

Pengaruh Penambahan *Chlorella* sp. terhadap Perubahan Massa Visceral dan Kandungan Proksimat Empat Jenis Kerang

Effects of *Chlorella* sp. Additions on the Changes of Visceral Mass and Proximate Contents of Shellfish

Trijoko*⁾ dan Clara Dhisa Sumunaring Ratna

Faculty of Biology, Gadjah Mada University

*Koresponden: trijokobio@ugm.ac.id

Abstract

Shellfish, called as kerang in Indonesia, contains animal protein that's popular, making it as an important fisheries and marine commodity. Supported by the good taste and high nutrient content in it. *Paphia undulata* or Kerang Batik, *Peryglypta reticulata* or Kerang Kemiri, *Meretrix meretrix* or Kerang Tahu, and *Codakia tigerina* or Kerang Madu, are consumption shells from northern coast of Java. To improve the quality of shellfish, *Chlorella* added as shellfish food preferences. It supported by the high nutrient content in *Chlorella* sp. Shellfish kept for 15 days in a basket with a sand substrate and drainage from sea. Therefore, the water quality had been controlled for the changed of salinity and water temperature. Parameters used to see the improvement shellfish quality is the color changes on visceral mass and the changes of proximate content (moisture, protein, fat, carbohydrate and ash). This study proves the color changes on visceral mass and proximate content. The color change occurs on the visceral mass and the gills. The changes of visceral mass occurs on kerang batik from white greyish to yellow while the more clearly gills occurs on kerang madu and kemiri. Meanwhile, the change of proximate shown by the increasing of protein and moisture on all the spesies while on the otherside the decreasing of carbohydrate and ash, but the increasing of fat only occurs on kerang batik and kerang madu. The higher proximate changes occur on kerang madu, where the ammount of moisture at $71,43 \pm 0,03$ %, the protein at $16,55 \pm 0,02$ %, the fat at $1,35 \pm 0,04$ %, the carbohydrate at $2,9 \pm 0,03$ %, and the ash at $8,09 \pm 0,04$ %. The conclusion of this research are kerang madu has the higher positive influences by addition of *Chlorella*, shown by the increasing of proximate contents and the clearly of gills.

Keywords : addision of *Chlorella* sp., changes of visceral mass, proximate, shellfish

Pendahuluan

Kerang merupakan salah satu sumber protein hewani yang digemari oleh masyarakat sehingga menjadikannya komoditas perikanan dan kelautan yang penting, selain udang, cumi, dan ikan. Sebagai negara maritim, Indonesia mendukung potensi penggunaan sumberdaya kerang (Dharma, 2005). Namun potensi sumberdaya kekerangan yang besar tersebut belum dikelola dan dimanfaatkan secara optimal, terutama masyarakat di selatan Pulau Jawa. Hal ini disebabkan bahwa daerah penghasil kerang terletak di Jawa bagian utara (Prasetya *et*

al., 2010). Mengingat kandungan gizinya yang sangat tinggi, >50% protein, 5% lemak, dan 5% kadar abu, sudah saatnya sumberdaya ini dikelola dan dimanfaatkan untuk kesejahteraan masyarakat Indonesia.

Kerang konsumsi Indonesia diantaranya, diantaranya Kerang batik (*Paphia undulata*), kerang kemiri (*Peryglypta reticulata*), kerang madu (*Codakia tigerina*), dan kerang tahu (*Meretrix meretrix*). Penelitian ini menggunakan spesies tersebut didasarkan persebaran yang melimpah di Pulau Jawa bagian utara. Hal ini menimbulkan asumsi

bahwa pendekatan geografis lingkungan akan mendukung keberhasilan budidaya.

Karakteristik kesegaran kerang dapat dilihat berdasarkan warna massa visceral putih dan bersih, berbau laut dan rasa tipikal *mollusca* pada umumnya, tekstur lembut dan kenyal, dan ada atau tidaknya pasir yang menempel (Anonim², 2019). Salah satu karakteristik kerang yaitu warna pada massa visceral, sehingga parameter utama yang digunakan untuk melihat kualitas kerang yaitu perubahan warna pada massa visceral kerang, sementara tekstur dan bau merupakan parameter pendukung dalam penelitian ini.

Peningkatan kualitas kerang dilihat dari peningkatan kadar proksimat. Analisis proksimat dijabarkan oleh Hart dan Fisher (1971), merupakan penentuan pendekatan nilai pasti protein, lemak, abu dalam suatu makanan. Hal ini menjadikan analisis proksimat sebagai parameter kesehatan pangan.

Peningkatan kualitas kerang dalam penelitian ini menggunakan *Chlorella* sp. *Chlorella* sp. merupakan mikroalga yang menyebar secara luas, dapat ditemukan di berbagai tipe lingkungan, baik di perairan payau, laut dan tawar. *Chlorella* sp. sendiri sudah sering digunakan sebagai pakan alami sumber kelautan (ikan dan udang). Kandungan protein pada *Chlorella* sp. bekisar antara 60% -70% dari berat kering, mengandung provitamin A tinggi, sumber β -karoten yang kaya vitamin B12 dan digunakan dalam pengobatan anemia, kandungan lipid sekitar 4-7%, serta karbohidrat sekitar 13,6% (Carrieri *et al.*, 2010).

Penelitian ini dilakukan di Sundak Gunung Kidul dengan mendatangkan bahan dari Jepara. Hal ini didukung oleh permasalahan mengenai rendahnya konsumsi hasil laut, terutama kerang di Yogyakarta sendiri (Banrie, 2012). Sehingga diharapkan dengan berhasilnya penelitian ini, akan meningkatkan tingkat konsumsi perkerangan sebagai salah satu sumber kesehatan pangan.

Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di dua tempat, yaitu di lapangan (Unit Kerja Budidaya Air Laut Sundak pada bulan Juli hingga September) dan di laboratorium. Uji proksimat dilakukan di Laboratorium Uji Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Gadjah Mada pada bulan Oktober 2018, sementara identifikasi dan pengukuran morfometri kerang dilakukan di Laboratorium Sistematika Hewan Biologi UGM pada bulan Oktober 2018. Penelitian ini menggunakan istilah budidaya yang selanjutnya berarti peningkatan kualitas kerang.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kerang batik (*P. undulata*), kerang kemiri (*P. reticulata*), kerang madu (*C. tigrina*), dan kerang tahu (*M. meretrix*) dengan masing-masing spesies terdiri dari 100 individu, serta kultur murni *Chlorella* sp. yang didapatkan dari Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau Jepara. Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bak 5 x 2 x 1 m, keranjang 45 x 32 x 17 cm, pasir pantai 5 cm sebagai substrat, pompa venturi hidroponik dan aerator, termometer dan reflaktometer.

Analisis Data

Masing-masing spesies dipelihara selama 15 hari dalam 5 keranjang, dengan jumlah 20 individu per keranjang. Setiap minggu dilakukan pengurusan bak dan penambahan *Chlorella*. Penambahan *Chlorella* didasarkan pada warna kolam, bila warna sudah berubah menjadi hijau lebih muda, maka perlu dilakukan penambahan pakan. Dilakukan pengamatan salinitas, temperatur, dan pengambilan kerang yang mati pengamatan selama tiga kali seminggu. Kerang yang sudah mati diambil untuk menghindari tersebarnya bakteri patogen yang dapat menyebabkan kematian kerang lainnya.

Pengukuran Kadar Proksimat

Sampel uji merupakan hasil ambil secara acak. Analisis proksimat ini dilakukan dengan dua kali pengulangan menurut cara

yang dilakukan Adiprabawa (2012) dan Galyean (2010) sesuai dengan prosedur *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC) dengan modifikasi.

Pengukuran kadar protein kasar dengan menggunakan metode Kjeldahl.

Sebanyak satu gram sampel kering ditimbang dan dimasukkan dalam labu Kjeldahl, ditambahkan katalisis yang terdiri dari Na-sulfat CuSO_4 (25:1) sebanyak satu gram, 3 ml asam sulfat pekat. Selanjutnya labu dipanaskan di atas kompor listrik hingga mendidih dan larutan menjadi bening. Kemudian cairan tersebut dimasukkan ke dalam labu distilasi dan ditambahkan akuades 40 ml. Setelah itu ditambahkan NaOH 60 % sebanyak 15 ml. Secara cepat labu disambungkan dengan unit destilasi, dipanaskan dan dikumpulkan larutan hasil destilasi dalam labu Erlenmeyer yang berisi asam borat 4 % 5 ml dan ditambahkan 2 tetes indikator BCG-MR. Larutan dalam labu Erlenmeyer tersebut awalnya berwarna merah, kemudian menjadi biru. Pada akhir proses destilasi, labu penampungan diambil setelah larutan dalam labu menjadi 50 ml, ujung kondensor dicuci kemudian larutan dititrasi dengan larutan HCL standar. Kadar protein dapat dihitung menggunakan rumus.

Kadar protein (%) =

$$\frac{N \text{ HCL standar} \times \text{vol. HCL standar} \times \text{BM nitrogen}}{\text{massa sampel (mg)}} \times 6.25 \times 100\%$$

Pengukuran kadar lemak kasar menggunakan metode Soxhlet

Disiapkan cawan petri yang telah dialasi kertas tissue kering. Sampel basah sebanyak 1 gram ditempatkan dalam kertas tissue tersebut. Sampel kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu 102°C untuk menghilangkan kandungan air agar sampel dapat bercampur dengan pelarut.

Disiapkan larutan Soxhlet dan ditimbang beratnya dengan timbangan analitik, dicatat. Labu kemudian dipasang dalam labu pendingin Soxhlet. Sampel yang telah kering selanjutnya dibuang dengan kertas tissue kering dan dimasukkan ke dalam labu ekstraktor hingga sampel

sepenuhnya terendam selama 3 jam. Labu kemudian disambungkan ke penangas dan dibiarkan hingga warna pelarut eter jernih. Laruan eter beserta lemak terlarut yang tertampung dalam labu Soxhlet kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu 102°C satu malam dan ditimbang. Perhitungan kadar lemak dengan wet basis menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Ekstrak ether (\%)} = \frac{(\text{berat labu} + \text{berat ekstrak}) - \text{berat labu}}{\text{berat tepung}} \times 100\%$$

Pengukuran kadar air menggunakan metode thermogravimetri

Sebanyak 2 gram sampel basah dimasukan ke dalam botol timbangan yang telah diukur beratnya. Selanjutnya botol timbang yang berisi sampel tersebut dimasukkan ke dalam oven, dengan suhu 102°C hingga beratnya konstan. Setelah berat konstan didapatkan, maka kadar air dapat dihitung dengan cara sebagai berikut.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{berat segar} - \text{berat kering}}{\text{berat segar}} \times 100\%$$

DM (Dry Matter) (%) = 100 % - kadar air (%)

Analisa kadar abu menggunakan metode pengeringan muffle furnace

Sebanyak 5 gram sampel basah di taruh ke dalam wadah porselen. Wadah porselen kemudian diletakkan di atas penangas untuk dihilangkan asapnya. Wadah porselen beserta sampel kering tersebut kemudian diletakkan dalam tempat pembakaran dan dipanaskan dalam suhu 700°C selama 48 jam. Sampel kemudian dikering-anginkan (didinginkan) dan dipindahkan dalam desikator (pengering). Cawan porselen dan abu yang tersisa ditimbang. Kadar total abu dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Total abu (\%)} = \frac{C - A}{B - A} \times 100 \%$$

Keterangan :

- A = berat krus porselen (gram)
- B = berat krus porselen dan sampel basah (gram)
- C = berat krus porselen dan sampel abu (gram)

Pengukuran kadar karbohidrat menggunakan perhitungan *carbohydrate by difference*.

Analisa kadar karbohidrat dengan cara ini dapat dilakukan dengan menghitung kadar air, protein, lemak, dan abu.

Kadar karbohidrat (%) =
100 % - [kadar air + kadar protein + kadar lemak + kadar abu]

Perhitungan presentase kelulushidupan kerang (*Survival Rate*)

Data kelulushidupan kerang darah dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997), yaitu:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan :

SR : Tingkat Kelulushidupan (%)

No : Jumlah kerang yang hidup pada awal pemeliharaan(ekor)

Nt : Jumlah kerang yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

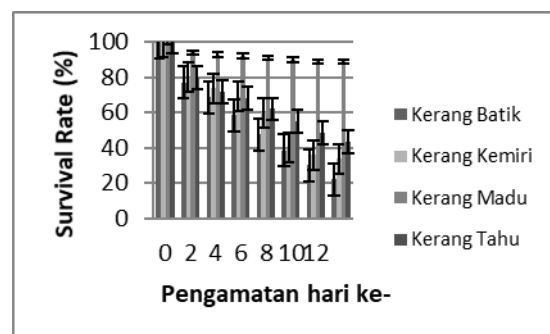
Hasil dan Pembahasan

Morfologi Massa Visceral Kerang

Data morfologi massa visceral kerang didapatkan dengan dokumentasi foto. Analisa data dilakukan dengan analisa deskriptif untuk memberikan deskriptif mengenai subjek penelitian. Penyajian hasil analisa deskriptif berupa perbandingan gambar.

Kandungan Proksimat Kerang

Teknik pengolahan data untuk uji proksimat dilakukan dengan metode analitik kuantitatif. Data yang diperoleh diolah menggunakan one way ANOVA dengan program SPSS untuk melihat tingkat beda nyata perbandingan. Kemudian bila hasil menunjukkan signifikansi data, maka dilanjutkan dengan uji Duncan New Multiple Range Test (DNMRT). Dengan uji Duncan, maka dapat diurutkan signifikansi sampel dari rendah hingga tertinggi (Permanasari *et. al.*, 2010). Data dianggap signifikan bila memiliki nilai $p < 0,05$ atau memiliki tingkat konfidensi 95%.



Gambar 1. Nilai *survival rate* kerang selama tujuh kali pengamatan

Berdasarkan gambar 1, dapat dilihat bahwa kerang madu memiliki nilai SR tertinggi sebesar 89 %, sementara kerang batik memiliki nilai SR terendah sebesar 22%. Nilai SR tertinggi kedua dan ketiga secara berturut-turut yaitu kerang tahu sebesar 43 % dan kerang kemiri sebesar 34 %.

Nilai SR akan berubah menjadi lebih baik apabila perhitungan nilai SR dimulai pada hari ketiga, dengan asumsi hari 0-2 untuk adaptasi. Bila hal tersebut diterapkan, maka nilai SR kerang madu, kerang tahu, kerang kemiri, dan kerang batik berturut-turut menjadi 96 %, 43.3 %, 46 %, dan 32 %.

Faktor yang mempengaruhi tingkat SR yaitu morfometri cangkang kerang dan faktor lingkungan. Morfometri cangkang dalam hal ini terdiri dari ukuran dan tebal cangkang. Semakin besar dan tebal cangkang, maka semakin tinggi nilai SR, terjadi pada kerang madu. Hal ini berlaku kebalikannya, dimana semakin kecil dan tipis cangkang maka nilai SR semakin rendah, seperti pada kerang batik.

Tabel 1 menunjukkan perbandingan ukuran cangkang dan nilai SR, dapat diketahui bahwa kerang batik memiliki ukuran cangkang yang kecil dan tebal cangkang yang tipis dengan nilai SR terkecil. Sementara itu, nilai SR terbesar dimiliki oleh kerang madu yang memiliki ukuran cangkang yang besar dan ketebalan cangkang yang tebal.

Ukuran cangkang berpengaruh pada daya adaptasi kerang, terutama pada fluktuasi parameter lingkungan yang terjadi. Parameter lingkungan yang diukur dalam penelitian ini yaitu temperatur air dan salinitas air. Salinitas merupakan

presentase kadar garam dalam air dan merupakan faktor pembatas bagi hewan akuatik sehingga mempengaruhi metabolisme tubuh. Mantel and Farmer (1983) menyatakan bahwa mayoritas *mollusca* laut merupakan hewan

osmokonformer, yaitu kondisi dimana cairan tubuh kerang dan lingkungan isosmotik.

Tabel 1. Perbandingan morfometri kerang dengan nilai *survival rate*

Morfometri	Kerang Batik	Kerang Kemiri	Kerang Madu	Kerang Tahu
Panjang (mm)	0,36 ± 0,05 0,30 – 0,41	0,52 ± 0,06 0,46 – 0,59	0,71 ± 0,05 0,67 – 0,76	0,39 ± 0,05 0,35 – 0,42
Lebar (mm)	0,21 ± 0,04 0,17 – 0,25	0,44 ± 0,03 0,41 – 0,47	0,65 ± 0,02 0,63 – 0,68	0,34 ± 4,31 0,31 – 0,36
Tinggi (mm)	0,14 ± 0,03 0,10 – 0,17	0,28 ± 0,04 0,25 – 0,32	0,29 ± 0,03 0,26 – 0,32	0,19 ± 0,46 0,17 – 0,21
Tebal cangkang (mm)	0,10 ± 0,01 0,09 – 0,11	0,20 ± 0,01 0,19 – 0,21	0,29 ± 0,07 0,23 – 0,36	0,23 ± 3,86 0,18 – 0,28
Survival Rate (%)	22 % **	34 %	89 % *	43 %

Keterangan :

* : Nilai SR tertinggi

**

: Nilai SR terendah

Hal ini mengakibatkan cairan tubuh berubah sesuai dengan perubahan salinitas lingkungan. Osmokonformer diakibatkan oleh stress osmotik pada jaringan kerang sesuai dengan perubahan salinitas. Selain nilai salinitas yang berpengaruh, habitat kolam pemeliharaan yang kurang sesuai dengan habitat asli kerang batik mengakibatkan nilai SR kerang batik paling rendah di antara ketiga kerang lainnya (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai parameter lingkungan kolam penelitian

Pengamatan ke-	Salinitas (%)	Suhu Air (°C)
1	38	24
2	38	24
3	35	25
4	36	26
5	36	26
6	40	26
7	40	25

Ukuran dan tebal cangkang berpengaruh terhadap mortalitas kerang. Sifon panjang pada kerang batik menunjukkan kerang tersebut hidup di substrat dalam. Sehingga ketinggian substrat pemeliharaan ± 5 cm didukung ukuran kerang batik yang kecil, dan cangkang yang tipis mengakibatkan tidak adanya proteksi terhadap fluktuasi salinitas air. Bilamana substrat yang

diletakan lebih tinggi atau > 5 cm, maka tingkat mortalitas pada diperkirakan akan lebih baik. sementara salinitas kolam sebesar 38‰, sehingga berpengaruh terhadap mortalitas kerang.

Asadi *et. al.* (2018) melaporkan bahwa temperatur air pada habitat asli kerang kemiri di Gili Ketapang 32,2 °C hingga 33,4 °C dan salinitas air optimal sebesar 33,2 ‰ hingga 34,3 ‰. Temperatur air tidak mempengaruhi SR kerang karena nilai temperatur kolam dibawah 30 °C, sementara itu nilai salinitas air kolam pada hari pertama hingga keempat pemeliharaan sebesar 38‰, sehingga mempengaruhi nilai SR kerang.

Salinitas merupakan faktor yang berpengaruh terhadap SR kerang tahu. Sawant (2012) mengatakan bahwa kerang tahu mampu hidup dalam salinitas 10 ‰ hingga 34,2 ‰ dengan temperatur air 27,8 °C hingga 34,8 °C. Nilai salinitas pada hari pertama hingga keempat dimana terjadi tingkat mortalitas tinggi sebesar 38 ‰. Ukuran cangkang mempengaruhi nilai SR kerang, seperti halnya terjadi pada kerang kemiri. Ukuran kerang yang sedang dengan cangkang tebal memberikan sedikit proteksi terhadap fluktuasi salinitas air.

Kerang madu merupakan kerang yang memiliki nilai SR stabil setelah hari keempat pemeliharaan. Nilai SR stabil didukung oleh ukuran kerang dan tebal

cangkang kerang (Tabel 1). Penurunan pada hari pertama hingga keempat pemeliharaan disebabkan oleh proses adaptasi kerang madu. *Codakia obicularis* sebagai perbandingan, mampu hidup dalam temperatur 25 °C – 30 °C dengan salinitas 35 ‰ (Caro *et. al.*, 2009). Hal ini menyebabkan salinitas air menjadi faktor pembatas. Tingkat nilai SR kerang tinggi kerang madu mengakibatkan kerang ini berpotensi tinggi untuk budidaya selanjutnya.

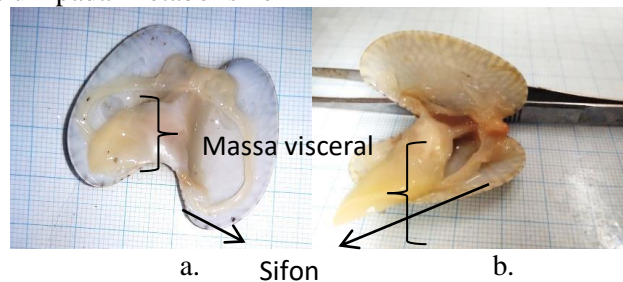
Tingginya salinitas air mengakibatkan adanya aktivitas penutupan cangkang akibat fluktuasi salinitas (Baker *et. al.*, 2018). Penutupan cangkang ini bertujuan untuk menjaga jumlah ion dalam darah dan dalam sel. Apabila nilai salinitas air dan darah tinggi, maka sel akan meregulasi asam amino bebas yang merupakan *building blocks* protein untuk mencegah sel mengalami penyusutan akibat osmosis yang ada. Bila penutupan terjadi selama dua hari, maka jumlah nutrisi yang masuk dalam kerang akan lebih sedikit, yang akan berpengaruh pada metabolisme

kerang, yang dapat berujung pada kematian kerang.

Rendahnya nilai SR diakibatkan tidak adanya proses aklimasi pada penelitian. Proses aklimasi merupakan proses penyesuaian diri suatu organisme terhadap lingkungan baru dalam waktu singkat (Watts *et. al.*, 1975). Hal ini berpengaruh terhadap tingkat stress dan metabolisme kerang, sehingga menurunkan nilai salinitas. Tidak digunakannya proses aklimasi disebabkan kekurangannya bahan (bukan musim panen kerang di alam) untuk penelitian, sehingga hal ini akan dijadikan saran untuk penelitian selanjutnya.

Keadaan Massa Visceral setelah

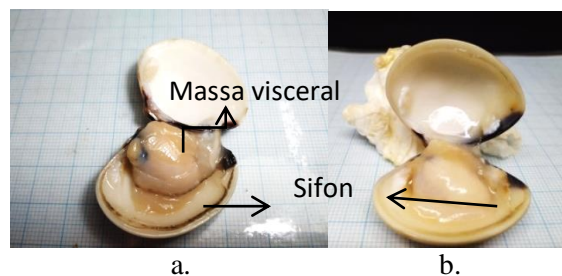
Chlorella sp. mampu merubah warna massa visceral dan insang kerang. Perubahan warna massa visceral secara signifikan terjadi pada kerang batik (Gambar 2). Tampak pada gambar bahwa massa visceral kerang yang semula berwarna putih keruh menjadi kuning keoranye-an. Saluran sifon pun berwarna putih keruh menjadi kuning.



Gambar 2. Perubahan massa visceral kerang batik: a. Sebelum perlakuan, b. setelah perlakuan (dokumentasi pribadi)

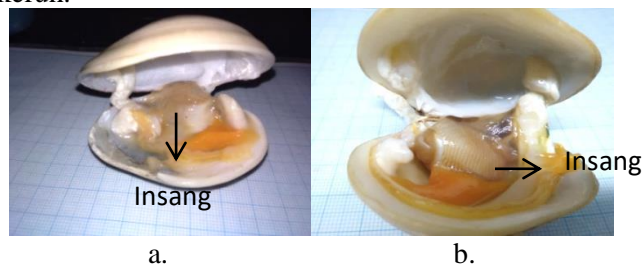
Selain kerang batik, *Chlorella* sp. berpengaruh terhadap kerang tahu. Pengaruh tersebut terjadi pada perubahan warna massa visceral kerang. Hal ini

merupakan dampak positif. Namun, perubahan warna massa visceral tidak sebagus pada kerang batik (Gambar 3).



Gambar 3. Perubahan massa visceral kerang tahu : a. sebelum perlakuan, b. setelah perlakuan (dokumentasi pribadi)

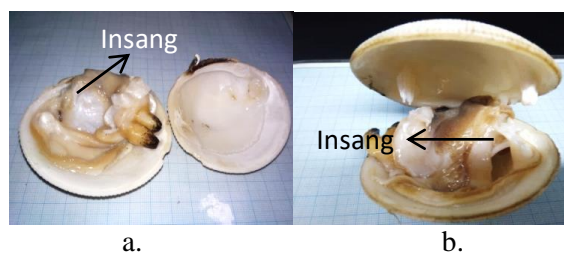
Gambar 3a menunjukkan massa visceral berwarna putih kecokelatan dengan sifon berwarna coklat tua kotor. Pada kerang tahu setelah setelah perlakuan, massa visceral menjadi putih kekuningan dengan saluran sifon yang bersih (Gambar 3b). Keadaan sifon tidak dipengaruhi oleh penambahan *Chlorella* sp., tetapi dipengaruhi oleh aktivitas memakan kerang. Bila kerang sedang melakukan *filter feeding*, maka sifon akan keruh.



Gambar 4. Perubahan massa visceral pada kerang kemiri : a. sebelum perlakuan, b. setelah perlakuan (dokumentasi peribadi)

Insang kerang kemiri yang sebelumnya berwarna coklat keruh dengan lipatan insang yang tidak tampak jelas (Gambar 4a), sementara itu pada kerang kemiri setelah perlakuan, lipatan insang tampak jelas (Gambar 4b). Tampak pada kerang madu sebelum perlakuan, insang berwarna coklat keruh (Gambar 5a), sementara itu

pada kerang madu setelah perlakuan insang sudah berwarna coklat gelap (Gambar 5b). Perubahan warna insang menjadi lebih bersih diakibatkan oleh tidak adanya toksikan laut pada pakan, sehingga pada proses *counter current* (pertukaran oksigen) menjadi lebih terjamin dan insang menjadi bersih.



Gambar 5. Perubahan massa visceral pada kerang madu: a. sebelum perlakuan, b. setelah perlakuan (dokumentasi peribadi)

Radhakrishnan *et. al.*, (2017) menyatakan bahwa pada *Chlorella* sp. terkandung 14 macam asam amino, diantaranya arginin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, threonin, methionin, fenil alanin, valin, yang merupakan asam amino esensial, sementara asam amino non-esensial yang terkandung dalam *Chlorella* sp. yaitu alanin, glisin, prolin, asam glutamat, dan serin. Keanekaragaman asam amino dalam *Chlorella* sp. berpengaruh terhadap ekspresi asam amino dalam kerang. Asam amino

esensial digunakan untuk biosintesis dan perbaikan jaringan.

Namun perubahan kondisi insang tidak disebabkan oleh *Chlorella* sp., namun disebabkan oleh kondisi air kolam pemeliharaan tersebut sebelum perlakuan (pakan tunggal *Chlorella* sp.). Hal ini didukung oleh pernyataan Setyono (2007) dalam jurnal mengenai prospek budidaya kekerangan Indonesia bahwa penanganan pasca panen kerang, yaitu dengan meletakkan kerang dalam air kolam

tersebelum perlakuan untuk membersihkan substrat dan kotoran yang mungkin masih menempel pada massa visceral.

Tekstur dan Bau Kerang Setelah perlakuan
Warna, tekstur, dan bau merupakan parameter yang dilihat untuk menilai tingkat kesegaran kerang (Tabel 3). Berdasarkan tabel, semua jenis kerang

memiliki tingkat kesegaran yang bagus. Hal ini didukung oleh pernyataan mengenai tingkat kesegaran kerang oleh Anonim² (2019), tingkat kesegaran kerang berdasarkan warna massa visceral putih dan bersih, memiliki salt water flavour dan rasa tipikal mollusca pada umumnya, tekstur lembut dan kenyal, dan ada atau tidaknya pasir yang menempel.

Tabel 3. Perbandingan tekstur dan bau pada kerang sebelum perlakuan dan kerang setelah perlakuan

Variabel	K. Batik		K. Kemiri		K. Madu		K. Tahu	
	SP	P	SP	P	SP	P	SP	P
Lendir	++	+	++	+	+	+	+	+
Kenyal	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Salt water flavour</i>	+	+	+	+	+	+	+	+

Keterangan : ++ : jumlah banyak
SP : sebelum perlakuan

+ : jumlah sedikit
P : setelah perlakuan

Lendir pada kerang sebelum perlakuan dipengaruhi oleh kondisi habitat alami kerang sebagai bentuk adaptasi lingkungan. Wardoyo (1981) menginformasikan bahwa lendir yang muncul akibat akumulasi Cu dan Pb pada jaringan, sehingga berpengaruh terhadap respirasi dan filtrasi. Kondisi kolam pemeliharaan yang sebelumnya perlakuan maka lendir dalam jumlah sedikit terdapat pada kerang setelah perlakuan.

Perubahan Kandungan Proksimat

Kandungan proksimat pada kerang sebelum dan sesudah diberi pakan *Chlorella* sp. selama 15 hari mengalami perubahan. Perubahan yang terjadi terdiri dari peningkatan dan atau penurunan kadar proksimat. Kerang yang mengalami peningkatan kadar proksimat terbaik adalah kerang madu, sementara itu kerang yang mengalami peningkatan kadar proksimat terendah terjadi pada kerang kemiri.

	Nilai Proksimat (%)							
	KB		KK		KM		KT	
	Sebelum perlakuan	Setelah perlakuan	Sebelum perlakuan	Setelah perlakuan	Sebelum perlakuan	Setelah perlakuan	Sebelum perlakuan	Setelah perlakuan
A	77,89 ± 0,05	80,66 ± 0,14**	72,65 ± 0,14	82,12 ± 0,01**	76,69 ± 0,35	71,43 ± 0,03**	74,07 ± 0,64	83,89 ± 0,11**
P	9,46 ± 0,13	13,25 ± 0,17**	10,48 ± 0,12	10,56 ± 0,04*	9,56 ± 0,04	16,55 ± 0,02**	10,19 ± 0,01	10,57 ± 0,02**
L	0,93 ± 0,14	1,10 ± 0,01**	1,11 ± 0,04	0,88 ± 0,02**	0,96 ± 0,01	1,35 ± 0,04**	1,26 ± 0,03	0,85 ± 0,01**
K	2,84 ± 0,21	0,76 ± 0,33**	3,97 ± 0,15	1,46 ± 0,09**	2,73 ± 0,02	2,59 ± 0,03**	3,87 ± 0,04	0,95 ± 0,11**
Ab	8,89 ± 0,01	4,24 ± 0,06**	11,80 ± 0,04	4,99 ± 0,02**	10,07 ± 0,01	8,09 ± 0,04**	10,62 ± 0,12	3,75 ± 0,01**

Tabel 4. Perubahan kandungan proksimat kerang

Keterangan :

KB : Kerang batik KK : Kerang kemiri KT : Kerang tahu KM : Kerang madu
A : Air L : Lemak P : Protein K : Karbohidrat Ab
: Abu ** : berbeda nyata terhadap before treatment Duncan method
* : tidak berbeda nyata terhadap after treatment Duncan method

Uji statistik *One Way Anova* dilakukan pada uji proksimat sampel perlakuan terhadap uji proksimat sampel kontrol. Hal

ini dikarenakan penelitian ini bertujuan mengetahui pemberian pakan *Chlorella* sp. terhadap perubahan proksimat kerang.

Tabel 4 menunjukkan bahwa semua hasil uji proksimat perlakuan berbeda nyata terhadap sampel kontrol, kecuali uji protein kerang kemiri. Hal ini dikarenakan selisih rerata data kadar protein kecil, yaitu $0,08 \pm 0,08$ %.

Kadar Air

Air merupakan penyusun 70% jaringan tubuh bebas lemak serta merupakan senyawa yang berhubungan dengan semua jaringan lunak dalam tubuh. Kadar air dalam kerang berhubungan dengan tingkat kekenyalan kerang.

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa selisih kandungan air dimiliki oleh kerang kemiri sebesar $9,47 \pm 0,13$ %, sementara terendah dimiliki oleh kerang madu karena mengalami penurunan sebesar $5,26 \pm 0,33$ %. Peningkatan kadar air berhubungan dengan kandungan lemak pada kerang. McClements (2018) menyatakan bahwa semakin rendah kadar lemak dalam suatu organisme, maka semakin tinggi kadar airnya. Hal ini karena lemak merupakan senyawa non polar tidak larut dalam senyawa polar, seperti air.

Sehingga peningkatan kadar lemak pada kerang madu $0,36 \pm 0,03$ % menyebabkan penurunan kandungan air kerang. Namun, pada kerang batik dengan peningkatan kadar lemak sebesar $0,07 \pm 0,13$ % belum dapat menurunkan kandungan air pada kerang. Penurunan kandungan lemak pada kerang kemiri dan tahu mengakibatkan pula peningkatan kadar air pada kerang tersebut.

Kadar Protein

Protein adalah senyawa organik dengan berat molekul tinggi yang merupakan polimer dari asam amino yang digabungkan dengan ikatan peptida. Radhakrishnan (2017) menyatakan bahwa *Chlorella* sp. memiliki kandungan protein sebesar $55,7 \pm 2,10$ % dimana lebih rendah daripada *Spirulina platensis* tetapi lebih tinggi daripada *Azolla pinnata*. *Chlorella* sp. yang merupakan protein sel tunggal (Putri et. al., 2018) mengakibatkan peningkatan kandungan protein signifikan pada kerang.

Tabel 4 menyatakan bahwa kerang madu memiliki peningkatan protein paling tinggi yaitu sebesar $6,99 \pm 0,02$ %, sementara terendah pada kerang kemiri yaitu sebesar $0,08 \pm 0,08$ %. Nilai kadar protein yang rendah pada kerang kemiri diakibatkan oleh salinitas air. Salinitas air dan kandungan garam pada darah yang tinggi mengakibatkan digunakannya asam amino bebas yang merupakan komponen protein digunakan untuk menjaga sel tidak kerut.

Kadar Lemak

Penambahan kadar lemak terjadi pada kerang batik dan kerang madu, sementara pada kerang kemiri dan kerang tahu mengalami penurunan. Pada kerang batik dan kerang madu setelah perlakuan nilai kadar lemak sebesar $0,93 \pm 0,14$ % dan $1,35 \pm 0,04$ %.

Kadar lemak dan air secara memiliki hubungan antagonis. Apabila kandungan air tinggi, maka kandungan lemak akan rendah. Hal ini ditunjukkan oleh kadar air pada kerang madu yang rendah mengakibatkan kadar lemak tinggi. Pada kerang batik dengan peningkatan kadar air rendah mampu meningkatkan kadar protein sebesar $0,07 \pm 0,13$ %. Namun, peningkatan kadar air pada kerang tahu dan kerang kemiri belum mampu meningkatkan kadar lemak kerang tersebut.

Kadar Karbohidrat

Karbohidrat dalam penelitian diukur dengan metode *carbohydrate by difference* atau penghitungan ekstrak bebas nitrogen. Kadar air dikurangi dengan presentase protein, lemak, dan abu akan diperoleh presentase karbohidrat total. Karbohidrat merupakan sumber energi utama yang digunakan untuk melakukan metabolisme. Kebutuhan energi ditentukan oleh tiga faktor kunci, yaitu energi yang dibutuhkan untuk metabolisme basal, untuk beraktivitas, dan untuk reproduksi, serta pertumbuhan untuk juvenil. Kebutuhan ini biasanya dipenuhi dengan mengonsumsi kombinasi lipid dan karbohidrat.

Selain dipengaruhi oleh rumus, kadar karbohidrat yang terkandung dalam

Chlorella sp. sebesar 15.28 ± 0.39 % (Radhakrishnan *et. al.*, 2017). Peningkatan kadar air menurunkan karbohidrat, karena glukosa yang merupakan monomer karbohidrat larut dalam air.

Penurunan karbohidrat selain itu dipengaruhi oleh enzim pencernaan yang bekerja pada kerang, yaitu enzim amilase untuk mencerna *Chlorella* sp. Selvarani *et. al.* (1988) mengatakan bahwa enzim amilase pada *Perna viridids* bekerja secara optimum pada pH 5,5, sementara pH 6 pada *Donax cuneatus* Sehingga dapat diasumsikan bahwa pH kolam pemeliharaan tidak optimal untuk enzim amilase bekerja. Pada penelitian ini nilai pH kolam tidak diukur, hal ini menjadi evaluasi penelitian berikutnya.

Kadar Abu

Abu atau material anorganik merepresentasikan porsi sampel yang tidak mengandung material organik (Rothman *et. al.*, 2011). Sikorski *et.al.* (1990) menyatakan bahwa bahan makanan yang berasal dari laut kaya akan komponen mineral. Kandungan total dari mineral pada daging mentah dari ikan laut dan invertebrata lainnya berkisar antara 0,6 – 1,5 % dari berat kering.

Hasil penelitian menunjukkan penambahan *Chlorella* sp. menyebabkan kadar abu menurun. Penurunan kadar abu tinggi terjadi pada kerang kemiri dan kerang tahu, sementara itu penurunan terendah terjadi pada kerang madu. Penurunan kadar abu pada kerang kemiri dan kerang tahu berturut-turut sebesar $6,81 \pm 0,02$ % dan $6,87 \pm 0,11$ %, sementara itu pada kerang madu sebesar $1,89 \pm 0,03$ %. Penurunan ini diakibatkan oleh stress kerang akibat fluktuasi nilai salinitas. Stress ini mengakibatkan adanya aktivitas penutupan cangkang akibat fluktuasi salinitas (Baker *et. al.*, 2018), sehingga nutrisi yang masuk sedikit.

Penelitian ini menggunakan keempat jenis kerang dengan nama lokal yang telah diidentifikasi. Nilai proksimat keempat jenis kerang yang mengalami perubahan setelah pemberian pakan *Chlorella* sp. Kadar proksimat yang meningkat untuk

semua spesies terjadi pada kadar protein dan air, untuk penurunan proksimat semua spesies terjadi pada kadar karbohidrat dan abu, sementara peningkatan kadar lemak hanya terjadi pada kerang batik dan kerang madu. Perubahan kadar proksimat terbaik dimiliki oleh kerang madu, sehingga ketiga spesies lainnya diperlukan penelitian lebih lanjut. Dengan demikian, untuk meningkatkan jumlah konsumsi kerang terutama di Yogyakarta, *Chlorella* sp. direkomendasikan sebagai pakan tunggal maupun pakan tambahan.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penambahan *Chlorella* sp. pada empat jenis kerang berpengaruh terhadap perubahan warna massa visceral dan insang. Perubahan warna massa visceral terjadi pada kerang batik dan kerang tahu, sementara perubahan warna insang terjadi pada kerang kemiri dan kerang madu.

Perubahan kadar proksimat yang terjadi adalah peningkatan kadar protein dan air terjadi pada semua jenis kerang dan penurunan kadar abu dan karbohidrat terjadi pada semua jenis kerang, sementara itu peningkatan kadar lemak hanya pada kerang batik dan kerang madu. Sehingga dalam penelitian ini kerang madu memiliki peningkatan kadar proksimat terbaik.

Saran

Berdasarkan penelitian pengaruh penambahan *Chlorella* terhadap perubahan massa visceral, maka penulis menyarankan adanya penelitian lebih lanjut mengenai peningkatan nilai survival rate pada kerang batik, karena kerang batik sudah memiliki peningkatan proksimat cukup dan merupakan kerang populer konsumtif di masyarakat. Dilakukan pula pengamatan terhadap pH kolam dan proses aklimasi untuk hasil maksimal.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Unit Kerja Budidaya Air Laut Sundak, Laboratorium Uji Fakultas Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian UGM, serta

Laboratorium Sistematika Hewan UGM, atas kerjasama dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Adiprabawa, G. 2012. Substitusi tepung garut (*Marantha arundinacea*) dan fruktosa padat pembuatan kue lidah kucing sebagai alternatif makanan selingan diet diabetes melitus. [Skripsi]. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada.
- Anonim¹. 2017. *Paphia undulata*, *Periglypta reticulata*, *Meretrix meretrix*, *Codakia Tigerina*. <http://www.sealifebase.org/>. 11 April 2017.
- Anonim². 2019. *Shellfish (crustaceans and molluscs)*. <http://foodcommodities.nl/commodities/shellfish.html>. 13 Januari 2019.
- Asadi, M., F. Iranawati, A. W. Andini. 2018. Ecology of bivalves in the intertidal area of Gili Ketapang Island, East Java, Indonesia. *AAFL Bioflux* 11 (1) : 55-62.
- Azwar, S. 2014. *Metode Penelitian*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Baker, S., E. Hoover, and L. Sturme. 2018. *The Role of Salinity in Hard Clam Aquaculture*. University of Florida. USA.
- Banrie. 2012. *FAO State of World Fisheries, Aquaculture Report - Fish Consumption*. <https://thefishsite.com/articles/fao-state-of-world-fisheries-aquaculture-report-fish-consumption>. 15 Januari 2019.
- Caro, A., P. Got, M. Bouvy, M. Troussellier, and O. Gros. 2009. Effects of Long-Term Starvation on a Host Bivalve (*Codakia orbicularis*, Lucinidae) and Its Symbiont Population. *Appl Environ Microbiol*. 75 (10) : 3304–3313.
- Carrieri, D., Momot, D., Brasg, I.A., Ananyev, G., Lenz, O., Bryant, D.A. Dismukes, G.C. 2010. Boosting autofermentation rates and product yields with sodium stress cycling: Application to production of renewable fuels by cyanobacteria. *Journal Applied and Environmental Microbiology* 76(19) :6455–6462.
- Dharma B, 2009. Moluska unggulan Indonesia sebagai sumber pangan. *Prosiding Seminar Nasional Moluska Ke-2*, Bogor, 11–12 Februari 2009. P. 1-4
- Galyean, M. 2010. *Laboratory procedures in animal nutrition research*. Texas University. Lubbock.
- Hart, F.L., H.J. Fisher. 1971. Introduction—General methods for proximate and mineral analysis. In: *Modern Food Analysis*. Springer. (Abstr).
- Kawaroe, dkk. 2010. *Mikroalga Potensi dan pemanfaatannya untuk Produksi Bio Bahan Bakar*. ITB. Bandung.
- Mantel, L. H., and L. L. Farmer. 1983. *Osmotic and ionic regulation, in The Biology of Crustacea*. Academic Press. New York.
- McClements, D. J. 2018. *Factors Affecting Food Emulsion Properties*. Department of Food Science University of Massachusetts. Amherst.
- Permanasari, A. E., Dayang R. A. R., P. Dhanapal D. D. 2010. *Forecasting Method Selection Using ANOVA and Duncan Multiple Range Tests on Time Series Dataset*. Universiti Teknologi Petronas. Malaysia.
- Prasetya, J., S. Jusup, Hutabarat J.. 2010. Potensi kerang simping (*Amusium pleuronectes*) di Kabupaten Brebes Jawa Tengah. *Seminar Nasional Tahunan VII Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*, 24 Juli 2010. Pp. 1-13.
- Putri, D., A. Ulhidayati, I. Musthofa, A. Wardani. 2018. Single cell protein production of *Chlorella* sp. using food processing waste as a cultivation medium. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 25 Oktober 2018. P. 131.
- Radhakrishnan S., P.S. Bhavan, C. Seenivasan, and T. Muralisankar. 2017. Nutritional Profile of *Spirulina platensis*, *Chlorella vulgaris* and *Azolla pinnata* to Novel Protein Source for Aquaculture Feed

- Formulation. *Austin J Aquac Mar Biol.* 2(1) : 1-8
- Rothman, J. M., C. A. Chapman, dan P. I. Van Soest. 2011. Method's in primate malnutritional ecology: a user guide. *Int. J. Primatol.*
- Sawant P. 2012. Morphology and Biologi of *Meretrix meretrix* (Linnaeus, 1758) Along Anagiri Coast, Maharashtra. [Thesis]. Department of Fisheries Biology College of Fisheries, Shirgaon, Ratnagiri Dr. Balasaheb Sawant Konkan Krishi Vidyapeeth, Dapoli Maharashtra State. India.
- Schone, B. R. and Li S. 2014. Shells of *Paphia undulata* (Bivalvia) from the South China Sea as potential proxy archives of the East Asian summer monsoon: a sclerochronological calibration study. *Journal Oceanogr.* (70) : 35–44.
- Selvarani, C. M. S. Bharati, dan K. Ramalingam. 1988. Digestive enzymes of marine bivalves, *Donax cuneatus* and *Perna viridis*. *Indian Journal of Marine Species.* 18 : 217-218.
- Setyono, D. E. D. 2007. Prospek usaha budidaya kekerangan di Indonesia. *Oseana*, 32(1) : 33-38.
- Sikorski, E. Z. 1990. *Seafood : Resources, Nutritional Compotition and Preservation.* CRC press. Florida, USA.
- Wardoyo, S.T.H. 1981. Kriteria Kualitas Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. *Makalah Training AMDAL.* Kerjasama PPLH-UNDEP-PUSDL-PSL. Bogor. Pp. 19-31,
- Watts, E.S., F.E. Johnston, and G.W. Lasker. 1975. *Biosocial Interrelations in Population Adaptation.* The Hague Mouton Publishers. USA.
- Zhang P., T. Zhaob, L. Zhoua, G. Hana, Y. Shena, C. Ke,. 2019. Thermal tolerance traits of the undulated surf clam *Paphia undulata* based on heart rate and physiological energetics. *Elsevier.* 498 : 343–350.