

PENGARUH PEMBERIAN PAKAN ALAMI *Tetraselmis chuii* DAN *Skeletonema costatum* TERHADAP KANDUNGAN ASAM LEMAK OMEGA 6 (ASAM ARAKHIDONAT) PADA KERANG TOTOK *Polymesoda erosa*

THE INFLUENCE OF NATURAL FOOD *Tetraselmis chuii* AND *Skeletonema costatum* ON THE PROFILE OF THE UNSATURATED FATTY ACID IN MARSH CLAM *Polymesoda erosa*

Endang Supriyantini¹⁾, Ambariyanto¹⁾, Ita Widowati¹⁾

ABSTRAK

Pengetahuan tentang asupan nutrisi yang sesuai untuk kerang Totok *Polymesoda erosa* sangatlah penting yakni untuk meningkatkan kegunaan diet alga yang digunakan pada penangkaran agar sesuai dengan pola diet yang tepat.

Penelitian tentang pengaruh pemberian pakan alami *Tetraselmis chuii* dan *Skeletonema costatum* terhadap kandungan asam lemak omega 6 (asam arakhidonat) pada kerang Totok *Polymesoda erosa*, bertujuan untuk mengkaji kandungan asam lemak arakhidonat pada kerang Totok *P. erosa* setelah mendapat perlakuan, mengkaji apakah ada perbedaan kandungan asam arakhidonat dari perlakuan tersebut, serta mengkaji interaksi antar variabel perlakuan. Sampel yang digunakan adalah kerang Totok *P. erosa* ukuran 5 – 6 cm yang berasal dari perairan P.Gombol, Cilacap, Jawa Tengah.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah ekperimental laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah pakan alami dengan 3 perlakuan yang berbeda yaitu *Tetraselmis chuii* dengan konsentrasi 45×10^4 sel/ml; *Skeletonema costatum* dengan konsentrasi 45×10^4 sel/ml; dan kombinasi dari kedua pakan tersebut dengan konsentrasi 22.5×10^4 sel/ml : 22.5×10^4 sel/m. Faktor kedua terdiri dari 4 level periode waktu (2, 4, 6, dan 8 hari). Metode *Gas Liquid Chromatography* (GLC) digunakan untuk menentukan kandungan asam arakhidonat. Semua data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji Anova dua jalur dengan SPSS.

Hasil yang diperoleh bahwa, pengaruh interaksi antara variabel independen pakan alami dan variabel waktu periode sampling memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan asam arakhidonat (F test= 2.595; p= 0.044).

Pakan alami sebagai variabel independen tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan asam arakhidonat (F test= 2.859; p= 0.077), demikian juga untuk variabel independen waktu periode sampling tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan arakhidonat (F test= 0.988 ; p= 0.415).

Kata-Kata kunci: Asam Lemak arakhidonat; Kerang Totok *Polymesoda erosa* ; *Tetraselmis chuii*; *Skeletonema costatum*, dan metode GLC.

¹⁾ Staf Pengajar FPIK UNDIP

ABSTRACT

Knowledge of the nutritional requirements of cultured clam *Polymesoda erosa* is therefore necessary to improve the efficiency of algal diets used in hatcheries as well as to design convenient artificial diets.

Research on the influence of natural food i.e. *Tetraselmis chuii* and *Skeletonema costatum* on the content of omega 6 fatty acid (arakhidonat) in marsh clam Totok *Polymesoda erosa* intends to examine the arakhidonat fatty acid in marsh clam of Totok *P. erosa* after getting treatment, whether there is a difference from that treatment to the arakhidonat fatty acid, and the interaction between the treatment variable. The sample is marsh clam of *P. erosa* sized 5 – 6 cm from Gombol waters, Cilacap, Central Java.

Laboratory experimental method was used in the present research completely randomized design with two factors and three replication was used in this experiment. The first factor was natural food with three different treatment i.e. *Tetraselmis chuii* with concentration is 45×10^4 sel/ml; *S. costatum* with concentration is 45×10^4 sel/ml; and the combination of both *Tetraselmis chuii* and *Skeletonema costatum* with concentration is 22.5×10^4 sel/ml : 22.5×10^4 sel/ml. The second factor was four levels of periode time (2, 4, 6, 8 days). Gas Liquid Chromatography (GLC) was used to determinant arakhidonat fatty acid content. All the data were analyzed by using Anova test with SPSS software.

The result shows that, there is interaction effect between of independent variable natural foods and the period time significant influence the content of arakhidonat fatty acid (F test=2.595; $p= 0.044$).

Independent variable natural foods didn't influence the content of arakhidonat fatty acid (F test= 2.859; $p= 0.077$), and independent variable sampling period time didn't influence the content of arakhidonat fatty acid (F test= 0.988; $p= 0.415$).

Key words : *Arakhidonat Fatty Acid; Marsh Clam Totok Polymesoda erosa; Tetraselmis chuii; Skeletonema costatum, and GLC method.*

I. PENDAHULUAN

Beragam ekosistem yang terdapat disepanjang perairan pesisir Indonesia seperti estuari, mangrove, terumbu karang, padang lamun, pantai berpasir, dan pantai berbatu menjadikan Indonesia sebagai tempat yang cocok bagi beragam moluska laut seperti kerang-kerangan (bivalvia).

Kerang Totok *Polymesoda (Geloina) erosa* merupakan jenis moluska dalam kelas bivalvia yang hidup di ekosistem mangrove dan banyak dijumpai di hutan mangrove Indo-Pasifik Barat mulai dari India, Malaysia, Indonesia, Thailand, Vietnam, Burma, Philipina (Morton, 1984); Costa Rica- Amerika Selatan (Ruiz Campos *dkk.*, 1998); dan Australia Utara (Gimin *dkk.*, 2004). Di Indonesia kerang Totok *Polymesoda (Geloina) erosa* dilaporkan terdapat di hutan mangrove Papua dan Makasar (Dwiono, 2003); Pulau Lombok (Dwiono, komunikasi pribadi) dan di laguna Segara Anakan Cilacap, Jawa Tengah (Widowati *dkk.*, 2005).

Di Segara Anakan, Cilacap produksi kerang Totok *P. erosa* cukup besar, namun data mengenai besarnya hasil tangkapan nelayan hingga sekarang ini sangat minim dan tidak tercatat di DKP. Hal ini disebabkan karena kurang berperannya instansi yang terkait. Umumnya penduduk setempat masih mengandalkan hasil tangkapan dari alam dan belum didukung

oleh sektor budidaya. Kerang Totok dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sebagai sumber pangan untuk meningkatkan konsumsi gizi keluarga mereka. Selain itu juga untuk diperdagangkan hingga sampai ke Jakarta dan Bali dengan harga per kg mencapai Rp. 5.500 - Rp. 6.000 (Salikun, komunikasi pribadi, 2006).

Kondisi perairan di Segara Anakan sekarang ini semakin memprihatinkan. Berdasarkan data laporan dari Proyek Citanduy Departemen Pekerjaan Umum, sedimentasi yang dibawa ketiga sungai besar yaitu sungai Citanduy mencapai 5 juta m³, sungai Cimeneng 0,4 juta m³, dan Cikonde 1,2 juta m³ setiap tahun (BPKSA, 2006). Akibat sedimentasi yang terus menerus dikhawatirkan permukaan air sungai Citanduy dan sungai-sungai lainnya yang bermuara di Segara Anakan terus meningkat dan dapat mengakibatkan banjir di sekitar wilayah sungai. Selain itu juga pendangkalan akibat sedimentasi akan semakin mempercepat rusaknya ekologi di Segara Anakan. Dilaporkan pula bahwa luas Segara Anakan sekarang ini tinggal ± 500 ha (BPKSA, 2006). Berdasarkan kondisi tersebut dikhawatirkan akan mengganggu kelestarian dari spesies kerang Totok, belum lagi oleh pengaruh penebangan kayu mangrove secara liar oleh masyarakat setempat (BPKSA, 2006)

dapat menyebabkan kepunahan *P. erosa* akibat rusaknya habitat kerang. Oleh karena itu, perlu dilakukan kegiatan di sektor budidaya untuk mendukung pertumbuhan populasi kerang Totok *Polymesoda erosa* di alam yang dikhawatirkan semakin lama akan semakin punah akibat penangkapan yang berlebihan dan rusaknya habitat kerang tersebut.

Guna keperluan budidaya kerang Totok agar diperoleh produksi yang sesuai dengan kuantitas, kualitas, dan kontinuitas produk kerang, maka diperlukan pengetahuan tentang pakan alami yang baik. Dikatakan oleh Webb dan Chu (1983), sumber makanan kerang-kerangan bergantung kepada keberadaan fitoplankton dan senyawa organik di lingkungan perairannya.

Kerang-kerangan pada umumnya kaya akan asam lemak tidak jenuh (Sikorski *et al.*, 1990). Dikatakan pula bahwa kandungan asam lemak dari lipid kerang tersebut berbeda-beda tergantung pada beberapa faktor antara lain: diet, letak geografis, temperatur lingkungan, musim, umur, spesies, dan sebagainya.

Penelitian mengenai pakan alami sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti antara lain oleh Marty *et al.* (1992), yaitu untuk mengetahui rantai panjang PUFA khususnya $C_{22} : 6$ (n-3) pada larva scallop *Pecten maximus* (L), dan hasilnya menunjukkan keberhasilan saat metamorfosis

dan pertumbuhannya sesuai rata-rata. Selain itu juga oleh Kas'yanov (1984) dalam Napolitano *et al.* (1988) dengan menggunakan pakan alami *Chaetoceros gracilis* dan *Isochrysis galbana* yang diberikan pada larva tiram *Ostrea edulis* (L), secara signifikan menunjukkan tingginya total lipid setelah usia 10 hari dan tingginya derajat ketidajenuhan

Di Indonesia selama ini penelitian mengenai pengaruh pemberian pakan alami terhadap kandungan asam lemak omega 6 khususnya asam arakhidonat pada kerang Totok *P. erosa* belum pernah dilakukan. Sementara ini yang diketahui oleh umum bahwa kerang kaya akan asam lemak tidak jenuh, namun belum banyak diketahui jenis pakan apa yang menyebabkan kandungan asam lemak tidak jenuh kerang tersebut tinggi. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan alami terhadap asam lemak tidak jenuh khususnya asam arakhidonat ini dilakukan. Hal ini mengingat bahwa asam arakhidonat merupakan asam lemak tidak jenuh yang kaya akan ikatan rangkap yakni mempunyai ikatan rangkap 4 dalam struktur molekulnya, yang mempunyai peranan positif pada kesehatan manusia yaitu antara lain: dapat menurunkan kadar kolesterol, membantu perkembangan syaraf pada bayi, menyembuhkan dan

mencegah penyakit kardiovaskuler (Bruckner, 1986 dan Osman *et al.*, 2001).

Tetraselmis chuii dan *Skeletonema costatum* merupakan jenis pakan alami yang sering digunakan sebagai pakan dalam budidaya kerang dan keduanya mempunyai nilai gizi yang baik, karena menurut Kurniastuty dan Isnansetyo (1995) *Tetraselmis chuii* mengandung protein cukup tinggi yaitu 48,42 % dan lemak 9,70 %, sedang *Skeletonema costatum* mengandung protein 22,30 % dan lemak 2,55 %.

II. MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Mei - Oktoberber 2006 di Laboratorium Oseanografi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Undip. Sebagai biota uji digunakan kerang Totok *P. erosa* ukuran 5-6 cm yang didapat dari perairan P. Gombol Cilacap, Jawa Tengah.

Pakan alami yang digunakan adalah *Tetraselmis chuii* dan *Skeletonema costatum* yang diperoleh dari Laboratorium Alga Balai Besar Budidaya Air Payau (BBBAP), Jepara.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Obyek yang digunakan dalam penelitian adalah kerang Totok *P. erosa*

yang sudah diperlakukan dengan pemberian pakan alami *T. chuii* dan *S. costatum* serta perlakuan periode waktu sampling yang berbeda. Menurut Steel dan Torri (1989), model linier dari rancangan tersebut adalah:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + T_j + (AT)_{ij} + \epsilon_{ij}$$

Perlakuan yang diberikan meliputi beberapa taraf pakan alami (A) dan beberapa taraf waktu (T). Perlakuan beberapa taraf pakan, sbb:

- .a1: *T. chuii* dengan kepadatan 45×10^4 sel/ml dalam volume media 2 liter.
- .a2: *Skeletonema costatum* dengan kepadatan 45×10^4 sel/ml dalam volume media 2 liter.
- .a3: *T. chuii* $22,5 \times 10^4$ sel/ml + *S. costatum* $22,5 \times 10^4$ sel/ml dalam volume media 2 liter.

Perlakuan beberapa taraf waktu meliputi :

- .t1 = 2 hari
- .t2 = 4 hari
- .t3 = 6 hari
- .t4 = 8 hari

Guna melihat gambaran secara umum mengenai kandungan asam arakhidonat pada kerang Totok *P. erosa* yang telah mendapat perlakuan pakan alami dan periode waktu sampling serta untuk membandingkan diantara perlakuan-perlakuan yang diteliti dan

untuk melihat interaksi antar perlakuan tersebut dilakukan uji Anova dua jalur dengan SPSS (Santosa, 2003; Ghazali, 2005) terhadap variabel-variabel yang diamati.

Prosedur pelaksanaan penelitian meliputi *penelitian pendahuluan* dan *penelitian utama*.

Sebelum dilakukan penelitian pendahuluan terlebih dahulu kerang yang diperoleh dari perairan Gombol Segara Anakan, Cilacap dibersihkan dari organisme penempel selanjutnya dibawa ke Laboratorium Oseanografi, Tembalang-Undip, untuk dilakukan aklimatisasi selama 4 hari dengan dilakukan aerasi dan salinitas tetap dijaga sesuai dengan kondisi alam yaitu 25 ‰. Pada akhir hari ke-4 aklimatisasi, kerang diuji kandungan asam arakhidonat dengan metode Gas Liquid Chromatography (GLC) yang digunakan sebagai data kontrol. Selanjutnya dilakukan penelitian pendahuluan

Penelitian Pendahuluan

a) Penentuan FR

Pengukuran FR bertujuan untuk menentukan kecepatan filtrasi kerang Totok terhadap pakan yang akan diujikan dan hasilnya akan digunakan sebagai dasar dalam pemberian pakan pada tahap penelitian pendahuluan maupun penelitian utama. Prosedur pengukuran kecepatan

filtrasi adalah dengan menempatkan sebanyak 1 biota uji dalam akuarium ukuran 40x30x30 cm dengan volume media sebanyak 2 liter. Perlakuan yang dicobakan meliputi pakan alami *Tetraselmis chuii*; *Skeletonema costatum*; dan pakan campuran dari kedua mikroalga tersebut. Konsentrasi yang digunakan untuk masing-masing perlakuan jenis pakan adalah sebagai berikut: 18×10^4 sel/ml; 27×10^4 sel/ml; 36×10^4 sel/ml; dan 45×10^4 sel/ml. Kecepatan filtrasi dihitung dengan rumus menurut Imai (1971), sebagai berikut:

$$FR = \frac{(M/n) (\text{Log } e.Co - \text{Log } e.Ct)}{.t}$$

Keterangan:

FR : kecepatan filtrasi

M : volume suspensi alga

.n : jumlah biota uji

.t : waktu untuk mengukur

Co : konsentrasi awal (t=0),
yaitu waktu memasukkan
pakan mikroalga

Ct : konsentrasi akhir (t= t),
yaitu waktu setelah berlangsung
filtrasi pada saat t.

Dari hasil penelitian tersebut diperoleh hasil rata-rata FR yang tertinggi pada pakan dengan konsentrasi 45×10^4 sel/ml. Oleh karena itu konsentrasi inilah yang digunakan sebagai dasar dalam pemberian pakan baik pada penelitian

pendahuluan khususnya pada penentuan waktu periode sampling maupun penelitian utama.

b). Penentuan Waktu Periode

Sampling

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perkiraan waktu akan munculnya pengaruh perlakuan terhadap kandungan asam arakhidonat dan untuk mengetahui jenis – jenis asam lemak apa saja yang nantinya akan muncul. Prosedur pelaksanaannya yaitu akuarium sebanyak 12 buah dengan ukuran dimensi yang sama, yang masing-masing akuarium diisi kerang Totok dengan kepadatan 1 individu /akuarium. Pakan alami yang diberikan berupa *Tetraselmis chuii* dan *Skeletonema costatum* dengan konsentrasi sesuai pada perlakuan. Pemberian pakan dilakukan setiap hari sekali yaitu pada pagi hari pukul 07.00 WIB. Sebelum diberi pakan semua wadah perlakuan terlebih dahulu dibersihkan dan dilakukan penggantian air sebanyak 100 % setiap hari. Sebelum dilakukan penggantian air terlebih dahulu sisa pakan dalam media air diambil sampelnya untuk dihitung konsentrasinya dengan menggunakan alat haemocytometer. Bersamaan dengan pemberian pakan, ditambahkan pula air laut yang sudah disaring ke dalam masing-masing wadah uji hingga volume mencapai 2 liter. Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh

perlakuan terhadap kandungan asam arakhidonat dilakukan analisis dengan metode GLC.

Hasil penelitian pendahuluan ternyata pada kurun waktu 2 hari sudah muncul asam lemak jenis arakhidonat. Selanjutnya hasil ini digunakan sebagai dasar dalam penentuan waktu periode sampling pada penelitian utama.

Sebagai data penunjang dilakukan pengukuran kualitas air meliputi: suhu, pH, salinitas, dan oksigen terlarut yang dilakukan setiap hari sebanyak 3 kali yaitu pada pukul 07.00; 13.00; dan 18.00 WIB. Pengukuran ini dimaksudkan untuk mengetahui perubahan yang terjadi terhadap kandungan asam arakhidonat pada kerang Totok selama pengukuran dilakukan.

Penelitian Utama

Seperti pada penelitian pendahuluan, maka pada penelitian utama ini dilakukan aklimatisasi terhadap biota uji selama 4 hari, selanjutnya diperlakukan sama seperti pada penelitian pendahuluan. Pengukuran terhadap kandungan asam arakhidonat pada kerang Totok dilakukan dengan menggunakan metode Gas Liquid Chromatography (GLC) dengan selang waktu 2 hari sekali sesuai dengan hasil yang diperoleh pada penelitian pendahuluan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengaruh Interaksi Variabel Jenis Pakan dan Periode Waktu Sampling terhadap Kandungan Asam Arakhidonat pada Kerang Totok *P. Erosa*

Hasil pengamatan rata-rata persentase kandungan asam arakhidonat kerang Totok yang telah mendapat perlakuan jenis pakan alami dan periode waktu sampling disajikan pada Tabel 1.

Hasil uji Anova menunjukkan bahwa variabel jenis pakan dan variabel waktu periode sampling secara individu tidak berpengaruh terhadap rata-rata persentase kandungan asam arakhidonat pada kerang Totok *P. erosa*. Variabel jenis pakan memberikan nilai F test sebesar 2.859 dengan nilai probabilitas sebesar 0.077. Sedangkan variabel periode waktu sampling memberikan nilai F test sebesar 0,988 dengan probabilitas sebesar 0,415.

Hasil uji Anova menunjukkan bahwa terdapat hubungan interaksi (hubungan bersama-sama) secara nyata antara variabel independen jenis pakan dan variabel waktu periode sampling terhadap rata-rata persentase kandungan asam arakhidonat kerang Totok *P. erosa*. Nilai F test dari interaksi tersebut sebesar 2,595 dengan probabilitas 0,044. Adjusted R squared atau koefisien determinasinya sebesar 27,5 %, berarti variabilitas rata-rata persentase kandungan asam arakhidonat yang dapat dijelaskan oleh variabel jenis pakan, waktu, dan interaksi antara jenis pakan dan waktu

sebesar 27,5 %. Sedangkan sisanya sebanyak 72.5 % dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diketahui. Hubungan interaksi antar variabel jenis pakan dan variabel periode waktu sampling terhadap rata-rata persentase kandungan asam arakhidonat disajikan pada Ilustrasi 1.

Interaksi antar variabel jenis pakan dan variabel periode waktu sampling dihasilkan kandungan rata-rata persentase asam arakhidonat selama penelitian berkisar antara 2,20 % – 4,87 % (*Tetraselmis chuii*); 1,81 % - 4,00 % (*Skeletonema costatum*); dan 3,05 % - 3,99 % (pakan campuran) (Tabel 1).

Perbedaan interaksi antar variabel jenis pakan dan variabel periode waktu sampling terhadap rata-rata persentase kandungan asam arakhidonat tersebut diduga disebabkan oleh adanya kandungan nutrisi pada masing-masing jenis pakan. Dijelaskan oleh Millamena *dkk.* (1991) dalam Kurniastuty dan Isnansetyo (1995), bahwa *Tetraselmis chuii* mempunyai kandungan protein sebesar 48,42 % dan lemak 9,70 % Sedangkan pada *Skeletonema costatum* mempunyai kandungan protein sebesar 22,30 % dan lemak 2,55 %. Khususnya untuk kandungan lemak pada *Tetraselmis chuii* dan *Skeletonema costatum* secara tidak langsung akan mempengaruhi jumlah rata-rata persentase asam arakhidonat yang dihasilkan. Diketahui bahwa lemak merupakan sumber asam lemak

essensial, dimana lemak merupakan suatu kelompok senyawa heterogen yang selalu berhubungan dengan asam-asam lemak, baik. asam lemak tidak jenuh tunggal

(MUFA), asam lemak tidak jenuh ganda (PUFA), ataupun asam lemak jenuh (SFA).

Tabel 1. Rata-Rata Persentase Asam Arakhidonat Kerang Totok yang Mendapat Perlakuan Jenis Pakan Alami dan Periode Waktu Sampling

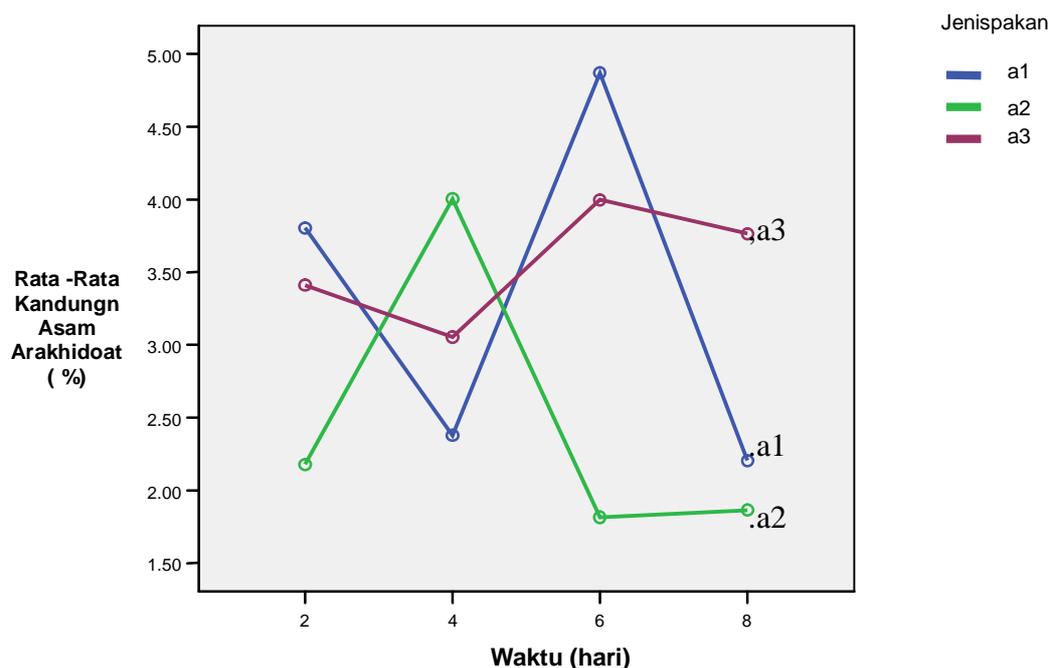
Jenis Asam lemak Tak Jenuh (%)	Jenis Pakan											
	a1				a2				a3			
	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
Arakhidonat	3,59	2,30	3,90	1,68	2,74	3,40	2,55	1,06	3,65	1,41	2,98	4,52
	5,69	2,59	4,64	3,55	1,12	4,92	1,67	2,21	3,25	5,73	4,70	4,62
	2,13	2,24	6,07	1,38	2,67	3,69	1,22	2,32	3,33	2,02	4,31	2,15
Rata - rata	3,80	2,37	4,87	2,20	2,17	4,00	1,81	1,86	3,41	3,05	3,99	3,76

Keterangan :

.a1 = 45×10^4 sel/ml *Tetraselmis chuii*

.a2 = 45×10^4 sel/ml *Skeletonema costatum*

.a3 = $22,5 \times 10^4$ sel/ml *Tetraselmis* + $22,5 \times 10^4$ sel/ml *Skeletonema*



Ilustrasi 1. Hubungan Interaksi antar Variabel Jenis Pakan dan Variabel Periode Waktu Sampling terhadap Rata-Rata Persentase Kandungan Asam Arakhidonat Kerang Totok *P. erosa*.

Oleh karena itu tinggi rendahnya kandungan rata-rata persentase asam arakhidonat ini sangat dipengaruhi oleh persentase kandungan lemak yang dikandung oleh jenis pakan tersebut.

Pengaruh interaksi secara nyata antar variabel perlakuan terhadap kandungan asam lemak arakhidonat ini diduga pula disebabkan oleh sumber makanan yang dikonsumsi kerang. Menurut Webb dan Chu (1983) fitoplankton merupakan sumber makanan kerang dan bahkan fitoplankton sendiri merupakan biota utama dalam proses produktivitas perairan yang berkaitan dengan jaring-jaring dan piramida makanan di laut. Menurut Sikorski *et al.* (1990), fitoplankton sendiri juga kaya akan asam lemak tidak jenuh ganda. Pada hakekatnya semua kehidupan di atas bumi ini tergantung langsung dari adanya proses asimilasi CO₂ menjadi senyawa kimia organik dengan energi yang didapat dari sinar matahari. Fitoplankton termasuk ke dalam golongan mikroalga yang hidup di dalam air yang mampu melakukan fotosintesis karena kandungan pigmen klorofilnya. Dikatakan oleh Sachlan (1980), bahwa *Tetraselmis chuii* memiliki lebih banyak pigmen klorofil daripada pigmen lainnya, sedangkan *Skeletonema costatum* memiliki banyak pigmen karotenoid (Bold dan Michael, 1985), sehingga alga ini berwarna hijau yang dipenuhi oleh plastida atau kloroplas. Banyaknya kandungan klorofil ini menyebabkan penyerapan sinar matahari yang berperan dalam fotosintesis pun juga

jauh lebih besar. Semakin besar daya fotosintesis, maka secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kandungan rata-rata persentase asam arakhidonat yang dihasilkan. Perlu diketahui bahwa asam arakhidonat ini merupakan derivat dari asam linoleat (omega 6). Menurut Osman *et al.* (2001) bahwa asam lemak omega 6 (linoleat) banyak ditemukan pada tumbuhan terestrial (tumbuhan darat) dibanding dengan tumbuhan air. Pada penelitian utama tidak terdeteksi adanya asam linoleat, ini diduga bahwa pakan yang dikonsumsi oleh kerang sebetulnya adalah mengandung asam linoleat, hanya saja diduga sebagian besar asam linoleat yang dikonsumsi oleh kerang tersebut sudah mengalami proses pemanjangan dan desaturasi menjadi asam arakhidonat. Sesuai pendapat Ismadi (1993), bahwa asam arakhidonat merupakan asam lemak esensial pada hewan, karena tubuh hewan tidak dapat mensintesis asam lemak tersebut dan harus diperoleh dari lemak tidak jenuh ganda diet, dan asam lemak tersebut hanya dapat diperpanjang dan di desaturasi melalui penggabungan di dalam tubuh terlebih dahulu. Dikatakan oleh Ismadi (1993), desaturasi diatur menurut kebutuhan tubuh. Dijelaskan bahwa aktivitas desaturasi ini akan menurun pada saat kelaparan dan meningkat pada saat pemberian karbohidrat kembali. Umumnya penurunan temperatur lingkungan disertai dengan pertambahan kadar asam lemak tidak jenuh dan oleh peningkatan kandungan lipid (Sikorski *et*

al., 1990). Asam arakhidonat sangat dibutuhkan tubuh hewan untuk pertumbuhan jaringan

(<http://id.wikipedia.org/wiki/Asam lemak esensial>). Dikatakan Ismadi (1993), sekurang-kurangnya terdapat 4 desaturase yang berlainan yakni desaturase asam lemak $\Delta 9$ - ; $\Delta 6$ - ; $\Delta 5$ - ; dan $\Delta 4$ -. Desaturase asam lemak $\Delta 9$ yang disebut desaturase staroil-CoA desaturase, hanya dapat menggunakan asil CoA jenuh (dari asam palmitat), sedangkan ke-3 desaturase lainnya menggunakan substrat asil CoA tidak jenuh. Tidak satupun dari desaturasi ini dapat menyisipkan antara terminal ω dan ikatan rangkap terdekat, sehingga asam linoleat C18:2 $\Delta 9,12$ yang merupakan prekursor dari asam arakhidonat hanya dapat didesaturasi pada posisi $\Delta 6$ dan tidak pernah didesaturasi pada ikatan rangkap $\Delta 12$ dari terminal ω . Oleh karena kekhususan inilah maka asam linoleat (C18:2 $\Delta 9,12$) disebut dengan asam lemak essensial. Lebih lanjut dikatakan bahwa desaturasi selalu menyisipkan ikatan rangkap yang terdekat dan meninggalkan celah antara 3 karbon. Jalur-jalur untuk perpanjangan asam lemak dan desaturasi di bawah kondisi normal dapat disajikan pada Ilustrasi 2. Berdasar uraian tersebut maka jelas bahwa perlakuan jenis pakan dan waktu periode sampling secara bersama-sama berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kandungan asam arakhidonat.

Perbedaan rata-rata kandungan asam arakhidonat diduga disebabkan pula oleh kandungan dinding sel yang ada pada kedua jenis pakan tersebut. Menurut Bold dan

Michael (1985), dinding sel pada *Skeletonema costatum* yaitu pada bagian epiteka dan hipoteka mempunyai skulptur yang terbuat dari silikat (SiO_2), sedangkan pada *Tetraselmis chuii* tidak mempunyai dinding sel. Oleh karena Tetraselmis tidak mempunyai dinding sel, sehingga dimungkinkan akan lebih mudah dicerna di dalam tubuh bivalve (kerang Totok) dibanding *Skeletonema*, sehingga secara tidak langsung akan mempengaruhi tinggi rendahnya kandungan arakhidonat pada kerang Totok. Menurut Ackman (1982), umumnya bivalve mengambil diet asam lemak untuk diubah menjadi energi atau menyimpannya dalam bentuk trigliserida, atau mengirimkannya atau mengubahnya menjadi fosfolipid.

---n-7	---n-9
16 : 0	18 : 0
↓ $\Delta 9$	↓ $\Delta 9$
16 : 1 $\Delta 9$	18 : 1 $\Delta 9$

---n-6	---n-3
18 : 2 $\Delta 9,12$	18 : 3 $\Delta 9,12,15$
↓ $\Delta 6$	↓ $\Delta 6$
18 : 3 $\Delta 6,9,12$	18 : 4 $\Delta 6,9,12,15$
↓	↓
20 : 3 $\Delta 8,11,14$	20 : 4 $\Delta 8,11,14,17$
↓ $\Delta 5$	↓ $\Delta 5$
20 : 4 $\Delta 5,8,11,14$	20 : 5 $\Delta 5,8,11,14,17$
↓	↓
22 : 4 $\Delta 7,10,13,16$	22 : 5 $\Delta 7,10,13,16,19$
↓ $\Delta 4$	↓ $\Delta 4$
22 : 5 $\Delta 4,7,10,13,16$	22 : 6 $\Delta 4,7,10,13,16,19$

Ilustrasi2. Jalur - Jalur untuk Perpanjangan Asam Lemak dan Desaturasi di Bawah Kondisi Normal (Ismadi, 1993).

3.2 Pengaruh Parameter Kualitas Air terhadap Rata-Rata Kandungan Arakhidonat pada Kerang Totok

Hasil pengukuran parameter kualitas air yang dilakukan selama penelitian yakni suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut (DO) tidak banyak bervariasi. Pada tahap perlakuan a1 (*Tetraselmis chuii*) selama pengamatan hari ke- 2, 4, 6, dan 8 dihasilkan kisaran nilai rata-rata suhu sebesar 23° C – 25.5° C ; tahap perlakuan a2 (*S. costatum*) kisaran suhu antara 23° C - 25° C; dan perlakuan a3 (pakan campuran) suhu antara 23.5° C - 25° C. Hasil kisaran suhu ini masih dalam kisaran normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Kastoro (1988), bahwa kisaran suhu normal untuk jenis kerang-kerangan dapat hidup di daerah tropis yakni antara 20° C - 35° C.

Hasil pengukuran suhu selama penelitian diduga ikut berpengaruh terhadap kandungan persentase rata-rata asam arakhidonat walaupun tidak secara langsung. Hal ini sesuai dengan pendapat Isnaeni (2006) dan Schmidt-Nielsen (1990), bahwa suhu lingkungan akan berpengaruh terhadap aktivitas metabolisme di dalam sel tubuh. Peningkatan suhu tubuh hewan dapat meningkatkan laju reaksi dalam sel. Namun perubahan suhu pada saat penelitian ini dilakukan belum sampai terjadi gangguan fisiologi pada kerang karena masih dalam batas normal. Menurut Wirahadikusumah (1985), kegiatan desaturasi akan meningkat pada suhu yang rendah. Hal ini diduga berkaitan dengan sifat dari asam lemak tidak jenuh tersebut yang mempunyai titik leleh lebih rendah dibanding dengan lemak jenuh.

Rata-rata salinitas media air pada semua perlakuan selama penelitian adalah 25

‰. Hal ini disesuaikan dengan salinitas pada saat pengambilan sampel kerang di alam. Tujuannya yaitu agar tidak terjadi perubahan keseimbangan jumlah air dan zat yang terlarut yang tidak diinginkan di dalam tubuh biota uji, karena menurut Isnaeni (2006) hewan laut mempunyai peluang untuk memperoleh masukan ion tertentu dari air laut apabila konsentrasi ion di laut lebih tinggi daripada di dalam tubuh hewan.

Rata-rata pH media air selama penelitian sebesar 7.0. Nilai ini masih sesuai dengan kisaran pH normal. Menurut Fuller (1974) dalam Hutabarat (1991) pH untuk kehidupan bivalvia pada kisaran 5.6 – 8.3. Dijelaskan oleh Isnaeni (2006), perubahan pH sedikit saja dari pH alami akan memberikan terganggunya sistem penyangga. Hal ini dapat menimbulkan perubahan dan ketidakseimbangan kadar CO₂ yang dapat membahayakan kehidupan biota laut. Akibat buruk terhadap kehidupan biota dapat secara langsung ataupun tidak langsung. Akibat langsung adalah dapat terjadi kematian biota, mengurangi produktivitas primer. Sedangkan pengaruh tidak langsung terjadi perubahan toksisitas zat-zat yang ada dalam air.

Rata-rata oksigen terlarut (DO) selama penelitian masih dalam batas normal, yakni pada perlakuan a1 (*T. chuii*) sebesar 6.33 – 6.38 mg/l ; perlakuan a2 (*S. costatum*) sebesar 6.23 – 6.33 mg/l, sedangkan perlakuan a3 (pakan campuran) sebesar 6.35 – 6.39 mg/l. Kisaran ini masih

sesuai dengan anjuran Ditjen Perikanan (1982), bahwa oksigen terlarut untuk kerang yang dibudidayakan membutuhkan sekitar 2 – 8 mg/l. Dijelaskan oleh Romimohtarto dan Juwana (1999), O₂ terlarut diperlukan hampir semua bentuk kehidupan akuatik untuk proses pembakaran dalam tubuh dan O₂ yang dihasilkan oleh proses fotosintesis dari tumbuh-tumbuhan diperlukan untuk pernafasan.

IV. KESIMPULAN

1. Kerang Totok yang diperlakukan dengan pakan alami *T. chuii* dan *S. costatum* dengan konsentrasi 45 x 10⁴ sel/ml, dalam kurun waktu 2 hari dihasilkan profil asam lemak tidak jenuh jenis arakhidonat dengan indeks kesamaan antara 89 – 97 %.
2. Perlakuan jenis pakan dan waktu periode sampling secara individu tidak memberikan pengaruh yang nyata pada kandungan rata-rata asam arakhidonat (p= 0.077).
3. Perlakuan jenis pakan dan waktu periode sampling memberikan interaksi (pengaruh bersama) secara nyata terhadap kandungan rata-rata asam arakhidonat (p= 0.044).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Depdiknas yang telah memberikan bantuan dana operasional pada kegiatan ini melalui dana BPPS.

DAFTAR PUSTAKA

- Ackman, R.G. 1982. **Fatty Acid Metabolism of Bivalves**. Proceedings of the Second International Conference on Aquaculture Nutrition: Biochemical and Physiological Approaches to Shellfish Nutrition. Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana. 359 – 370 pp.
- Asam Lemak Essensial. http://id.wikipedia.org/wiki/Asam_lemak_essensial.09/01/07.
- Bold, H.C. and Michael J.W., 1985, **Introduction to The Algae**, Prentice Hall., Inc., New Jersey, USA, 720 pp..
- BPKSA, 2006, **Sedimentasi, Luas Laguna, Segara Anakan Cilacap**, Kompas Senin 16 Januari 2006.
- Bruckner, G. 1986. **Fats, Their Positional Isomer, and Platelete Function**. J. Med. Tech. 3 (1): 24 – 27 pp.
- Direktorat Jendral Perikanan. 1982. **Petunjuk Teknis Budidaya Laut**. Ditjen Perikanan, Jakarta. Hal. 24.
- Dwiono, SAP., 2003, **Pengenalan Kerang Mangrove *Geloina erosa* dan *Geloina expansa***, Oceana, Vol. 28, No. 2 : hal. 31-38.
- Ghozali, I., 2005, **Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS**, Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang. Hal. 27 – 71.
- Gimin, R., R. Mohan, L.V. Thinh and A.D. Griffiths, 2004, **The Relationship of Shell Dimensions and Shell Volume to live Weight and Soft Tissue Weight in the Mangrove Clam, *Polymesoda erosa*** (Solander, 1786 from Northern Australia, NAGA, World Fish Center Quarterly, Vol. 27. No. 3 & 4 : 32-35 pp.

- Hutabarat, S., 1991, **Macam-Macam Makrobenthos yang Ada di Teluk Penyu Cilacap**, Laporan Penelitian, Program Studi Ilmu dan Teknik Kelautan, Undip, Semarang.
- Imai, T., 1971, **Aquaculture in Shallow Seas**, Oxford and IBH Publ. Co., New Delhi, 25-27 pp.
- Ismadi, M., (Trans), Montgomery R., R.L. Dryer, T.W. Conway, A.A. Spector. 1993. **Biokimia Suatu Pendekatan Berorientasi Kasus**, Ed. 4, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. Hal. 695 – 710.
- Isnaeni, W. 2006. **Fisiologi Hewan**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Hal. 208 – 210.
- Kastoro, W., 1988, **Beberapa Aspek Biologi Kerang Hijau Perna viridis di Perairan Binaria Ancol, Teluk Jakarta**, Jurnal Penelitian Perikanan Laut, Vol. 45: hal. 21-32.
- Kurniastuty dan A. Isnansetyo, 1995, **Teknik Kultur Phitoplankton dan Zooplankton**, Kanisius, Yogyakarta. Hal. 125 .
- Marty Y., F. Delaunay, J. Moal and J.F. Samain, 1992, **Changes in The Fatty Acid Composition of Pecten maximus (L) During Larval Development**, J. Exp. Biol. Ecol. 163 : 221 – 224 pp.
- Morton, 1984, **A Review of Polymesoda (Geloina) Gray 1842 (Bivalvia: Corbiculacea) from Indo-Pacific Mangroves**, Asian Marine Biology 1 : 77-86 pp.
- Napolitano, G.E., W.M.N. Ratnayake, and R.G. Ackman, 1988, **Fatty Acid Components of Larval Ostrea Edulis (L): Importance of Triacylglycerols as A Fatty Acid Reserve**, Pergamon Press, Canada. 875 – 881 pp.
- Osman, H., A.R. Suriah and E.C. Law. 2001. **Fatty Acid Composition and Cholesterol Contents of Selected Marine Fish in Malaysian Waters**. Food Chemistry, 73: 55 - 60
- Romimohtarto, K. Dan Juwana, S., 1999, **Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan tentang Biologi Laut**, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi-LIPI, Jakarta. Hal: 10-45.
- Ruiz Campos, E., J. Cabrera-Pena, R.A. Cruz-Soto and J.A. Palacios-Villegas, 1998, **Crecimiento ciclo Reproductive de Polymesoda radiata (Bivalvia: Corbiculidae) en Costa Rica**, Revista de Biologia Tropical (46): 3: 643-648 pp.
- Sachlan, M., 1980, **Planktonologi**, Correspondence Course Centre. Hal. 180.
- Santoso, S., 2003, **Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS Versi 11.5**, Penerbit PT. Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta. Hal. 461 – 468.
- Schmidt, K dan Nielsen. 1990. **Animal Physiology: Adaptation and Environment**. 4th ed. Cambridge University Press. Melbourne Sydney. 222 – 224 pp.
- Sikorski, Z., A. Kolakowska and B.S. Pan, 1990, **Nutritive Composition of the Major Groups of Marine Food Organisms, In: Seafood: Resources, Nutritional Composition and Preservation**, CRC Press, 30-52 pp.
- Steel R.G.D., and J.H. Torrie, 1989, **Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik**, Penerbit PT. Gramedia, Jakarta. Hal. 425 – 426.

- Webb, K.L. and Chu, F.L.E., 1983, **Phytoplankton as a Food Source For Bivalve Larvae**. In: G.D. Proder, C. Langdon and D. Conklin (editors), Proceedings of The Second International Conference on Aquaculture Nutrition: Biochemical and Physiological Approaches to Shellfish Nutrition, Louisiana State University, Division of Continuing Education, Baton Rouge, LA. 272-291 pp.
- Widowati,I., 2004, **Kajian Biogenetik Kerang Totok *P. erosa* Bioreproduksi dan Aplikasinya dalam Budidaya sebagai Upaya Restocking dan Pelestariannya Di Kawasan Konservasi Segara Anakan Cilacap, Jawa Tengah**. (Penelitian RUT). Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Jurusan Ilmu Kelautan Undip. (Tidak Dipublikasikan).
- Widowati, I., J. Suprijanto, R. Hartati, dan S.AP. Dwiono , 2005, **Hubungan Dimensi Cangkang dengan Berat Kerang Totok *Polymesoda erosa* (*Bivalvia* : *Corbiculidae*) dari Segara Anakan Cilacap**, Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Akuakultur Berkelanjutan, Fakultas Biologi Program Sarjana Perikanan dan Kelautan Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto.Hal. 48-50.
- Wirahadikusumah, M. 1985. **Biokimia: Metabolisme Energi, Karbohidrat, dan Lipid**. Penerbit ITB. Bandung. Hal. 96-118.