



**IDENTIFIKASI: PIGMEN KARDENOID DARI CANGKONG
KEPLTING BAKAU (*Scylla serrata*)**

SKRIPSI

Oleh

YULI TUNGGGA

91 06 161



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. terima	29-10-97
Asal dari	JAK. PETERNA
Jumlahnya	1 EXP.
Harga	HADIAH.
No. Inventaris	970910079
No. Klas	

PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG

1997

**KUANTIFIKASI PIGMEN KAROTENOID DARI CANGKANG
KEPITING BAKAU (*SCYLLA SERRATA*)**

SKRIPSI



OLEH

**YULI TUNGGGA
L 221 91 161**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1997**

**KUANTIFIKASI PIGMEN KAROTENOID DARI CANGKANG
KEPITING BAKAU (*SCYLLA SERRATA*)**

SKRIPSI



OLEH

**YULI TUNGGGA
L 221 91 161**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1997**

RINGKASAN



Yuli Tunga . Kuantifikasi Pigmen Karotenoid dari Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla serrata*). (**Ishak Andarias** sebagai Ketua, **Metusalach** dan **Irfan Ambas** masing-masing sebagai anggota).

Kepiting bakau merupakan salah satu jenis krustasea yang bernilai ekonomis tinggi. Namun pemanfaatan komoditi ini masih terbatas pada dagingnya saja, padahal semua cangkang krustasea merupakan sumber karotenoid yang potensial dan sejauh ini belum dimanfaatkan.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kualitas Air, Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang pada awal bulan Oktober sampai akhir bulan Nopember.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkuantifikasikan pigmen karotenoid dari cangkang kepiting bakau dan diharapkan dapat menjadi sumber informasi tentang potensi pigmen karotenoid yang terkandung dalam cangkang kepiting bakau sehingga limbah tersebut dapat dimanfaatkan untuk mendapatkan produk bernilai tinggi.

Hewan uji yang digunakan adalah kepiting bakau yang berasal dari tambak dan sungai dan diambil saat periode bulan terang dan bulan gelap. Sampel dibersihkan, dikeluarkan isi dari cangkangnya dan seterusnya cangkang dipisahkan jadi dua bagian yaitu bagian karapas dan bagian capit+kaki. Cangkang kemudian dibersihkan dengan menggunakan aquadest selama 10 menit. Selanjutnya sampel disimpan dalam lemari pembeku pada suhu -20°C sampai sampel siap dianalisis

Proses ekstraksi pigmen menggunakan metode Saito dan Reiger, *Metusalach et al.* Proses ini meliputi : penghalusan sampel, penimbangan sampel, ekstraksi sampel, penyaringan larutan sampel, sentrifugasi larutan dan pengukuran nilai absorbansi pada panjang gelombang 460 nm. Peralatan yang digunakan adalah stirer magnetik, separatory funnel, spektrofotometer, blender, timbangan, sentrifugasi dan tabung-

tabungnya, pengaduk, penghancur manual, labu erlenmeyer, labu ukur, labu filter, gelas ukur, kertas saring Whatman no.1, tissue, aluminium foil. Bahan-bahan yang digunakan yaitu cangkang kepiting bakau, aseton dan aquades.

Parameter yang diukur adalah pengukuran kandungan pigmen karotenoid pada cangkang kepiting bakau berdasar periode bulan, sumber dan bagian badan kepiting bakau.

Analisis yang digunakan adalah dengan menggunakan uji nonparametrik menurut uji Rank Penjumlahan Mann-Whitney pada level signifikan 95%.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan pigmen karotenoid pada cangkang kepiting bakau yang berasal dari tambak tidak berbeda dengan kepiting yang berasal dari sungai ($P= 0.885$), kepiting pada periode bulan terang juga tidak berbeda dengan kepiting pada periode bulan gelap ($P= 0.069$) sedang kandungan pigmen karotenoid pada cangkang bagian karapas berbeda dengan cangkang bagian capit+kaki ($P= 0.040$).

Judul Skripsi : KUANTIFIKASI PIGMEN KAROTENOID DARI
CANGKANG KEPITING BAKAU (*SCYLLA SERRATA*)

Nama : YULI TUNGGGA

Nomor Pokok : L 221 91 161

Skripsi telah diperiksa
dan disetujui oleh :



PROF. DR. IR. ISHAK ANDARIAS, M.Fish
Pembimbing Utama



IR. METUSALACH, MSc.
Pembimbing Anggota



IR. IRFAN AMBAS, MSc.
Pembimbing Anggota

Diketahui oleh :



IR. ALAM ALI, MS
Dekan Fakultas Kelautan
dan Perikanan



DR. IR. RAJUDDIN SYAM, MSc.
Ketua Program Studi

**KUANTIFIKASI PIGMEN KAROTENOID DARI CANGKANG
KEPITING BAKAU (*SCYLLA SERRATA*)**

Oleh
YULI TUNGGGA



Skripsi sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar sarjana
pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan,
Universitas Hasanuddin

PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG

RIWAYAT HIDUP

YULI TUNGGGA , dilahirkan di Desa Lampenai Kecamatan Wotu Kabupaten Luwu pada tanggal 02 Juni 1973, anak ketiga dari pasangan Bapak Yohannes Tungga dan Ibu Maria Gau.

Pada tahun 1985 lulus dari Sekolah Dasar Negeri 199 Dauloloe Kecamatan Wotu, tahun 1988 lulus Sekolah Menengah Tingkat Pertama Negeri I Wotu dan pada tahun 1991 lulus dari Sekolah Menengah Atas Negeri I Palopo. Pada tahun 1991 penulis berhasil masuk UMPTN dan diterima di Program Study Budi Daya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang. Pada tahun 1997 penulis berhasil menyelesaikan studi selama enam tahun di Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Pengasih karena atas penyertaanNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Tulisan ini merupakan hasil penelitian yang telah penulis lakukan sejak awal bulan Oktober sampai akhir bulan Nopember di Laboratorium Jurusan Perikanan. Dan dibuat untuk memenuhi persyaratan menjadi sarjana pada program studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.

Dalam upaya penyelesaian tugas akhir ini, penulis menyadari sepenuhnya akan keterbatasan diri, namun karena pertolongan Tuhan dan doa restu dari banyak pihak akhirnya penulisan skripsi ini bisa rampung. Secara khusus, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang besar kepada Bapak Prof.Dr.Ir. Ishak Andarias M.Fish. sebagai pembimbing utama, Bapak Ir. Metusalach, MSc dan Bapak Ir. Irfan Ambas, MSc. masing-masing sebagai pembimbing anggota.

Di samping itu penulis tak lupa mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Syamsu Alam Ali, MS selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.
2. Bapak Ketua Jurusan Perikanan Ir. H. I Nengah Sutika, MS, Bapak Ketua Program Studi Budidaya, Sekertaris Jurusan beserta staf dosen dan staf administrasi Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

3. Kepada teman-teman : Kristiana SP, Dalmia, Helena Indriani yang banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian bersama dan khususnya sahabatku Nindadewi Setyorini yang banyak memberi semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Teristimewa Ayahanda Y. Tungga dan Ibunda Maria Gau yang telah memberikan pengorbanan baik itu materil ataupun moril dari awal kuliah sampai sekarang, sembah sujud dan tanda bakti penulis persembahkan. Tak lupa kepada Kak Rubent, Kak Daniel dan Adik Lisa serta semua keluarga yang turut membantu secara tidak langsung, penulis mengucapkan banyak terima kasih, sehingga penulis dapat mencapai tujuan yang telah dicita-citakan selama ini.

Penulis sadar bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan penulis baik dari segi pengalaman maupun itu dari segi pengetahuan. Akan tetapi pertanggungjawaban ilmiah terakhir, sepenuhnya ada di tangan penulis. Karena itu saran dan kritik akan diterima untuk kesempurnaan penulisan ini.

Akhirnya kepada Tuhan Yang Pengasih, penulis mendoakan agar segala niat baik dari semua pihak yang membantu dapat menerima imbalannya dan semoga tulisan ini dapat memberi manfaat kepada para pembaca dan kepada penulis sendiri. AMIN.

Ujung Pandang, Agustus 1997

YULI TUNGGGA

DAFTAR ISI



Halaman

DAFTAR TABEL	vi
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan dan Kegunaan.....	2
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
Pengertian Karotenoid.....	3
Sumber Karotenoid.....	4
Fungsi Karotenoid	4
Komposisi dan Distribusi Karotenoid.....	7
BAHAN DAN METODE PENELITIAN.....	8
Tempat dan Waktu Penelitian.....	8
Materi Penelitian.....	8
Prosedur Penelitian	8
Pengumpulan sampel	8
Ekstraksi Pigmen.....	9
Analisis Data.....	10
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	11
KESIMPULAN DAN SARAN	15
Kesimpulan.....	15
Saran	15
DAFTAR PUSTAKA.....	16
LAMPIRAN	19

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Kandungan Karotenoid Pada Cangkang Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>) (mg/100 g bb).....	11

Lampiran

1.	Kandungan Karotenoid Pada Cangkang Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>) (mg/100 g bb)Berdasar Sumber Kepiting.....	19
2.	Kandungan Karotenoid Pada Cangkang Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>) (mg/100 g bb) Berdasar Periode Bulan	20
3.	Kandungan Karotenoid Pada Cangkang Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>) (mg/100 g bb) Berdasar Bagian Tubuh.....	21

PENDAHULUAN



Latar Belakang

Kepiting bakau (*Scylla serrata*) merupakan salah satu jenis crustacea yang bernilai ekonomis tinggi. Namun pemanfaatan komoditi ini masih terbatas pada dagingnya sebagai bahan konsumsi, sementara cangkangnya belum dimanfaatkan sama sekali. Di Indonesia, pemanfaatan limbah crustacea saat ini baru pada limbah udang yang digunakan sebagai bahan suplemen pakan udang. Padahal semua cangkang crustacea merupakan sumber karotenoid yang sangat potensial dan sejauh ini belum dimanfaatkan secara maksimal.

Karotenoid adalah zat warna yang penyebarannya di alam sangat luas dan merupakan pigmen alami yang paling beragam. Karotenoid ditemukan hampir pada seluruh makhluk hidup, mulai dari bakteri yang paling primitif dan ganggang biru-hijau sampai pada tumbuhan berbunga yang paling maju; dari organisme uniseluler sampai pada hewan menyusui (Latcsha, 1990).

Cangkang crustacea terutama udang dan kepiting mengandung kadar karotenoid yang relatif tinggi. Kuantifikasi karotenoid dari limbah olahan udang dan kepiting yang berasal dari daerah sub tropik menunjukkan kadar antara 119.6 dan 147.7 mg karotenoid/kg berat basah cangkang (Shahidi, 1994).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam cangkang crustacea terkandung pigmen karotenoid. Pigmen karotenoid memiliki beberapa peranan penting diantaranya sebagai sumber vitamin A, memiliki kemampuan menyerap dan

memantulkan radiasi yang berpotensi merusak organ tubuh hewan, serta mampu menstabilkan oksigen yang bersifat sangat reaktif (Muller *et al.*, 1980).

Pemanfaatan limbah crustacea, khususnya kepiting dapat menghasilkan produk bernilai ekonomis tinggi dan memberikan arti tersendiri bagi pemanfaatan limbah tersebut serta memberi kontribusi terhadap usaha pencemaran lingkungan. Penggunaan pigmen karotenoid mencakup bidang aplikasi yang cukup luas, antara lain dalam bidang farmasi, kesehatan, industri makanan dan industri pakan ternak. Saat ini harga pigmen karotenoid di pasaran (Carophyll red and pink) mencapai nilai antara US\$ 170-240 per gram.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar atau konsentrasi pigmen karotenoid dari cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) dan diharapkan dari penelitian ini dapat menjadi sumber informasi tentang potensi pigmen karotenoid pada limbah kepiting bakau dan memberikan kontribusi terhadap sanitasi lingkungan.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Karotenoid

Karotenoid adalah zat warna yang penyebarannya di alam sangat luas dan merupakan pigmen alami yang paling beragam. Karotenoid terdapat hampir pada setiap makhluk hidup, dari bakteri yang paling primitif (Archebacteria) dan ganggang biru-hijau prokariotik (Schizophyceae) sampai pada tumbuhan berbunga yang paling maju (Angiospermae); mulai dari organisme uniseluler (Protozoa) sampai hewan menyusui (Latscha, 1990).

Menurut Simpson (1982), karotenoid adalah sekelompok pigmen yang memberikan warna kuning, orange dan merah pada kulit atau eksoskeleton dari hewan air. Kuantitas dan kualitas pigmen ini pada pakan sangat penting karena dengan penambahan pigmen karotenoid pada pakan, kualitas warna bahan pangan hasil laut dapat ditingkatkan.

Nama karotenoid diberikan pertama kali pada pigmen warna yang diisolasi dari wortel (*Daucus carata*) pada tahun 1831 (Emodi, 1978). Selanjutnya dikemukakan bahwa warna merah dari pigmen karotenoid disebabkan oleh adanya kromofor di dalam makhluk dan merupakan hidrokarbon atau turunannya yang tersusun dari 8 unit isoprena (C_5H_8) dan membentuk alifatik-alifatik. Karotenoid peka terhadap cahaya, panas dan oksidasi.

Sumber Karotenoid

Cangkang crustacea terutama udang dan kepiting merupakan sumber karotenoid yang sangat potensial dan belum dimanfaatkan dengan baik. Kuantifikasi karotenoid dari limbah olahan udang dan kepiting yang berasal dari daerah dingin menunjukkan kadar antara 119.6 dan 147.7 mg karotenoid/kg berat basah cangkang (Shahidi 1994).

Warna dari makanan laut sangat karakteristik. Kontribusi warna dari karotenoid adalah warna merah, kuning dan orange yang ditemukan pada kulit dan tulang. Secara intensif pewarnaan dapat dibedakan tergantung pada species, habitat dan makanan (Bjerkeng 1992). Warna kulit sangat tergantung pada jenis-jenis pigmen dan sel kromatophora. Binatang tidak dapat mensintesis pigmen karotenoid secara *de novo* dan menyerapnya dari makanan (Shahidi *et al.*, 1992).

Ghidalia (1985) menyatakan bahwa pada tanaman tingkat tinggi karotenoid dapat ditemukan pada daun bersama dengan klorofil. Dan pigmen ini dapat juga ditemukan pada tanaman, serangga, burung, kuning telur, udang, ikan dan lain-lain (Karrer dan Jucker, 1950 ; Fennema, 1976 dan Simpson, 1982).

Fungsi Karotenoid

Berbagai temuan menyangkut efek melindungi yang dimiliki karotenoid telah dilaporkan, antara lain : kemampuan menyerap dan memantulkan radiasi yang bersifat merusak organ tubuh hewan, menstabilkan oksigen tunggal yang sangat reaktif (Muller *et al.*, 1980), sebagai anti oksidan yang melindungi sel-sel sensitif dan bahan-bahan yang bersifat reaktif dari proses oksidasi (Tacon, 1981).

Czeczuga (1979) menyatakan bahwa ikan yang memiliki kandungan karotenoid yang tinggi memiliki daya tahan tubuh yang lebih baik terhadap penyakit yang disebabkan oleh fungi dan bakteri.

Menurut Karnaukhov (1990), karotenoid yang ada pada mikroorganisme dan alga memerankan fungsi protektif dalam kaitannya dengan efek fotosintesis dalam sel. Karotenoid juga diketahui mampu meningkatkan ketahanan sel terhadap radiasi yang menyebabkan ionisasi dan menjamin kelangsungan hidup sel-sel pada lingkungan yang memiliki kadar hidrogen disulfida, kadar garam dan temperatur air yang tinggi.

Salah satu fungsi fisiologis terpenting dari karotenoid adalah peranannya sebagai pro vitamin A pada hewan. Hampir semua hewan mampu secara enzimatik mengubah karotenoid pada tumbuhan dengan struktur kimiawi tertentu menjadi vitamin A (Gross, 1991). Vitamin A berperan dalam penglihatan, pertumbuhan, reproduksi, ketahanan terhadap berbagai penyakit yang disebabkan oleh fungi dan bakteri, untuk pertumbuhan kulit dan mukosa secara normal (Gross dan Budowski, 1966; Czeczuga, 1979; Shimizu *et al.*, 1981).

Latscha (1990) menyatakan bahwa aspek terpenting karotenoid untuk pigmentasi species ikan budidaya berhubungan dengan kuantitas pigmen karotenoid dalam makanan, kemampuan cerna, komposisi makanan dan jenis proses makanan. Pengaruh pigmen karotenoid dipengaruhi oleh warnanya sendiri dan pengaruh warna dalam jaringan khusus, struktur kimianya, konfigurasi, bentuk ikatan serat daya larutnya.



Komposisi dan Distribusi Karotenoid

Tingkat karotenoid dalam plasma umumnya mungkin dipengaruhi oleh penyerapan karotenoid dalam makanan (Torrissen dan Torrissen, 1985). Selanjutnya dikemukakan bahwa tingkat asthaxanthin dalam daging dan ovaris menurun selama pematangan seksual, tetapi jumlahnya terus meningkat dalam ovaris.

Menurut Kitahara (1983), pada ikan yang suka berpindah-pindah, sebagai contoh selama masa pembiakan, kandungan karotenoid dalam otot akan berkurang dimana kandungan dalam kulit dan gonad akan meningkat. Secara khusus pada kulit, bukan hanya kuantitasnya bertambah tetapi juga kualitasnya juga berubah.

Penurunan kandungan karotenoid setelah 16 minggu pemberian makanan bisa disebabkan oleh pengaruh kejenuhan pigmen dalam daging ikan. Tingkat kejenuhan ini bisa dipengaruhi oleh tingkat karotenoid susunan makanan (Torrissen, 1985), tingkat pertumbuhan dan ukuran ikan (Torrissen, 1986).

Ikan yang mengalami kematangan seksual diketahui memobilisasi karotenoid-karotenoid dari otot-ototnya dan mentransfer ke gonad-gonad dan kulit (Croizer, 1970; Tacon, 1981; No dan Storebakken, 1992)

Menurut Protasowiecki dan Kolakowski (1984), penyimpanan daging ikan Antarctic krill melewati 24 jam pada suhu 13°C akan menghasilkan perubahan besar dalam komposisi karotenoidnya seperti halnya kandungan lutein menurun dari 0.19 mg/kg sampel menjadi 0.0 mg/kg.

Pola distribusi karotenoid berbeda-beda pada tingkat hidup. Ikan kecil dan muda menyimpan karotenoid umumnya dalam kulit. Setelah periode muda dalam

pertumbuhan yang cukup cepat, ikan menyimpan karotenoid umumnya dalam daging (Croizer, 1970; Sivtseva dan Dubrovin, 1981; Kitahara, 1983).

Carotenoid dapat ditemukan dalam bagian tubuh yang berbeda seperti pada kulit, kulit bagian kepala, bagian yang keras pada mandibula, aneka organ (mata dan ovaries) dan pada jaringan sel (telur, kromatofora) serta hemolimpa (Ghidalia, 1985).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kualitas Air Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang. Waktu penelitian terhitung sejak pengambilan sampel hingga analisa cangkang kepiting di laboratorium berlangsung dari awal bulan Oktober sampai akhir Nopember 1996.

Materi Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu erlenmeyer, labu ukur, labu filter, gelas ukur, tabung-tabung sentrifugasi, spektrofotometer, stirer magnetic, separatory funnel, sentrifugasi, blender, timbangan, pengaduk, penghancur manual, kertas saring Whatman no. 1, kertas tissue dan aluminium foil. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan meliputi cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) sebagai sumber karotenoid, acetone dan aquadest sebagai pelarut.

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel

Sampel kepiting bakau (*Scylla serrata*) berukuran 300-400 gr/ekor yang berasal dari sungai dan tambak dikumpulkan pada saat bulan terang dan bulan gelap. Kepiting tersebut segera didinginkan dalam freezer untuk menghindari kerusakan sampel. Setelah itu segera dibersihkan dengan mengeluarkan daging dari cangkang. Cangkang kemudian dipisahkan atas dua bagian masing-masing bagian karapas dan

bagian capit+kaki. Selanjutnya sampel dibersihkan secara terpisah menggunakan air bersih dilanjutkan dengan perendaman dalam aquadest selama 10 menit. Setelah itu sampel disimpan dalam freezer pada suhu sekitas -20°C sampai sampel siap untuk dianalisis. Analisis dilakukan sebanyak 1 kali untuk setiap bagian cangkang yang diteliti.



Ekstraksi Pigmen

Metode yang digunakan untuk mengekstrak karotenoid didasarkan pada metode yang dikemukakan oleh Saito dan Regier (1971); Shahidi dan Synowiecki (1991); Metusalach *et al.*, (1996).

Sampel yang diekstrak terlebih dahulu ditumbuk lalu dihaluskan dengan menggunakan blender, selanjutnya ditimbang sesuai dengan perbandingan yang diinginkan. Sampel kemudian diekstrak sebanyak 3 kali dengan menggunakan pelarut aseton (1:4 b/v). Pelaksanaan ekstrak ini dilakukan pada suhu rendah ($\pm 10^{\circ}\text{C}$) dan dalam ruangan dengan cahaya terbatas. Sampel kemudian disaring menggunakan kertas saring Whatman no. 1. Karotenoid yang telah disaring kemudian diukur volumenya dengan menggunakan gelas ukur. Selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam tabung untuk disentrifugasi pada putaran 4000 rpm. Kandungan pigmen karotenoid kemudian dianalisa dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 460-480 nm.

Kadar total pigmen karotenoid dihitung berdasarkan persamaan (Simpson *et al.*, 1981) dengan menggunakan extiocntion (E) tertentu untuk ekstrak pigmen dalam petroleum ether sesuai dengan nilai koefisien yang disarankan oleh Baurnefeind (1981).

$$K \text{ (mg/g)} = \frac{A_{\text{max}} \times V_{\text{extract}}}{E_{1\%}^{1\text{cm}} \times B_{\text{sampel}}}$$

Dimana : K = Total kandungan karotenoid (mg/g)

A = Absorpsi maksimum pada panjang gelombang 460 nm

V = Volume ekstrak (ml)

E = Koefisien absorpsi dari 1 % pigmen standart dalam petroleum ether dan dalam 1 cm tabung kuvet (E= 220)

B = Berat sampel yang diekstrak (gram berat basah)

Analisis Data

Data kadar karotenoid dianalisis dengan menggunakan One-way ANOVA pada level signifikan 95% dengan Mann-Whitney Rank Sum, untuk melihat apakah ada perbedaan kandungan karotenoid antara cangkang bagian karapas dan bagian capit+kaki; serta antara sampel periode bulan gelap dan bulan terang dan antara sampel yang berasal dari sungai dan yang berasal dari tambak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis terhadap kandungan karotenoid pada cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kandungan Karotenoid Pada Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) (mg/100 g bb).

Periode Bulan	Asal Kepiting			
	Tambak		Sungai	
	Karapas	Capit+Kaki*	Karapas	Capit+kaki*
Bulan Gelap	1.301	4.956	5.8147	4.867
	1.322	5.003	6.0358	5.108
	1.310	5.223	6.0026	4.958
Mean ± SD	1.311 ± 0.0086	5.06 ± 0.116	5.95 ± 0.119	4.98 ± 0.1
Bulan terang	6.883	5.25	6.73	2.401
	6.848	5.52	5.893	2.425
	6.963	5.56	5.816	2.411
Mean ± SD	6.89 ± 0.048	5.44 ± 0.137	6.15 ± 0.41	2.41 ± 0.0086

bb = berat basah

* = kaki jalan + kaki renang

Pada Tabel 1 di atas tampak bahwa nilai rata-rata adalah relatif stabil kecuali pada cangkang karapas kepiting tambak pada periode bulan terang dan pada cangkang capit+kaki kepiting yang berasal dari sungai pada periode bulan gelap. Rendahnya kadar karotenoid pada cangkang karapas kepiting tambak pada bulan gelap diduga dipengaruhi waktu pengambilan sampel dan kondisi cangkang, dimana pengambilan sampel dilakukan pada awal bulan gelap. Dapat dimengerti bahwa kadar karotenoid tersebut rendah karena pada awal bulan gelap kepiting baru akan mengumpulkan karotenoid dalam tubuhnya melalui makanan dan selanjutnya meningkat pada periode

bulan terang. Selanjutnya penumpukan karotenoid terdistribusi ke karapas dan belum digunakan karna pengambilan sampel berikutnya dilakukan pada awal bulan terang. Selain itu diduga kepiting baru saja mengalami proses moulting yang mana karotenoid berperan dalam proses tersebut (Gross dan Budowski, 1966; Czczuga, 1979 ; Shimizu *et al.*, 1981). Sementara pada cangkang capit+kaki kepiting sungai pada periode bulan terang tampak kandungan karotenoidnya juga berbeda jauh dengan karotenoid pada bagian yang sama di periode bulan yang berbeda. Hal inipun diduga disebabkan oleh keadaan cangkang saat pengambilan sampel pada akhir bulan terang dimana karotenoid sudah difungsikan ke bagian tubuh yang memerlukannya.

Lampiran 1 memperlihatkan hasil analisis statistik yang menggunakan ANOVA menunjukkan tidak adanya perbedaan secara nyata ($P=0.885$) dari kandungan total karotenoid pada cangkang kepiting bakau yang berasal dari tambak dan sungai. Sedang pada Lampiran 2 juga tidak ada perbedaan yang nyata ($P=0.069$) antara cangkang kepiting yang diambil pada periode bulan gelap dan pada periode bulan terang. Sedangkan kandungan total karotenoid berbeda nyata ($P= 0.040$) antara cangkang karapas dan cangkang capit+kaki (Lampiran 3).

Tidak adanya perbedaan yang nyata kandungan total karotenoid antara cangkang kepiting tambak dan kepiting sungai kemungkinan disebabkan karena sumber pigmen karotenoid yang terakumulasi pada cangkang kepiting tambak dan kepiting sungai digunakan secara maksimal untuk menunjang proses reproduksi. Kedua sumber kepiting yang dipakai hampir matang gonad sehingga membutuhkan pigmen karotenoid. Hal ini sesuai dengan pernyataan Torrissen dan Torrissen (1985) bahwa tingkat

asthaxanthin dalam daging akan menurun selama proses pematangan seksual tetapi jumlahnya meningkat dalam ovaris.



Lampiran 2. memperlihatkan tidak adanya perbedaan yang nyata ($P=0.069$) kandungan total karotenoid antara cangkang kepiting pada periode bulan gelap dan pada periode bulan terang. Diketahui bahwa kesempatan kepiting untuk mengumpulkan pigmen karotenoid dalam tubuhnya berlangsung pada saat ia aktif makan yaitu pada bulan gelap. Tetapi pada hasil penelitian ini didapatkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata antara kepiting pada periode bulan yang berbeda. Diduga bahwa penyebabnya adalah pigmen karotenoid dalam cangkang tersebut yang telah terakumulasi lewat makanan (Shahidi, 1994) belum seluruhnya terdistribusi ke seluruh organ tubuh yang memerlukannya. Alasan lain bahwa pada saat pengambilan sampel untuk periode bulan terang, kepiting baru saja mengalami proses moulting. Pada saat moulting pigmen karotenoid terdistribusi ke daging untuk menghindari terbuangnya pigmen ini bersama cangkang sehingga pigmen pada kulit jadi berkurang. Dan itu hampir sama saat kepiting belum menumpuk pigmen karotenoid dalam kulitnya.

Pada Lampiran 3 terlihat adanya perbedaan yang nyata ($P=0.040$) antara cangkang karapas dan cangkang capit+kaki, dimana kandungan karotenoid pada bagian karapas lebih tinggi dari pada bagian capit+kaki. Banyaknya pigmen pada karapas diduga karena penimbunan pigmen karotenoid pada kepiting lebih diutamakan pada karapas. Hal ini disebabkan penggunaan akan pigmen ini dominan pada karapas, seperti yang dikemukakan Muller *et al.*, (1980) bahwa fungsi daripada karotenoid adalah untuk memantulkan radiasi yang berpotensi merusak organ tubuh hewan, dan meningkatkan ketahanan sel pada lingkungan yang bersuhu tinggi, kadar hidrogen

disulfida, serta garam yang tinggi (Karnaukhov, 1990). Dari pernyataan di atas nyata bahwa pengumpulan karotenoid lebih utama pada, sedangkan bagian capit+kaki akan mendapat bagian pigmen ini setelah konsentrasi pada bagian karapas telah cukup.

Bila dibandingkan dengan hasil penelitian ini dengan pernyataan Shahidi (1994) tampak bahwa nilai kandungan pigmen karotenoid di daerah tropik lebih rendah bila dibandingkan dengan kuantifikasi karotenoid pada daerah sub-tropik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Emodi (1978) bahwa pigmen karotenoid ini peka terhadap cahaya, suhu dan radiasi, sedang lokasi penelitian memberi kemungkinan yang besar pada karotenoid untuk menguap karena berada pada suhu dan cahaya yang tinggi bila dibandingkan dengan suhu dan cahaya pada daerah sub tropik. Selain itu peralatan yang digunakan relatif sederhana, misalnya alat untuk menghaluskan cangkang kepiting, yaitu penumbuk manual dan blender dapat menimbulkan panas yang dapat mengurangi kadar dari pigmen karotenoid tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis statistik total kandungan karotenoid pada cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*), dapat ditarik kesimpulan antara lain:

1. Kandungan pigmen karotenoid yang terakumulasi dalam cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) yang ditangkap di S. Tallo dan di tambak relatif sama.
2. Kandungan pigmen karotenoid dari kepiting bakau hampir sama pada periode bulan terang dan pada bulan gelap.
3. Kandungan pigmen karotenoid pada bagian cangkang karapas lebih tinggi dari bagian cangkang capit+kaki..

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka diharapkan ada penelitian lanjutan untuk melihat total kadar karotenoid dalam daging kepiting bakau (*Scylla serrata*) dan disarankan untuk menggunakan cangkang bagian karapas pada bulan terang dalam pemanfaatan dari limbah kepiting bakau ini.

DAFTAR PUSTAKA



- Bauernfeind, J.C. 1991. Appendix. In : J.C. Bauernfeind (ed.). Carotenoids as colorants and vitamin A precursor : Technological and Nutritional Applications. Academic Press, New York, NY. pp. 833-916.
- Bjerkeng, B. 1992. Analysis of carotenoids in salmonids : In H.H. Huss, M. Jacobsen, and J. Liston (eds.). Quality Assurance in the Fish Industry. Elsevier Science Publisher B.V. Amsterdam. pp. 973-975.
- Choubert, G. and T. Storebakken. 1989. Dose response to astaxanthin and cantaxanthin pigmentation of rainbow trout fed various dietary carotenoid concentration. *Aquaculture*, 81: 973-975.
- Crozier, G.F. 1970. Tissue carotenoid in pre-spawning and spawning Sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*). *J. Fish. Res. Bd. Can.*, 27: 973-975.
- Czeczuga, B. 1979. Carotenoids in Fish. XX. Carotenoids in *Salmo gairdneri*. Rich and *Salmo trutta morpha fario* L. *Hydrobiologia*. 64: 251-259.
- Emodi, A. 1978. Carotenoid properties and applications. *Food Technology* 24. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Fennema, O.R. 1976. Principle of Food Science. *Food Chemistry*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Ghidalia, W. 1985. Struktural and biological aspects of pigments : In D.E. Bliss and L.H. Mantel (eds.). *The Biology of Crustacea*. Vol 9. Academic Press, New York, NY. pp. 301-344.
- Gross, J. 1991. *Pigments in Vegetables : Chlorophylls and Carotenoid*. Van Nostrand Reinhold, New York. 351 p.
- Gross, J. and P. Budowski. 1966. Conversion of carotenoid into vitamin A1 & A2 in two spesies of freshwater fish. *Biochem. J.*, 101: 747-754.
- Karnaukhov, V.N. 1990. Carotenoids: Recent progress, problems and prospects. *Comp. Biochem. Physiol.*, 95B: 1-20.
- Karrer, P. and E. Jucker. 1950. *Carotenoid*. Elsevier Publishing Company, Inc. 110pp.
- Kitahara, T., 1983. Behavior of carotenoids in the chum salmon (*O.Keta*) during anadromous migration. *Comp. Biochem. Physio.* 76B:97-101

- Latscha, T. 1990. Carotenoids-their nature and significance in animal feeds. Department of Animal Nutrition and Health. F. Hoffman-La Roche Ltd. Basel Switzerland. 110pp.
- Metusalach, J.A., A. Brown., F. Shahidi. and J. Synowiecki. 1996. Deposition and Metabolism of Dietary Canthaxanthin in Cultural Arctic Charr. (*Salvelinus alpinus*). Aquaculture. In Press.
- Muller, R.K., K. Bernhard., H. Meyer., A. Ruttiman. and M. Vecchi. 1980. Beitrag zur analytik and synthese von 3-hydroxy-4-oxocarotenoiden. Helv. Chim. Acta, 63: 1654-1664.
- No, H.K. and T. Storebakken. 1992. Pigmentation of rainbow trout with astaxanthin in freshwater and saltwater. Aquaculture, 101: 123-134.
- Protasowiecka L.V. and E. Kolakowski. 1984. Wstepne badania nad zmianami skladu jkusciowo-elociowego karotenoidou kryla W czasie slaclowania. 2152. Nauk. A.R. Szczair, 108: 95-103.
- Shahidi, F., J. Synowiecki. and R.W. Penney. 1992. Uptake of pigments in the flesh of Arctic charr. Aquaculture Workshop, March 12, 1991, in St John's. Newfoundland, Canada. Can. Ind. Rep. Fish. Aquat. Sci., 212: 25-26.
- Shahidi, F. 1994. Seafood processing by-products. In F. Shahidi and J.R. Botta (eds.). Seafoods: Chemistry, processing Technology and quality. Blackie Academic and Professional, Glasgow, pp. 320-334.
- Shahidi, F. and J. Synowiecki. 1991. Isoterm and characterization of nutrient and value-added products from snow crab (*Chionoecetes opilio*) and shrimp (*Pandalus borealis*) processing discards. J. Agric. Food Chem, 39: 1527-1532.
- Saito, A. and L.W. Regier. 1971. Pigmentation of brook trout (*Salvelinus fontinalis*) feeding dried crustacean waste. J. Fish. Res. Bd. Can., 28: 509-512.
- Shimizu, I., S. Kitabatake. and M. Kato. 1981. Effect of carotenoid defisiensiy on phorosensitivities in the silkworm (*Bombyx mori*). J. Insect. Physiol., 27: 593-599
- Simpson, K.L., T. Katayama. and C.O. Chichester. 1981. Carotenoids in fish feed. In: J.C. Baurnefeind (ed.). Carotenoids as colorants and vitamin A precursor :Technological and Nutritional Application. Academic Press, new York, NY. pp. 463-538.

- Simpson, K.L. 1982. Carotenoids pigmen in seafood. In: R.E. Martin, G.J. Flick, C.E. Hobard and D.R. Ward (eds.). Chemistry and Biochemistry of Marine Food Products. AVI Publishing Co., Westport, CT. pp. 115-136.
- Sivtseva, L.V. and V.N. Dubrovin. 1981. Some patterns in the quantitative distribution of carotenoids pigments in the body of rainbow trout, *Salmo gairdneri*. J. Ichthyol, 21: 142-146
- Torrissen, O.J. 1985. Pigmentation of Salmonids: factors affecting carotenoid deposition in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Aquaculture, 46: 133-142.
- _____. 1986. Pigmentation of Salmonids a comparison of athaxanthin and canthaxathin as pigment sources for rainbow trout. Aquaculture, 53: 271-278.
- Torrissen, K.R. and O.J. Torrissen. 1985. Protease activities and carotenoids level during the sexual maturation of atlantic salmon (*Salmo salar*). Aquaculture, 50:113-122.
- Tacon, A.G.J. 1981. Speculative Review of Possible Carotenoid Function in Fish. Prog. Fish-Cult, 43: 205-208.