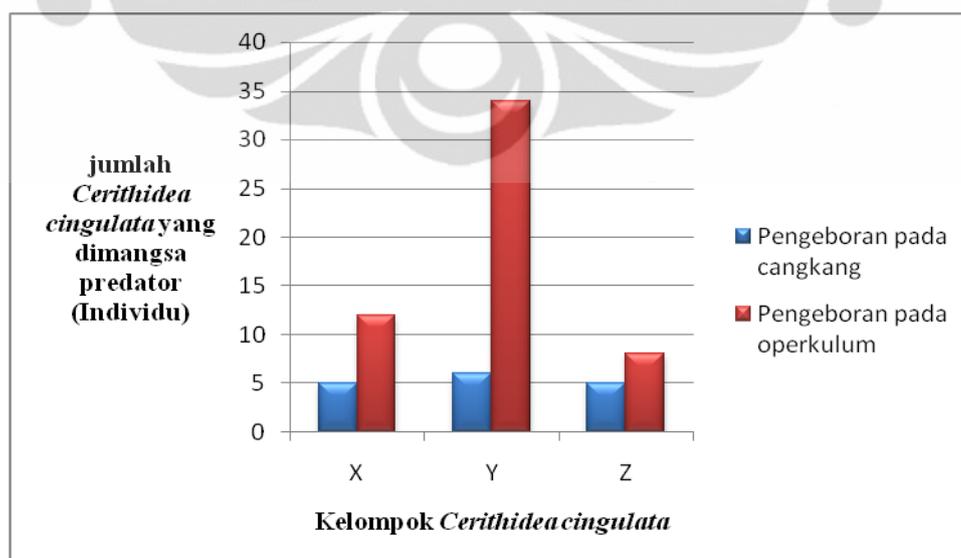
Pemilihan letak pengeboran melalui cangkang atau operkulum berdasarkan kelompok ukuran mangsa juga tidak terdapat hubungan yang signifikan. Kenyataan tersebut diperkuat dengan hasil analisis Chi Square ($\chi^2 = 3,58$) (lampiran 3). Hasil ini berarti semua kelompok *Cerithidea cingulata* dapat dimangsa dengan dibor bagian cangkang atau operkulum tanpa memperhatikan ukuran predator. Data selengkapnya tercantum dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil pengeboran pada cangkang atau operkulum berdasarkan ukuran *Cerithidea cingulata*.

Letak lubang pengeboran pada <i>Cerithidea cingulata</i>	Kelompok <i>Cerithidea cingulata</i>			Jumlah total
	X	Y	Z	
Cangkang	5	6	5	16
Operkulum	12	34	8	54
Jumlah total	17	40	13	70

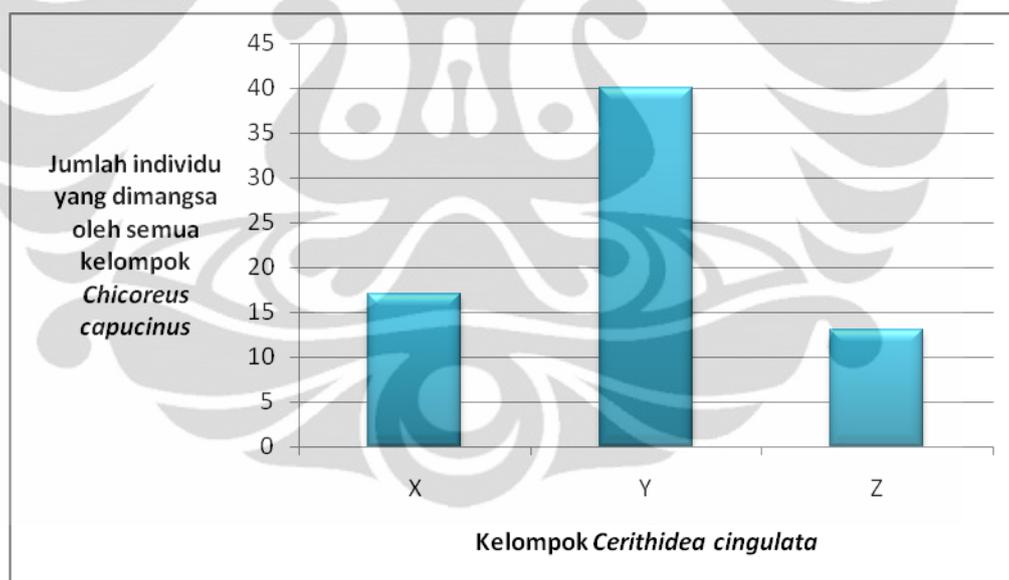
Data pada Tabel 4.4 terlihat hasil lubang pengeboran yang terdapat pada cangkang, hampir tidak ada perbedaan tiap-tiap kelompok *Cerithidea cingulata*. Kelompok X dan Z *Cerithidea cingulata* masing-masing dibor pada cangkang dengan persentase 31% (5 individu dari total 16 individu). Hasil tidak jauh berbeda dengan *Cerithidea cingulata* kelompok Y dengan persentase 38% (6 individu dari total 16 individu).

Pengeboran pada cangkang *Cerithidea cingulata* kelompok Y melalui operkulum menghasilkan persentase sebesar 62,96% (34 individu dari total 54 individu). Paling besar diantara 2 kelompok *Cerithidea cingulata* lain, yaitu kelompok X dengan persentase sebesar 22,22% (12 individu dari total 54 individu) dan kelompok C 14,81% (8 individu dari total 54 individu). Hasil penelitian pemilihan lubang pengeboran dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Pemilihan letak pengeboran berdasarkan ukuran kelompok *Cerithidea cingulata*

Gambar 4.5 memperlihatkan walaupun tidak terdapat hubungan signifikan antara letak lubang pengeboran dengan ukuran mangsa namun, terdapat kecenderungan kelompok Y *Cerithidea cingulata* merupakan kelompok yang paling banyak dimangsa. Kecenderungan tersebut diperkuat data hasil penelitian selama 10 hari dicantumkan pada Tabel 4.2. Tabel tersebut memperlihatkan bahwa *Cerithidea cingulata* kelompok Y (2--3 cm) merupakan kelompok yang paling banyak dimangsa oleh semua kelompok *Chicoreus capucinus* dengan persentase sebanyak 57,14% (40 individu dari total 70 individu). Sedangkan *Cerithidea cingulata* kelompok X dimangsa oleh semua kelompok *Chicoreus capucinus* sebanyak 24,28% (17 individu dari total 70 individu) dan kelompok Z merupakan kelompok yang paling sedikit dipilih oleh *Chicoreus capucinus* dengan hanya dimangsa sebanyak 18,57% (13 individu dari total 70 individu). Hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Pemilihan ukuran *Cerithidea cingulata* yang dimangsa oleh *Chicoreus capucinus*.

Hasil pengamatan visual selama penelitian memperlihatkan *Cerithidea cingulata* kelompok Z memiliki pergerakan yang paling cepat untuk dapat melarikan diri dan melawan serangan *Chicoreus capucinus*. Sehingga kemungkinan predator mencari mangsa lain dengan ukuran tubuh yang lebih pendek dan lebih mudah ditangkap untuk meminimalisasi waktu berburu (Juanes

& Conover 1994: 59--69). Kelompok X *Cerithidea cingulata* menduduki peringkat kedua sebagai mangsa yang paling banyak dipilih predator (Tabel 4.2 dan Gambar 4.6) sebab memiliki ukuran cangkang terkecil dan pergerakannya tidak terlalu cepat serta pertahanan dirinya lemah. Sehingga tidak memerlukan waktu lama bagi *Chicoreus capucinus* untuk menangkap dan memangsa kelompok X *Cerithidea cingulata* (Gibson *et al.* 1995: 337--349; Burch & Seed 2000: 799--810).

Kelompok Y *Cerithidea cingulata* adalah kelompok yang paling banyak dipilih oleh *Chicoreus capucinus* sebab kelompok Y adalah kelompok mangsa yang paling optimal untuk *Chicoreus capucinus*. Dari segi ukurannya, kelompok Y tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil sehingga masih memungkinkan untuk dimangsa (Gibson *et al.* 1995: 337--349). Hasil tersebut sama dengan penelitian Hughes & Elner (1979: 65--78) mengatakan bahwa *Carcinus maenas* lebih memilih untuk menyerang mangsa yang paling optimal dari segi energi yang akan diperoleh dan energi yang akan terbuang. Dari segi perlawanannya, pergerakan *Cerithidea cingulata* kelompok Y tidak secepat kelompok Z sehingga masih memungkinkan bagi *Chicoreus capucinus* untuk dapat menangkap dan memangsanya (Davidson 1986: 281--299; Juanes & Conover 1994: 59--69).

Hasil analisis dengan Chi Square ($\chi^2 = 0,73$) (Lampiran 1) memperlihatkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* dengan ukuran *Cerithidea cingulata* dalam hal pemilihan mangsa. Hasil ini berarti bahwa semua kelompok *Chicoreus capucinus* mampu memangsa *Cerithidea cingulata* dari kelompok manapun, misalnya *Chicoreus capucinus* kelompok A yang berukuran 4--5 cm mampu memangsa *Cerithidea cingulata* yang berukuran lebih pendek dari tubuhnya yaitu kelompok X (1--2 cm) dan Y (2--3 cm) bahkan *Cerithidea cingulata* yang tubuhnya hampir sebanding yaitu kelompok Z (3--4 cm). Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil yang didapat oleh Junaedi (2010: 36) yang menyatakan semua kelompok *Chicoreus capucinus* mampu memangsa semua kelompok *Cerithidea cingulata* dan juga Morton (2005: 337--349) yang juga menyatakan bahwa semua

kelompok *Lepsiella paivae* (Gastropoda: Muricidae) memakan semua kelompok *Katelysia scalarina* (Bivalvia: Veneridae).

4.2 Lama Waktu Pemangsaan *Chicoreus capucinus* Terhadap *Cerithidea cingulata*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata lama waktu pemangsaan yang dilakukan *Chicoreus capucinus* terhadap *Cerithidea cingulata* adalah sekitar 1169 menit/individu dengan total jeda waktu antarpemangsaan 88 menit. Data lama waktu pemangsaan selama 5 hari dicantumkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil penelitian lama waktu pemangsaan *Chicoreus capucinus* terhadap *Cerithidea cingulata* selama 5 hari

Kelompok <i>C. capucinus</i>	Lama waktu pemangsaan terhadap <i>C. cingulata</i> kel. Y (menit) melalui		Rata-rata tiap kelompok (menit)	Jeda waktu antarpemangsaan (menit)
	cangkang	operkulum		
A	1403	1015	1209	85
B	1520	877	1198	70
C	1250	949	1099	110
Rata-rata total (menit)	1391	947	1169	88

Data pada Tabel 4.5 memperlihatkan bahwa rata-rata total lama waktu pemangsaan *Chicoreus capucinus* sekitar 1169 menit/individu. Berdasarkan data tersebut jika dibandingkan dengan Gastropoda predator lain seperti *Fasciolaria trapezium*, *Chicoreus capucinus* kalah cepat dalam hal lama waktu pemangsaan. *Fasciola trapezium* mampu memangsa *Modiolus metcalfei* dalam waktu 32 menit/individu dan *Perna viridis* dalam waktu 62,4 menit/individu (Edward *et al.* 1992: 100--101). Jauh lebih singkat dari rata-rata total lama waktu pemangsaan pada *Chicoreus capucinus* yang mencapai 1169 menit/individu. Perbedaan yang mencolok tersebut terjadi karena ukuran *Fasciola trapezium* yang digunakan dalam penelitian panjangnya sekitar 18,7--19,7 cm dengan kisaran panjang mangsanya, yaitu *Modiolus metcalfei* sekitar 6,3--7,4 cm dan panjang

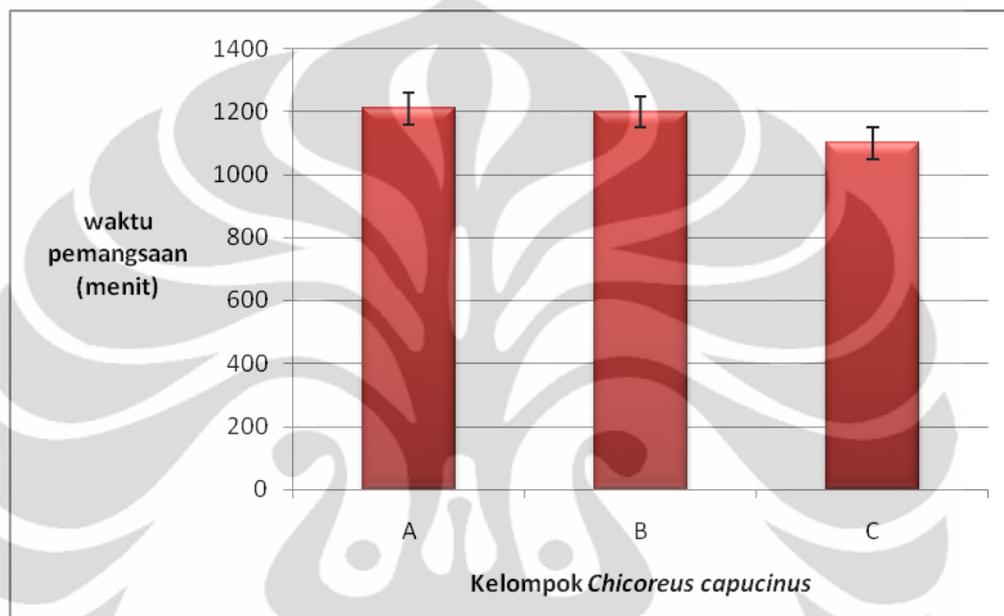
Perna viridis sekitar 4,0--4,8 cm yang membuat *Fasciola trapezium* tak merasa kesulitan saat akan menghentikan pergerakan mangsa dan mengebor cangkang mangsanya. Jika dibandingkan dengan *Chicoreus capucinus* yang berukuran 4--7 cm dan mangsanya, yaitu *Cerithidea cingulata* yang berukuran sekitar 1--4 cm mengakibatkan *Chicoreus capucinus* lebih sulit dalam menghentikan pergerakan mangsa yang besarnya tidak berbeda terlalu jauh dan mengebornya (Morton 2005: 371--378).

Faktor lain yang membedakan lama waktu pemangsaan antara *Chicoreus capucinus* dan *Fasciola Trapezium* adalah jenis mangsa. Edward *et al.* (1992: 100--101) menggunakan *Modiolus metcalfei* dan *Perna viridis* yang tergolong Pelecypoda sebagai mangsa *Fasciola trapezium*. Hal tersebut tentu tidak sulit bagi *Fasciola trapezium* untuk mengejar dan mengebor mangsa karena Pelecypoda tidak dapat bergerak menghindar. Kemudian faktor ketebalan cangkang memberi pengaruh terhadap perbedaan lama waktu pemangsaan. Cangkang *Modiolus metcalfei* dan *Perna viridis* lebih tipis dibandingkan dengan *Cerithidea cingulata*. Oleh sebab itu *Chicoreus capucinus* memerlukan waktu cukup lama untuk memangsa *Cerithidea cingulata*. Hasil penelitian ini juga sekaligus menjawab saran dan dugaan Junaedi (2010: 38) mengenai lama waktu pemangsaan yang berhubungan dengan laju pemangsaan dari *Chicoreus capucinus* dalam memangsa *Cerithidea cingulata*.

Penelitian lama waktu pemangsaan dilakukan di dalam akuarium dengan suhu sekitar 25--27 °C. Fluktuasi suhu tersebut relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan fluktuasi suhu di tambak bandeng dengan kisaran suhu sekitar 24--36 °C (Bagarinao & Olaguer 2000:1). Menurut Morton (1986: 257--280) kenaikan suhu akan meningkatkan laju pemangsaan yang berarti juga akan berpengaruh pada lama waktu pemangsaan. Maka, besar kemungkinan lama waktu pemangsaan *Chicoreus capucinus* terhadap *Cerithidea cingulata* di tambak bandeng menjadi lebih singkat dibandingkan dengan di akuarium.

Data pada Tabel 4.5 juga memperlihatkan makin besar ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* maka rata-rata lama waktu pemangsaan yang diperlukan juga makin singkat. Dapat dilihat bahwa *Chicoreus capucinus* kelompok C memiliki rata-rata lama waktu pemangsaan yang lebih singkat dibandingkan

dengan *Chicoreus capucinus* kelompok A dan B. *Chicoreus capucinus* kelompok C memiliki rata-rata lama waktu pemangsaan sekitar 1144 menit/individu sedangkan rata-rata lama waktu pemangsaan *Chicoreus capucinus* kelompok B sekitar 1198 menit/individu dan kelompok A sekitar 1209 menit/individu. Hal tersebut dapat terlihat jelas pada Gambar 4.7.

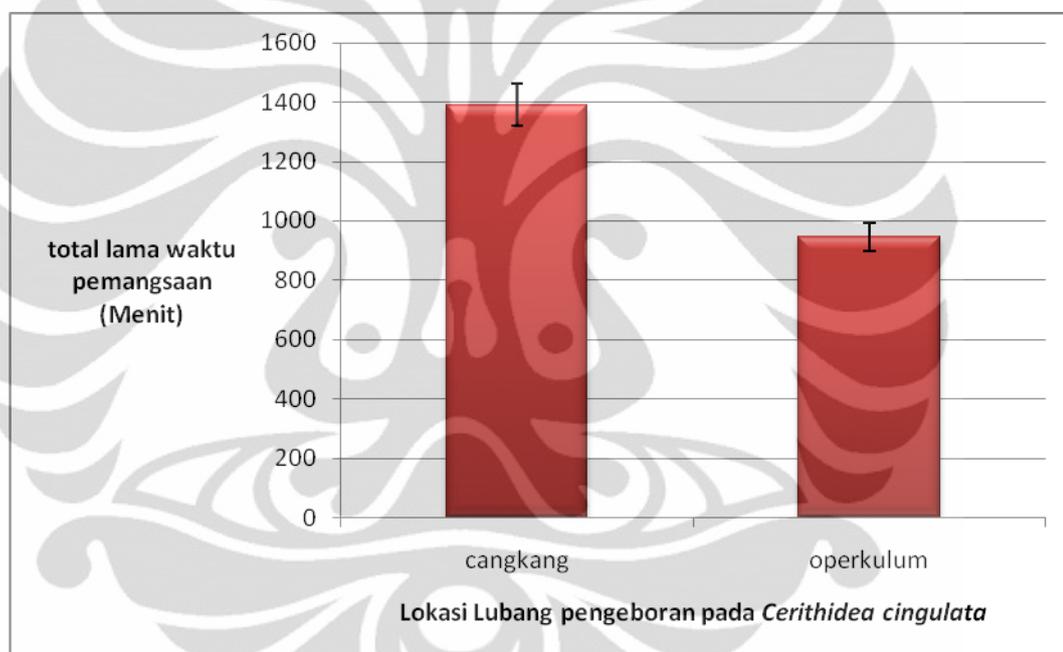


Gambar 4.7 Perbandingan rata-rata lama waktu pemangsaan tiap kelompok *Chicoreus capucinus* terhadap *Cerithidea cingulata*.

Hasil tersebut sama seperti yang diperoleh Edward *et al.* (1992: 102) bahwa makin besar tubuh *Fasciola trapezium* maka rata-rata lama waktu pemangsaan terhadap mangsa-mangsanya juga makin singkat. *Fasciola trapezium* yang paling besar berukuran 19,7 cm dengan rata-rata lama waktu pemangsaan terhadap mangsanya sekitar 47,6 menit/individu dan *Fasciola trapezium* yang paling kecil berukuran 18,7 mm dengan rata-rata lama waktu pemangsaan sekitar 51,2 menit/individu. Menurut Edward *et al.* (1992: 103) bahwa pelaparan berpengaruh terhadap penghitungan lama waktu pemangsaan siput predator. Lambung dari tiap-tiap siput predator akan kosong saat pelaparan karena tidak memakan apapun. Jika tidak dilakukan pelaparan maka akan sulit membandingkan rata-rata lama waktu pemangsaan tiap-tiap ukuran predator sebab ada kemungkinan perut predator tersebut masih berisi

makanan yang didapat sebelum pengambilan data dimulai dan penghitungan waktu tidak maksimal (Tan, komunikasi pribadi, 11 Desember 2009--9 November 2010: 1--10).

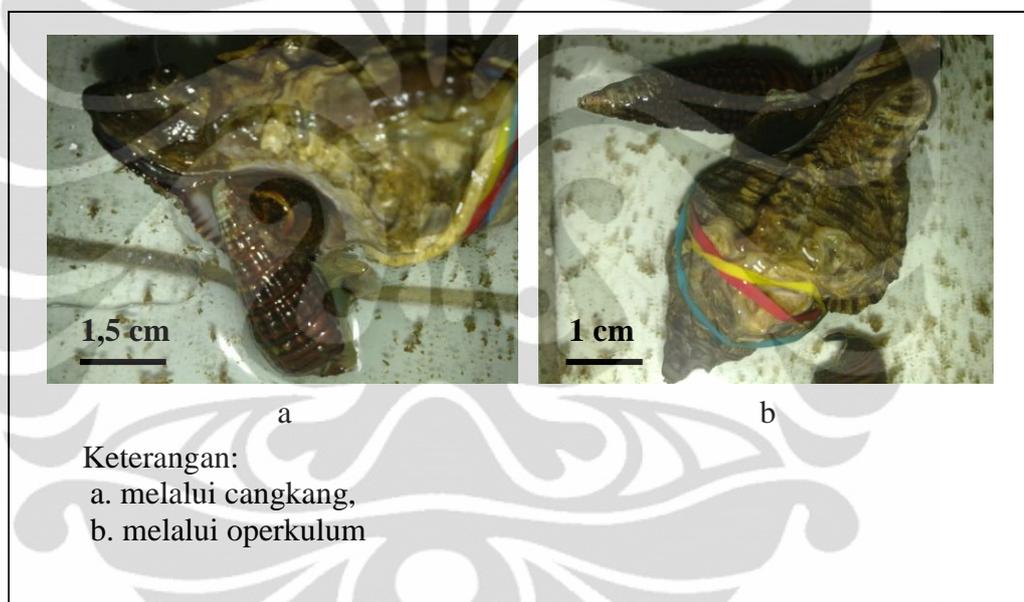
Data pada Tabel 4.5 juga memperlihatkan terjadi perbedaan lama waktu pemangsaan *Chicoreus capucinus* yang memangsa *Cerithidea cingulata* melalui cangkang dan operkulum. Rata-rata total lama waktu yang diperlukan *Chicoreus capucinus* untuk memangsa *Cerithidea cingulata* melalui cangkang sekitar 1391 menit/individu sedangkan jika melalui operkulum “hanya” sekitar 947 menit/individu. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Perbandingan rata-rata total lama waktu pemangsaan *Chicoreus capucinus* terhadap *Cerithidea cingulata* melalui cangkang dan operkulum.

Hasil penelitian memperlihatkan perbedaan antara mengebor cangkang dan operkulum sekitar 415 menit. Namun dari hasil penelitian tersebut belum dapat menjawab secara pasti berapa lama perbedaan waktu yang dibutuhkan *Chicoreus capucinus* untuk hanya mengebor operkulum dan mengebor cangkang *Cerithidea cingulata*. Hal tersebut disebabkan pencatatan waktu dimulai saat *Chicoreus capucinus* mulai menempel pada *Cerithidea cingulata* dan pencatatan waktu berakhir saat *Chicoreus capucinus* meninggalkan *Cerithidea cingulata*

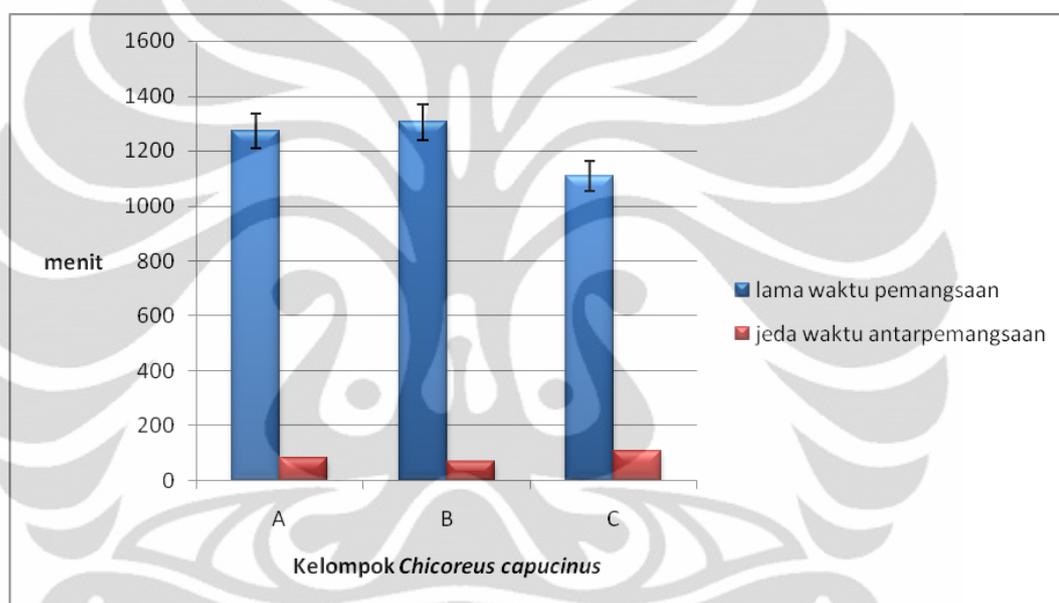
dalam bentuk bangkai. Kemudian keadaan bangkai cangkang tersebut diamati untuk dicatat apakah bangkai *Cerithidea cingulata* dibor melalui operkulum atau cangkang. Sehingga hasil penelitian ini belum bisa menjawab pernyataan Tan (komunikasi pribadi, 11 Desember 2009--9 November 2010: 1--10) yang memperkirakan lama waktu *Chicoreus capucinus* mengebor operkulum *Cerithidea cingulata* dalam waktu satu jam dan mengebor bagian cangkangnya dalam waktu beberapa jam. Hasil penelitian tersebut hanya dapat mengasumsikan bahwa *Chicoreus capucinus* melakukan pengeboran, memakan “daging” *Cerithidea cingulata* dan beristirahat setelah makan saat menempel pada cangkang *Cerithidea cingulata* (Gambar 4.9).



Gambar 4.9 Perilaku *Chicoreus capucinus* saat mengebor *Cerithidea cingulata* [Sumber: Koleksi Pribadi 2010.]

Perbandingan rata-rata lama waktu pemangsaan dan rata-rata jeda waktu antar pemangsaan dapat menunjukkan efektifitas pemangsaan tiap kelompok *Chicoreus capucinus* dalam memangsa *Cerithidea cingulata*. *Chicoreus capucinus* kelompok B merupakan *Chicoreus capucinus* yang memiliki efektifitas pemangsaan tertinggi. Rata-rata total lama waktu pemangsaan *Chicoreus capucinus* kelompok B 1198 menit/individu dan berada di bawah rata-rata lama waktu pemangsaan *Chicoreus capucinus* kelompok C. Namun rata-rata

jeda waktu antar pemangsaan *Chicoreus capucinus* kelompok B hanya 70 menit, paling singkat di antara rata-rata jeda waktu antar pemangsaan *Chicoreus capucinus* kelompok A, yaitu 85 menit maupun kelompok C, yaitu 110 menit. Dilihat lebih spesifik lagi *Chicoreus capucinus* kelompok B memiliki rata-rata lama pemangsaan terhadap *Cerithidea cingulata* melalui operkulum yang paling singkat, yakni 877 menit/individu. Perbandingan efektifitas tiap-tiap kelompok *Chicoreus capucinus* dalam memangsa *Cerithidea cingulata* dapat terlihat jelas pada Gambar 4.10.

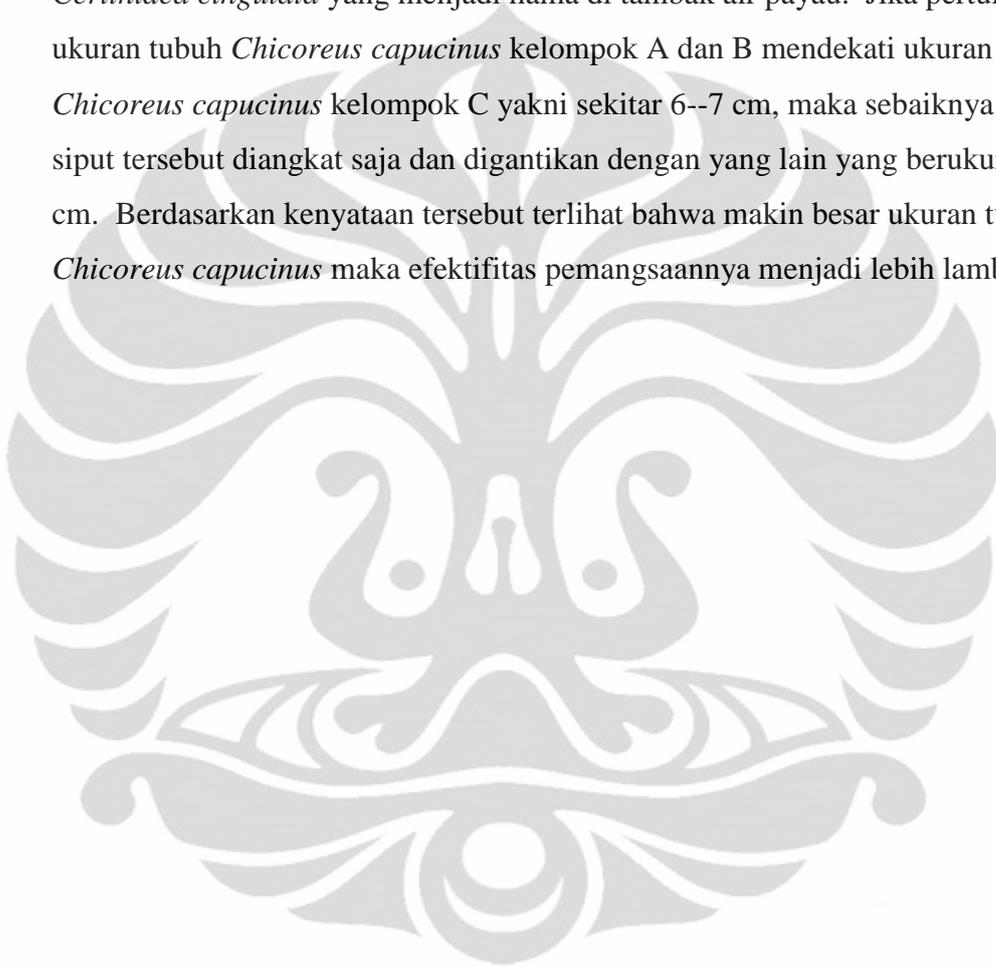


Gambar 4.10 Perbandingan rata-rata efektifitas pemangsaan tiap-tiap kelompok *Chicoreus capucinus* terhadap *Cerithidea cingulata*.

Hasil penelitian tentang penghitungan jeda waktu antarpemangsaan tiap-tiap kelompok *Chicoreus capucinus* memiliki hasil yang kurang lebih sama dengan yang dilakukan oleh Edward (1992:103), yaitu *Fasciola trapezium* dengan ukuran tubuh yang paling besar memiliki jeda waktu pemangsaan yang paling lama. Edward mengasumsikan bahwa massa tubuh *Fasciola trapezium* yang paling besar akan berdampak dengan pergerakannya yang menjadi lambat saat mengejar mangsa walaupun saat sudah menempel dengan mangsa maka lama waktu pemangsaan Gastropoda predator tersebut akan cepat. Hal yang relatif sama terjadi pada *Chicoreus capucinus* kelompok C yang memiliki rata-rata jeda

waktu pemangsaan yang paling lambat walaupun memiliki rata-rata lama waktu pemangsaan yang paling singkat.

Aplikasi dari hasil penelitian lama waktu pemangsaan adalah sebaiknya menggunakan *Chicoreus capucinus* kelompok A dan B yang memiliki efektifitas pemangsaan yang paling tinggi sebagai biokontrol pertumbuhan *Cerithidea cingulata* yang menjadi hama di tambak air payau. Jika pertumbuhan ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* kelompok A dan B mendekati ukuran *Chicoreus capucinus* kelompok C yakni sekitar 6--7 cm, maka sebaiknya siput-siput tersebut diangkat saja dan digantikan dengan yang lain yang berukuran 4--6 cm. Berdasarkan kenyataan tersebut terlihat bahwa makin besar ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* maka efektifitas pemangsaannya menjadi lebih lambat.



BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perbandingan rata-rata lama waktu pemangsaan dan rata-rata jeda waktu antarpemangsaan *Chicoreus capucinus* yang memiliki cangkang berukuran 5--6 cm paling efisien dalam memangsa *Cerithidea cingulata*. Tetapi berdasarkan jumlah dan ukuran *Cerithidea cingulata* yang dimakan, *Chicoreus capucinus* dengan kisaran ukuran cangkang 4--5 cm, 5--6 cm dan 6--7 cm dapat digunakan sebagai pengontrol populasi *Cerithidea cingulata*.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pola pemangsaan *Chicoreus capucinus* di lapangan seperti di tambak ikan bandeng atau udang agar mendapat hasil yang lebih baik untuk mengontrol *Cerithidea cingulata* yang menjadi hama.

DAFTAR REFERENSI

- Aldon, E.T., R.Y. Buendia, M.T. Castañós, N.J.P. Dagoon, A.P. Surtida & M.B. Surtida. 1998. *Food security through aquaculture: Touching more lives in the next millennium*. SEAFDEC Aquaculture Department 1996-1997 Report, Manila: 64 hlm.
- Aungtonya, C. & V. Vongpanich. 1997. Reproductive biology of *Chicoreus capucinus* (Lamarck, 1822) from Phuket Island, Thailand. *Phuket Mar. Biol. Cent. Spec. Publ.* **17**: 83--88
- Bagarinao, T. & I.L. Olaguer. 2000. From triphenyltins to integrated management of the 'pest' snail *Cerithidea cingulata* in mangrove-derived milkfish ponds in the Philippines. *Hydrobiologia* **437**: 1--16.
- Benny, A., B.A. Venmathimaran & K. Ayyakkannu. 1996. Food and feeding habits of *Hemifusus pugilinus* (Gastropoda: Melongenidae). *Phuket Mar. Biol. Cent. Spec. Publ.* **16** (1): 273--278.
- Borlongan, I.G., R.M. Coloso, E.F. Mosura, F.D. Sagisi & A.T. Mosura. 1998. Molluscicidal activity of tobacco dust against brackishwater pond snails (*Cerithidea cingulata* Gmelin). *Crop Protection* **15**: 401--404.
- Brimer, L., S.H. El-Sheikh & P. Furu. 2007. Preliminary investigation of the disposition of the molluscicidal saponin deltonin from *Balanites aegyptiaca* in a snail species (*Biomphalaria glabrata*) and in mice. *J. Pestic. Sci.* **32**: 213--221.
- Burch, A. & R. Seed. 2000. Foraging behaviour of *Carcinus maenas* on *Mytilus adulis*: The importance of prey presentation. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* **80**: 799--810.
- Carriker, M.R. 1981. Shell penetration and feeding by Naticacean and Muricacean predatory gastropods: A synthesis. *Malacologia* **20**: 403--422.
- Chalermwat, K. & F.E. Wells. 2008. Growth of *Chicoreus capucinus* (Gastropoda: Muricidae) at Ang Sila, Thailand. *The Raffles Bulletin of Zoology* (?) (Supplement 8): 217--223.

- Coloso, R.M. & I.G. Borlongan. 1999. Significant organotin contamination of sediment and tissues of milkfish in brackish water ponds. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* **63**: 297--304.
- Coloso, R.M., I.G. Borlongan & R.A. Blum. 1998. Use of metaldehyde as a molluscicide in semicommercial and commercial milkfish ponds. *Crop Protection* **17**: 669--674.
- Croll, R. P. 1983. Gastropod Chemoreception. *Biol. Rev.* 58: 293--319.
- Cruz-Lacierda, E.R., V.L. Corre, A. Yamamoto, J. Koyama & T. Matsuoka. 2008. Current status on the use of chemicals and biological products and health management practices in aquaculture farms in the Philippines. *Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ.* **57**: 37--45.
- Davidson, R.J. 1986. Mussel selection by the paddle crab *Ovalipes catharus* (White): Evidence of flexible foraging behaviour. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* **102**: 281--299.
- Edward, J.K.P., C. Raghunathan & K. Ayyakkannu. 1992. Feeding behaviour and prey species preference of marine prosobranch predatory Gastropod *Fasciolaria trapezium* (Linne) (Neogastropoda: Fasciolariidae). *Phuket mar. Biol. Cent. Spec. Publ.* **11** (1): 98--105.
- FAO-CDR. 2010. *South China Sea fisheries development and coordinating programme*. 20 Februari: 12 hlm.
<http://www.fao.org/docrep/field/003/N1489E/N1489E00.HTM>, 25 Februari 2010, pk. 21.35.
- Gibson, R.N., M.C. Yin & L. Robb. 1995. The behavioural basis of predator-prey size relationship between shrimp (*Crangon crangon*) and juvenile plaice (*Pleuronectes platessa*). *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* **75**: 337--349.
- Gribsholt, B. 1997. Distribution and abundance of *Chicoreus capucinus* (Lamarck, 1822) (Prosobranchia: Muricidae) in the mangrove at Ao Nam Bor, Phuket, Thailand. *Phuket Marine Biological Center Special Publication*, **17**: 47--60.
- Guerrero, R.D. III. 2001. *Eco-friendly fish farm management and production of safe aquaculture foods in the Philippines*. APAARI Publication: 2001/1

- Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions FAO
Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok: 18 hlm.
- Hinton, A.G. 1972. *Shells of New Guinea and the Central Indo-Pasific*. The Jacaranda Press, Queensland: xvii + 92 hlm.
- Houbrick, R. S. 1984. Revision of higher taxa in genus *Cerithidea* (Mesogastropoda: Potamididae) based on comparative morphology and biological data. *American Malacological Bulletin* **2**: 1--20.
- Hughes, R.N. & R.W. Elnor. 1979. Tactics of a predator, *Carcinus maenas*, and morphological responses of the prey, *Nucella lapillus*. *Journal of Animal Ecology* **48**: 65--78.
- Jardine-Distribution. 2010. *Molluscicides*. 27 Agustus 2010: 2 hlm.
<http://www.fatcow.com.au/c/Crop-Care-Australasia/Crop-Care-s-Slugout-Slug-And-Snail-Bait-Molluscicide-p18376>, 28 September 2010, pk. 22.35.
- Juanes, F. & D.O. Conover. 1994. Piscivory and prey size selection in young-of-the-year bluefish: predator preference or size-dependent capture success. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **114**: 59--69.
- Junaedi, S. 2010. Pola pemangsaan *Chicoreus capucinus* (Neogastropoda: Muricidae) terhadap *Cerithidea cingulata* (Mesogastropoda: Potamididae): laju pemangsaan dan hubungan antara ukuran predator dan mangsa. Skripsi S1, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Depok: xiv + 51hlm.
- Kamimura, S. & M. Tsuchiya. 2004. The effect of feeding behavior of the gastropods *Batillaria zonalis* and *Cerithideopsis cingulata* on their ambient environment. *Marine Biology* **144**: 705--712.
- Kan-atireklap, S., Tanabe, S., Sanguansin, J., Tabucanonand, M.S. & Hungspreugs, M. 1997. Contamination by butyltin compounds and organochlorine residues in green mussel (*Perna viridis* L.) from Thailand coastal waters. *Env. Poll.* **97**: 79--89.
- Middelfart, P. 1996. Egg capsules and early development of ten muricid gastropods from Thai waters. *Phuket Marine Biological Center Special Publication*. **16**: 103--130.

- Morton, B. 1986. Reproduction, juvenile growth, consumption and the effects of starvation upon the South China Sea whelk *Hemifusus tuba* (Gmelin) (Prosobranchia: Melongenidae). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* **102**: 257--280.
- Morton, B. 2005. Predator-prey interactions between *Lepsiella (Bedeva) paivae* (Gastropoda: Muricidae) and *Katelsia scalarina* (Bivalvia: Veneridae) in Princess Royal Harbour, Western Australia. *Journal of Molluscan Studies* **71**: 371--378.
- Muller, K. 2003. The Mollusks of Kamoro Land. *Freeport Environmental Department* **1**: 1--10.
- Oemarjati, B. S. & W. Wardhana. 1992. *Taksonomi avertebrata: Pengantar praktikum laboratorium*. UI Press, Jakarta: vii+177hlm.
- Peharda, M. & B. Morton. 2006. Experimental prey species preferences of *Hexaplex trunculus* (Gastropoda: Muricidae) and predator-prey interactions with the Black mussel *Mytilus galloprovincialis* (Bivalvia: Mytilidae). *Marine Biology* **148**: 1011--1019.
- Person, P., A. Smarsh, S.J. Lipson & M.R. Carriker. 1961. Enzymes of the accessory boring organ of the Muricid Gastropod *Urosalpinx cinerea follyensis*. I. Aerobic and related oxidative system. *Marine Biological Laboratory Massachusetts* **5**: 401--410).
- Primavera, J.H. 2006. Overcoming the impacts of aquaculture on the coastal zone. *Ocean & Coastal Management* **49**: 531--545.
- Ramesh, M.X., C. Raghunathan & K. Ayyakkannu. 1992. Laboratory observation on food consumption and growth of *Chicoreus virginus* – A pilot study. *Phuket mar. Biol. Cent. Spec. Publ.* **11**: 94--97.
- Rao, M.B. & R.V. Sukumar. 1981. The response of a tropical estuarine gastropod, *Cerithidea cingulata* (Gmelin), to different types of substrata. *Hydrobiologia* **78**: 191--193.
- Roberts, D., S. Soemodihardjo & W. Kastoro. 1982. *Shallow water marine molluscs of the North-West Java*. LON-LIPI, Jakarta: xvi + 143 hlm.
- Singh, S.K., R.P. Yadav & A. Singh. 2004. Molluscicidal activity of different organic solvent latex extracts of some common Euphorbiales against freshwater harmful snails. *J. Sci. I. R. Iran.* **15**: 59--63.

- Sri-aroon, P., C. Lohachit, M. Harada, P. Chusongsang & Y. Chusongsang. 2006. Malacological survey in Phang-Nga Province, Southern Thailand, pre-and post Indian Ocean Tsunami. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health* **37** (suppl 3): 104--109.
- Susetiono. 2008. *Kepiting dan Moluska mangrove di Belitung dan sekitarnya*. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta: i + 65 hlm.
- Suwanjart, J. & S. Suwaluk. 2003. Euspermatozoon structure and euspermiogenesis in *Cerithidea cingulata* (Gmelin, 1791) (Caenogastropoda : Potamididae). *Songklanakarin J. Sci. Technol.* **25**: 413--422.
- Tan, K.S. 2000. Species checklist of Muricidae (Mollusca: Gastropoda) in the South China Sea. *The Raffles Bulletin of Zoology* **8**: 495--512.
- Tan, K. S. 2008. Mudflat predation on Bivalves and Gastropods by *Chicoreus capucinus* (Neogastropoda: Muricidae) at Kungkrabaen Bay, Gulf of Thailand. *The Raffles Bulletin of Zoology* **18**: 235--245.
- Tan, K.S. 2010. *Chicoreus capucinus*. 21 Agustus: 4 hlm.
<http://tmstanks@nus.edu.sg>, 25 Agustus 2010, pk. 14. 05.
- Tan, K. S. & T. M. Oh 2002. Feeding habits of *Chicoreus capucinus* (Neogastropoda: Muricidae) in a Singapore mangrove. *Bolettino Malacologico*, **28** (supplement 4): 43--50.
- Tangkoonboribun, R. 2009. Molluscicide from tobacco waste. *Journal of Agriculture Science* **1** (1): 76--81.
- Vanini, M., E. Mrabu, S. Cannici, R. Rorandell & Sara Fratini. 2008. Rhythmic vertical migration of the gastropod *Cerithidea decollate* in a Kenyan mangrove forest. *Marine Biology Research article* **153**: 1047-1053.
- Vohra, F.C. 1970. Some studies on *Cerithidea cingulata* (Gmelin 1790) on a Singapore sandy shore. *Proc. Malac. Soc. Lond.* **39**: 187--201.
- Wells, F. E., K. Chalemwat, N. Kakhai & P. Rangubpit. 2001. Population characteristic and feeding of the snails *Chicoreus capucinus* at Ang-Sila, Chonburi Province, Thailand. [Proceedings of the 11th Congress and Workshop, Tropical Marine Mollusc Programme (TMMP).] *Phuket Marine Biological Center Special Publication*. **25**(1): 31--39.

Yap, A. 2010. *Tobacco dust molluscicide*. 22 September: 1 hlm. http://www.alibaba.com/pruduct-free/107179028/Tobacco_Dust_Molluscicide_Pesticide.html, 28 September 2010, pk. 22.30.

Yuningsih, R. Damayanti, & R. Firmansyah. 2005. Efektifitas ekstrak biji tanaman kemalagian (*Croton tiglium*) terhadap keong mas (*Pomacea canaliculata*) sebagai moluskisida botani dalam upaya pengganti moluskisida sintetik. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*: 979--984.



Lampiran 1

Uji CHI SQUARE terhadap data *Chicoreus capucinus* dan *Cerithidea cingulata* selama sepuluh hari.

Tujuan : untuk mengetahui ada tidaknya hubungan ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* terhadap pemilihan mangsa *Cerithidea cingulata* berdasarkan ukuran tubuh.

Hipotesis

H_0 : tidak ada hubungan signifikan antara ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* terhadap pemilihan mangsa *Cerithidea cingulata* berdasarkan ukuran tubuh.

H_a : ada hubungan signifikan antara ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* terhadap pemilihan mangsa *Cerithidea cingulata* berdasarkan ukuran tubuh.

Taraf nyata:

$$\alpha = 0,05$$

$$\chi^2\alpha = 9,49$$

Kriteria keputusan:

1. Jika $\chi^2 \leq \chi^2\alpha$ maka H_0 diterima
2. Jika $\chi^2 \geq \chi^2\alpha$ maka H_0 ditolak

Hasil Perhitungan

A. Uji CHI SQUARE terhadap ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* terhadap pemilihan ukuran tubuh mangsa *Cerithidea cingulata*.

Parameter	χ^2
Ukuran tubuh	0,73

$$\chi^2 = 0,731$$

$$\chi^2 \leq 9,49; \text{ maka } H_0 \text{ diterima}$$

Kesimpulan:

1. Jadi tidak ada hubungan signifikan antara ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* terhadap pemilihan mangsa *Cerithidea cingulata* berdasarkan ukuran tubuh.

Lampiran 2

Uji CHI SQUARE terhadap data *Chicoreus capucinus* dan *Cerithidea cingulata* selama sepuluh hari.

Tujuan : untuk mengetahui ada tidaknya hubungan ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* terhadap pemilihan letak lubang pengeboran (cangkang atau operkulum) pada mangsa *Cerithidea cingulata*

Hipotesis :

H_0 : tidak ada hubungan signifikan antara ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* terhadap pemilihan letak pengeboran (cangkang atau operkulum) pada mangsa *Cerithidea cingulata*.

H_a : ada hubungan signifikan antara ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* terhadap pemilihan letak pengeboran (cangkang atau operkulum) pada mangsa *Cerithidea cingulata*.

Taraf nyata:

$$\alpha = 0,05$$

$$\chi^2_{\alpha} = 5,99$$

Kriteria keputusan:

1. Jika $\chi^2 \leq \chi^2_{\alpha}$ maka H_0 diterima
2. Jika $\chi^2 \geq \chi^2_{\alpha}$ maka H_0 ditolak

Hasil Perhitungan

B. Uji CHI SQUARE terhadap ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* terhadap pemilihan letak pengeboran (cangkang atau operkulum) pada mangsa *Cerithidea cingulata*.

Parameter	χ^2
Ukuran tubuh	0,689

$$\chi^2 = 0,689$$

$$\chi^2 \leq 5,99; \text{ maka } H_0 \text{ diterima}$$

Kesimpulan:

1. Jadi tidak ada hubungan signifikan antara ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* terhadap pemilihan letak pengeboran (cangkang atau operkulum) pada mangsa *Cerithidea cingulata*.

Lampiran 3

Uji CHI SQUARE terhadap data *Chicoreus capucinus* dan *Cerithidea cingulata* selama sepuluh hari.

Tujuan : untuk mengetahui ada tidaknya pemilihan letak pengeboran di cangkang atau operkulum berdasarkan ukuran *Cerithidea cingulata*

Hipotesis :

H_0 : tidak ada hubungan signifikan antara ukuran tubuh *Cerithidea cingulata* terhadap pemilihan letak pengeboran (cangkang atau operkulum).

H_a : ada hubungan signifikan antara ukuran tubuh *Cerithidea cingulata* terhadap pemilihan letak pengeboran (cangkang atau operkulum).

Taraf nyata:

$$\alpha = 0,05$$

$$\chi^2_{\alpha} = 5,99$$

Kriteria keputusan:

1. Jika $\chi^2 \leq \chi^2_{\alpha}$ maka H_0 diterima
2. Jika $\chi^2 \geq \chi^2_{\alpha}$ maka H_0 ditolak

Hasil Perhitungan

B. Uji CHI SQUARE terhadap ukuran tubuh *Chicoreus capucinus* terhadap pemilihan letak pengeboran (cangkang atau operkulum) pada mangsa *Cerithidea cingulata*.

Parameter	χ^2
Ukuran tubuh	3,58

$$\chi^2 = 3,58$$

$$\chi^2 \leq 5,99; \text{ maka } H_0 \text{ diterima}$$

Kesimpulan:

1. Jadi tidak ada hubungan signifikan antara ukuran tubuh *Cerithidea cingulata* terhadap pemilihan letak pengeboran (cangkang atau operkulum).