

JURNAL

**POTENSI ANTIOKSIDAN PADA KITOSAN CANGKANG KEPITING
BAKAU (*Scylla serrata*) DENGAN PENAMBAHAN NaOH BERBEDA**

Oleh :

**WIDIA
1404118141**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018**

**POTENSI ANTIOKSIDAN PADA KITOSAN CANGKANG
KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*) DENGAN
PENAMBAHAN NaOH BERBEDA**

Oleh:

Widia¹⁾, Mery Sukmiwati²⁾, Rahman Karnila²⁾

Email: widia0765@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi NaOH berbeda terhadap mutu kitosan dan potensi antioksidan pada kitosan cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*). Metode yang digunakan adalah metode eksperimen, dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu KT₁ (50%), KT₂ (55%) dan KT₃ (60%). Rangkaian kegiatan penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap, yaitu: 1) Preparasi tepung cangkang kepiting bakau, 2) Ekstraksi kitosan cangkang kepiting bakau, 3) Uji antioksidan pada kitosan cangkang kepiting bakau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi NaOH berbeda berpengaruh nyata terhadap kadar air kitosan, berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu kitosan cangkang kepiting bakau, dengan nilai derajat deasetilasi KT₁ (53,42%), KT₂ (62,46%), dan KT₃ (68,21%), sedangkan nilai IC₅₀ sebagai berikut: KT₁ (883,7600 µg/mL), KT₂ (528,1745 µg/mL) dan KT₃ (737,9175 µg/mL). Nilai IC₅₀ menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada kitosan cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) tergolong lemah atau tidak aktif.

Kata kunci: Antioksidan, Cangkang kepiting bakau, Ekstraksi, Kitosan.

¹⁾Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

²⁾Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

**ANTIOXIDANT POTENTIAL ON CHITOSAN OF MANGROVE
CRAB (*Scylla serrata*) SHELL WITH THE ADDITION
OF DIFFERENT NaOH**

By :

Widia¹⁾, Mery Sukmiwati²⁾, Rahman Karnila²⁾

Email: widia0765@gmail.com

ABSTRAK

This research was aimed to determine the effect of the different concentration of NaOH to the quality of chitosan and antioxidant potential on chitosan of mangrove crab (*Scylla serrata*) shell. The experimental method was used in this research with Completely Randomized Design (CRD), which consists of three levels of treatment with different NaOH concentrations i.e. KT1 (50%), KT2 (55%) and KT3 (60%). A series of research activities was divided into 3 stages, namely: 1) preparation of the mangrove crab shell flour, 2) extraction of mangrove crab shell chitosan, 3) antioxidant assay on mangrove crab shell chitosan. The result showed that the different concentration of NaOH was significantly affect to the moisture content of chitosan, and was very significantly affect to the ash content of the mangrove crab shell chitosan, with value of deasetilation degree of KT1, KT2, and KT3 was 53.42%, 62.46%, and 68.21%, respectively. Meanwhile the IC50 value of KT1, KT2, and KT3 was 883.7600 µg/mL, 528.1745 µg/mL and 737.9175 µg/mL, respectively. The IC50 values indicated that the antioxidant activity on chitosan of mangrove crab shell was classified as weak or inactive.

Keywords: antioxidants, mangrove crab Shell, extracting, Chitosan.

¹⁾ **Students of the Faculty of Fisheries and marine University of Riau**

²⁾ **Lecturer of the Faculty of Fisheries and marine University of Riau**

PENDAHULUAN

Kepiting bakau (*Scylla serrata*) merupakan salah satu komoditas perikanan Indonesia yang bernilai ekonomis. Produksi kepiting bakau berdasarkan statistik perikanan Indonesia mencapai 34.270 ton. Tahun 2014, volume ekspor rajungan dan kepiting telah mengalami peningkatan menjadi 28.091 ton dengan nilai US\$ 414,3 juta. Kondisi ini, menyebabkan peningkatan limbah yang dihasilkan produk kepiting terutama limbah padat berupa cangkang kepiting. Data menunjukkan bahwa 1.000 ton limbah cangkang kepiting dihasilkan per tahun (Trisnawati *et al.*, 2013).

Pemanfaatan limbah cangkang merupakan solusi dalam mengurangi masalah pencemaran lingkungan dan salah satu upaya untuk mengurangi volume limbah yang terus meningkat. Salah satu upaya untuk mengurangi pencemaran lingkungan dari limbah cangkang kepiting yaitu dengan diolah menjadi khitin dan kitosan.

Kepiting memiliki persentase kitin paling tinggi (70%) diantara bangsa-bangsa krustasea, insekta, cacing maupun fungi (Shah idi *et al.*, 1999).

Hasil dari deasetilasi kitin inilah yang akan menjadi kitosan. Derajat deasetilasi adalah salah satu karakteristik kimia yang paling penting karena mempengaruhi kemampuan kitosan pada berbagai aplikasinya. Besarnya derajat deasetilasi ini sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti konsentrasi basa, temperatur, waktu dan pengulangan proses selama pembentukan kitosan (Cervera *et al.*, 2004).

Penggunaan Konsentrasi NaOH berpengaruh pada derajat deasetilasi yang didapatkan. Hal ini ditunjukkan dengan bertambahnya konsentrasi NaOH maka derajat deasetilasi juga

semakin tinggi. Tingginya derajat deasetilasi menandakan kitosan tersebut termasuk bermutu baik.

Kitosan dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang, dimana pada bidang pangan kitosan berfungsi sebagai pengawet alami, penyerap zat warna, dan antioksidan (Wiyarsi dan Priyambodo, 2009).

Antioksidan adalah senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga radikal bebas tersebut dapat diredam (Sunardi, 2007). Pada kitosan gugus amina yaitu NH_2 lah yang memegang peran dalam penangkapan radikal bebas (Xie *et al.*, 2002). Berdasarkan hal diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai potensi antioksidan pada kitosan cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) dengan penambahan NaOH berbeda.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan alat

Bahan utama yang digunakan adalah limbah cangkang kepiting bakau yang berasal dari salah satu restoran *Seafood* yang berada di Pekanbaru. Bahan kimia meliputi, HCl 1 N, NaOH 3 N, NaOH 50%, NaOH 55%, dan NaOH 60%, aquades, metanol p.a, Radikal DPPH

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: blender, saringan, gelas ukur, cawan porselin, desikator, timbangan analitik (*Chyo*), kain kasa, oven (*Ohaus*), beker gelas, *Microplate Reader Berthold Tristar LB 941*, Spektrofotometer UV-mini (*shimadzu*), Erlenmeyer, spatula, penjepit, *hot plate*, kertas label, tanur pengabuan, sarung tangan dan masker mulut.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan melakukan percobaan secara langsung. Rancangan percobaan yang digunakan untuk pembuatan kitosan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah konsentrasi NaOH yang bervariasi (50%, 55% dan 60%) selama proses deasetilasi kitosan. Pengulangan akan dilakukan dari proses deasetilasi kitosan sebanyak 3 kali. Jumlah satuan percobaan pada penelitian ini adalah 9 unit. Selanjutnya kitosan yang dihasilkan akan dianalisis rendemen, kadar air dan kadar abu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi Bahan Baku Kepiting Bakau (*Scylla serrata*)

Bahan baku kepiting bakau terlebih dahulu dilakukan penyiangan untuk memisahkan cangkang, daging dan jeroan kepiting, kemudian ditimbang untuk mengetahui proporsi yang dihasilkan. Nilai proporsi terbesar adalah bagian cangkang yang mencapai 53,6%, daging 30,1% dan jeroan 15,7%.

Berdasarkan hasil pemisahan cangkang, daging dan jeroan kepiting bakau (*Scylla serrata*) diketahui bahwa nilai proporsi dari cangkang, daging dan jeroan adalah 3,5:2:1.

Cangkang menutupi seluruh bagian tubuh atau daging kepiting, cangkang ini terdapat pada bagian-bagian tubuh kepiting yang disebut capit, kaki jalan, kaki renang, *merus*, *corpus*, *propodus*, *dactylus*, kerapas, dan perut (abdomen). Kulit yang keras tersebut berkaitan dengan fase hidupnya (pertumbuhan) yang selalu terjadi proses pergantian kulit (*moulting*). Besarnya persentase proporsi cangkang disebabkan karena seluruh tubuh kepiting ditutupi oleh kerapas yang merupakan kulit luar

(*exoskeleton*) yang berfungsi untuk melindungi organ dalam kepiting.

Cangkang kepiting yang sudah disiangi kemudian dilakukan pengeringan dengan menggunakan oven selama ± 48 jam (08.30-16.30). cangkang kepiting bakau yang sudah kering kemudian dilakukan proses pengecilan ukuran yaitu dengan diblender. Tepung cangkang yang dihasilkan berwarna kuning kemerah-merahan. Cangkang yang sudah menjadi tepung kemudian dilakukan perhitungan nilai rendemen. Hasil perhitungan rendemen yang dihasilkan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen tepung cangkang kepiting bakau

Cangkang Kepiting Bakau	Berat (g)	Rendemen (%)
Segar	1125	-
Kering	730	64,9
Tepung	510	45,3

Berdasarkan Tabel 1, nilai rendemen tepung cangkang kepiting bakau sebesar 45,3 %. Hasil ini tergolong rendah, hal ini disebabkan karena ukuran partikel tepung yang besar dikarenakan pisau blender yang kurang tajam akibatnya sebagian tepung masih kasar sehingga tidak memenuhi ukuran ayakan yaitu sebesar 60 mesh.

Karakteristik Kitin Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla serrata*)

Proses ekstraksi kitin dilakukan melalui 3 tahapan yaitu demineralisasi (penghilangan mineral), deproteinasi (penghilangan protein) dan dekolerasi (penghilangan warna). Kitin yang dihasilkan berbentuk serbuk berwarna putih-krem, hal ini disebabkan karena adanya proses dekolerasi pada saat pembuatan kitin yang bertujuan untuk

menghilangkan pigmen yang terdapat pada cangkang kepiting.

Hasil perhitungan rendemen kitin cangkang kepiting bakau setiap proses ekstraksi kitin disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rendemen kitin cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) setiap proses ekstraksi kitin

Perlakuan	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Rendemen (%)
Tepung	400,0	-	-
Demineralisasi	400,0	178,5	44,6
Deproteinasi	178,5	140,3	35,1
Dekolorasi	140,3	130,7	32,7
Kitin		130,7	32,7

Rendemen ekstrak kitin kasar pada proses demineralisasi adalah sebesar 44,6%, hal ini tergolong rendah yang disebabkan karena pada cangkang kepiting terdapat banyak zat kapur yang kaya akan mineral. Penggunaan larutan HCl 1N menyebabkan mineral di dalam cangkang kepiting terurai dan terlepas sehingga mengakibatkan turunnya rendemen kitin kasar yang didapat.

Rendemen ekstrak kasar kitin pada proses deproteinasi adalah sebesar 35,1 %, hasil yang didapat tergolong rendah. Proses deproteinasi bertujuan untuk memisahkan atau melepaskan ikatan-ikatan protein dari kitin. Efektifitas prosesnya tergantung pada konsentrasi NaOH yang digunakan. Pada tahap deproteinasi, protein yang terkandung dalam tepung cangkang kepiting larut dalam basa sehingga protein yang terikat secara kovalen pada gugus fungsi kitin akan terpisah. Penggunaan larutan NaOH dengan konsentrasi dan suhu yang tinggi semakin efektif dalam menghilangkan protein dan menyebabkan terjadinya proses deasetilasi (Karmas, 1982).

Rendemen kitin yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu 32,7. Nilai ini lebih besar dari rendemen kitin

cangkang kepiting bakau hasil penelitian (Humairah, 2017) yaitu sebesar 27,81% dan (Darmiyati S, 2018) yaitu sebesar 23,44 %. Karakteristik mutu kitin berbahan dasar cangkang kepiting bakau disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik mutu kitin cangkang kepiting bakau

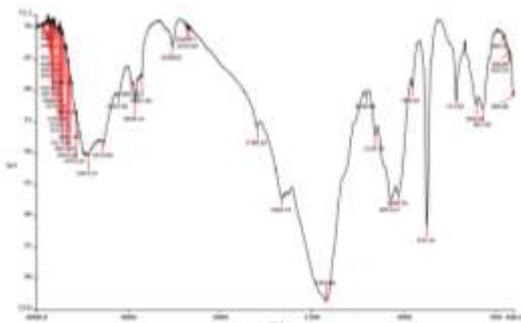
Parameter	Kadar
Kadar air (% bb)	6,47
Kadar abu (% bk)	39,08
Derajat deasetilasi (%)	31,72

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa kadar air kitin cangkang kepiting bakau yang dihasilkan yaitu sebesar 6,47% telah memenuhi standar kitin yang ditetapkan oleh *Protan Laboratories* (1987) yaitu maksimum 10%. Menurut Purwatiningsih (2009) kitin diharapkan memiliki kadar air $\leq 10\%$ guna mencegah kerusakan akibat kapang.

Kadar abu kitin yang dihasilkan dari penelitian ini lebih rendah dari penelitian Lesbani (2011) yang memperoleh kitin cangkang kepiting bakau sebesar 40%.. Kadar abu yang tinggi menunjukkan kandungan mineral yang tinggi. Menurut Winarti *et al.*, (2008), semakin rendah kadar abu yang dihasilkan maka mutu dan tingkat kemurnian kitin akan semakin tinggi.

Kadar abu yang tinggi ini disebabkan oleh proses penghilangan mineral (proses demineralisasi) cangkang kepiting bakau belum sempurna karena ketebalan cangkang kepiting yang lebih tebal dibandingkan dengan cangkang udang, kemudian proses pencucian yang kurang baik dan tidak mencapai pH netral, pencucian tidak menggunakan air mengalir serta pengadukan yang kurang konstan selama proses demineralisasi berlangsung (Sidauruk, 2014).

Derajat deasetilasi menunjukkan persentase gugus asetil yang dapat dihilangkan dari kitin. Semakin tinggi derajat deasetilasi kitin, semakin baik kualitas kitin yang dihasilkan. Untuk mengetahui derajat deasetilasi kitin cangkang kepiting bakau dilakukan penentuan spektra FTIR. Hasil spektra FTIR kitin cangkang kepiting bakau dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Spektra FTIR Kitin

Spektrum FTIR kitin hasil penelitian memberikan pola serapan pada daerah $3437,73 \text{ cm}^{-1}$ yang menandakan gugus -OH . Pita serapan pada daerah $3274,90 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan N-H pada amida (NHCOCH_3). Pita serapan pada daerah $2925,41 \text{ cm}^{-1}$ merupakan karakteristik dari vibrasi ulur C-H alifatik. Daerah dengan bilangan gelombang $1663,75$ adalah vibrasi ulur C=O. Kemudian muncul serapan CH_3 pada $1424,66 \text{ cm}^{-1}$. Adanya pita serapan pada $1029,78$ menunjukkan vibrasi N-H kibasan. Serapan-serapan yang muncul menunjukkan bahwa residu hasil ekstraksi merupakan kitin.

Derajat deasetil yang tinggi menunjukkan bahwa gugus asetil yang terkandung dalam kitin adalah rendah. Semakin berkurangnya gugus asetil pada kitin maka interaksi antar ion dan ikatan hidrogen dari kitin akan semakin kuat (Winarti *et al.*, 2008).

Mutu Kitosan Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla serrata*)

1. Rendemen kitosan

Kitin yang didapatkan kemudian di deasetilasi dengan konsentrasi NaOH berbeda yaitu NaOH 50%, NaOH 55% dan NaOH 60%, dengan suhu 100°C selama 2 jam.

Tabel 4. Pengaruh konsentrasi NaOH berbeda terhadap rendemen kitosan dari bahan baku kitin.

Konsentrasi NaOH	Kitin (g)	Kitosan (g)	Rendemen (%)
KT50%	40,0	27,12	67,80
KT 55%	40,0	21,55	53,88
KT 60%	40,0	18,89	47,23

Tabel 4, menunjukkan rendemen kitosan tertinggi terdapat pada kitosan dengan perlakuan NaOH 50% yaitu sebesar 67,80%, sedangkan rendemen kitosan terendah terdapat pada kitosan dengan perlakuan NaOH 60% yaitu sebesar 47,23%.

Rendemen terendah ini disebabkan oleh proses-proses pembuatan kitosan. proses ini menyebabkan sebagian komponen mineral-mineral, protein dan gugus asetil yang terdapat dalam bahan hilang, sehingga rendemen kitosan menjadi rendah. Perbedaan nilai rendemen kitosan yang dihasilkan diduga dipengaruhi proses pemutusan ikatan asetil pada proses hidrolisis kitosan yang menyebabkan penurunan ukuran molekul sehingga bobot molekul kitosan menjadi lebih ringan (Syukron, 2016).

Menurut Vogel *et al.*, (1996), Nilai ideal rendemen baiknya 100 %, dan disebut dengan kuantitatif, nilai rendemen diatas 90 % disebut sempurna, nilai rendemen diatas 80 % disebut sangat baik, nilai rendemen diatas 70 % disebut baik, nilai rendemen diatas 50 % disebut cukup,

dan nilai rendemen dibawah 40 % disebut buruk.

Hal ini menunjukkan bahwa rendemen kitosan sudah termasuk kategori cukup. Berdasarkan penelitian ini maka dapat disimpulkan penggunaan NaOH dengan konsentrasi yang berbeda mempengaruhi rendemen kitosan yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi NaOH maka rendemen yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hong *et al.*, (1989) yang menyatakan bahwa penggunaan NaOH yang semakin tinggi menghasilkan rendemen kitosan yang semakin rendah.

2. Kadar air kitosan

Kadar air merupakan salah satu parameter penting untuk menentukan mutu kitosan. Protan Biopolimer menetapkan standar mutu untuk kadar air kitosan adalah $\leq 10\%$ (Bastaman, 1989). Hasil uji terhadap kadar air kitosan cangkang kepiting bakau dengan menggunakan konsentrasi NaOH berbeda (50%, 55% dan 60%).

Tabel 5. Nilai rata-rata kadar air kitosan yang dihasilkan

Perlakuan Konsentrasi NaOH	Ulangan			Rata- rata
	1	2	3	
KT 50%	5,89	5,77	5,83	5,83 ^c
KT 55%	5,76	5,69	5,58	5,68 ^b
KT 60%	5,54	5,70	5,46	5,67 ^a

Berdasarkan Tabel 5, hasil analisis variansi (ANOVA) kadar air kitosan cangkang kepiting bakau menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi NaOH pada proses pembuatan kitosan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air kitosan cangkang kepiting bakau yang dihasilkan dimana $F_{hit}(5,88) > F_{tab}(5,14)$ pada tingkat kepercayaan 95% maka hipotesis (H_0) ditolak.

Umumnya kitosan yang baik memiliki kadar air kurang dari 6%.

Nilai kadar air kitosan cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) dengan konsentrasi berbeda (Tabel 5), kadar air tertinggi pada perlakuan KT 50 (5,83%) dan nilai terendah pada perlakuan KT 60 (5,67%). Hal ini menunjukkan bahwa kadar air kitosan cangkang kepiting bakau dipengaruhi oleh peningkatan konsentrasi NaOH berbeda yang diberikan. Penurunan kadar air disebabkan oleh penggunaan konsentrasi NaOH yang berbeda pada proses pembuatan kitosan yang menyebabkan terjadinya pelunakan dinding sel sehingga meningkatkan permeabilitas yang akan mempermudah keluarnya air dari dalam dinding sel dan juga membantu proses pengeringan.

Kadar air kitosan sangat bergantung pada luas permukaan kitosan yang dikeringkan apabila kitosan diletakkan pada loyang yang permukaannya cukup luas, sehingga akan lebih mempermudah proses pengeringan air yang terkandung dalam kitosan akan lebih mudah menguap serta semakin kecil ukuran bahan yang dikeringkan, maka semakin banyak air yang menguap dalam proses pengeringan.

Kitosan yang dihasilkan dari beberapa perlakuan tersebut memiliki kadar air yang rendah, berkisar antara 5,67% - 5,83% sehingga memenuhi standar mutu kadar air kitosan yang ditetapkan $\leq 10\%$ (Dutta *et al.*, 2004).

3. Kadar Abu Kitosan

Kadar abu merupakan indikator keefektifan dari tahap demineralisasi. Kadar abu yang besar dapat mempengaruhi tingkat kelarutan dan dapat menurunkan viskositas kitosan (Cahyono, 2015). Hasil penelitian terhadap kadar abu kitosan cangkang kepiting bakau dengan menggunakan konsentrasi NaOH berbeda (50%, 55% dan 60%) disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar abu kitosan yang dihasilkan

Konsentrasi NaOH	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
KT 50%	19,66	19,57	19,51	19,58 ^c
KT 55%	18,05	18,13	17,95	18,04 ^b
KT 60%	17,38	17,25	17,35	17,35 ^a

Berdasarkan Tabel 6, hasil analisis variansi (ANOVA) kadar abu kitosan cangkang kepiting bakau menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi NaOH dalam proses ekstraksi kitosan memberikan dampak yang berbeda sangat nyata terhadap kadar abu kitosan cangkang kepiting yang dihasilkan dimana $F_{hit}(539,38) > F_{tab}(10,92)$ pada tingkat kepercayaan 99% maka hipotesis (H_0) ditolak, dan untuk melihat perlakuan mana yang berbeda maka dilanjutkan dengan uji lanjut tukey.

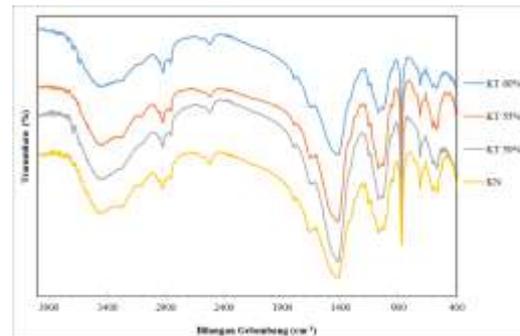
Hasil uji lanjut nilai kadar abu tertinggi terdapat pada KT 50%(19,58%) berbeda sangat nyata terhadap KT 55%(18,04%) dan KT 60% (17,35%). Hasil perhitungan kadar abu kitosan cangkang kepiting bakau menurun sejalan dengan peningkatan konsentrasi NaOH pada proses deasetilasi kitosan. penurunan kadar abu yang cukup besar terjadi karena proses demineralisasi, semakin tinggi konsentrasi NaOH kadar abu semakin menurun dikarenakan banyaknya gugus asetil pada kitosan yang tereduksi mampu mengurangi mineral mineral yang terikat pada polimer, walaupun telah dilakukan proses demineralisasi.

Besarnya kadar abu yang dihasilkan memperlihatkan bahwa proses demineralisasi yang kurang sempurna dan mineral-mineral yang terkandung dalam sampel belum semuanya hilang setelah mengalami proses demineralisasi. Penghilangan mineral dipengaruhi oleh proses pengadukan selama demineralisasi, sehingga panas yang dihasilkan menjadi

homogen. Proses pengadukan yang konstan akan menyebabkan panas merata sehingga pelarut asam klorida (HCl) dapat mengikat mineral secara sempurna. Jika pengadukan yang dilakukan tidak konstan maka panas yang dihasilkan tidak merata, sehingga reaksi pengikat mineral oleh pelarut juga akan tidak sempurna (Hartati FK *et al.*, 2002).

4. Derajat Deasetilasi Kitosan

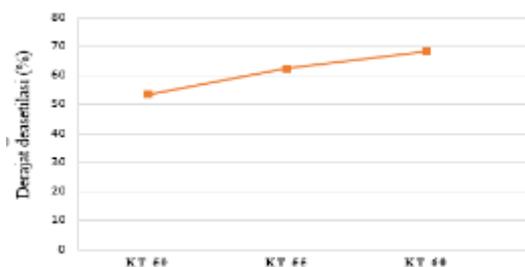
Derajat deasetilasi menunjukkan persentase gugus asetil yang dapat dihilangkan dari kitin, dimana derajat deasetilasi yang tinggi menandakan bahwa gugus asetil yang terkandung dalam kitosan adalah rendah (Zahiruddin *et al.*, 2008). Hasil spektra FTIR kitosan cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Spektra FTIR Kitosan

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwasanya spektra FTIR kitosan cangkang kepiting bakau (KT 50, KT 55 dan KT 60) muncul serapan berturut-turut 3436,48 ; 3447,04 dan 3436,48 cm^{-1} yang menunjukkan tumpang tindih serapan vibrasi rentangan gugus OH dan N-H. Serapan lainnya yaitu pada 2922,75 ; 2922,89 dan 2923,11 cm^{-1} merupakan vibrasi ulur dari gugus C-H metilen. Serapan CH_3 pada kitosan muncul pada 1419,56 ; 1420,11 dan 1421,36 cm^{-1} . Perbedaan yang terjadi setelah tahap deasetilasi

adalah tidak munculnya gugus C=O pada 1680-1660 cm^{-1} yang menandakan hilang atau telah berkurangnya gugus C=O pada kitosan. Adanya serapan pada 1066,32 ; 1067,74 dan 1072,63 cm^{-1} menunjukkan vibrasi gugus C-O-C yang menandakan masih adanya kandungan mineral pada kitosan cangkang kepiting bakau. Nilai derajat deasetilasi kitosan cangkang kepiting yang dihasilkan di sajikan dalam Gambar 3.



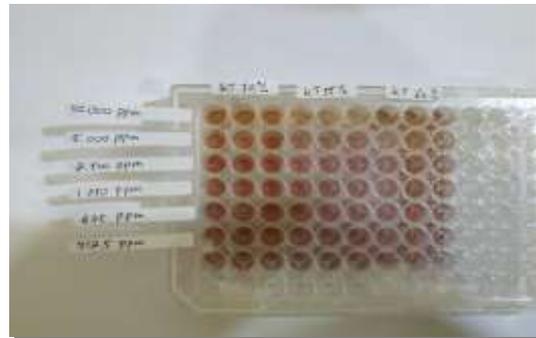
Gambar 3. Grafik DD kitosan

Berdasarkan Gambar 3, diketahui nilai derajat deasetilasi secara berurut yaitu 53,4%, 62,5% dan 68,2%. Peningkatan derajat deasetilasi kitosan cangkang kepiting dikarenakan semakin tingginya konsentrasi NaOH yang digunakan untuk mendeasetilasi kitosan maka semakin banyak gugus asetil yang terlepas sehingga derajat deasetilasi yang dihasilkan lebih tinggi. Faktor konsentrasi NaOH berpengaruh dalam meningkatkan derajat deasetilasi, hal ini sesuai dengan pernyataan Mastuti (2005) yaitu konsentrasi NaOH merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi nilai derajat deasetilasi kitosan karena NaOH dapat memutus ikatan antar karbon pada gugus asetil dengan atom N yang ada pada kitin.

5. Uji Antioksidan Kitosan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*)

Hasil Pengujian aktivitas antioksidan pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada masing-masing ekstrak menghasilkan hubungan

antara konsentrasi sampel yang digunakan pada persen inhibisinya. Hasil uji aktivitas antioksidan pada kitosan cangkang kepiting bakau dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Uji Antioksidan Kitosan

Berdasarkan Gambar 4, terlihat bahwa ketika ditambahkan larutan DPPH kemudian diinkubasi ± 30 menit sedikit mengalami perubahan warna dari ungu menjadi kekuningan. Perubahan warna ungu dari larutan DPPH menjadi kekuningan ini disebabkan oleh adanya senyawa yang dapat mendonorkan atom hidrogen di dalam ekstrak metanol kitosan, sehingga mengakibatkan molekul DPPH tereduksi (Prakash, 2001). Perubahan warna secara stoikiometri berdasarkan jumlah elektron yang tertangkap. Presentasi aktivitas penangkap radikal menunjukkan seberapa besar kemampuan antioksidan untuk menurunkan aktivitas radikal dari DPPH. Hasil nilai IC₅₀ pada kitosan cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai IC₅₀ Ekstrak kitosan cangkang kepiting bakau

Sampel	IC ₅₀ $\mu\text{g/ml}$
KT 50	883,7600
KT 55	528,1745
KT 60	737,9175

Berdasarkan Tabel 7, dapat dilihat bahwa nilai aktivitas antioksidan tertinggi sampai yang terendah dari

ekstrak kitosan cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*) adalah KT 50 yaitu 883,7600 µg/ml, 737,9175 µg/ml dan 528,1745 µg/ml. Berdasarkan nilai IC50 yang dihasilkan dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan dari ekstrak kitosan cangkang kepiting bakau adalah lemah. Hal ini disebabkan banyaknya komponen bioaktif yang hilang karena proses pemanasan dalam waktu yang cukup lama. Aktivitas antioksidan dikatakan masuk kategori sangat lemah apabila nilai $IC_{50} > 500$ µg/ml.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan :

1. Kitosan terbaik diperoleh dengan menggunakan NaOH 60% (KT 60) dikarenakan pada perlakuan KT 60 diperoleh derajat deasetilasi lebih tinggi dibandingkan perlakuan KT 55% dan KT 50%.
2. Karakteristik mutu kitosan cangkang kepiting bakau yang dihasilkan meliputi rendemen, kadar air, kadar abu dan derajat deasetilasi berturut-turut adalah: KT 50 : 67,80%; 5,83%; 19,58%; 53,42% ; KT 55: 53,88%; 5,68%; 18,04%; 62,46; KT 60 : 47,23; 5,67%; 17,35%; 68,21%.
3. Aktivitas Antioksidan pada ketiga kitosan cangkang kepiting bakau ini secara berurutan yaitu 883,7600 µg/mL, 528,1745 µg/mL dan 737,9175 µg/mL. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada kitosan cangkang kepiting bakau tergolong lemah atau tidak aktif, dikarenakan nilai $IC_{50} > 500$ µL.
4. Karakteristik mutu kitin kepiting bakau hasil penelitian meliputi rendemen 27,81%, kadar air 7,29% bb, abu 39,08% bk serta derajat deasetilasi sebesar 31,72%.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian mengenai karakteristik kitosan dengan menggunakan bahan baku dari jenis *crustacea* lain, dan pada tahap proses demineralisasi perlu dilakukan pengadukan dengan *magnetic stirrer* agar bahan dan pelarut teraduk secara homogen sehingga dapat menghasilkan kadar abu yang lebih rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Bastaman S. 1989. Studies on degradation and extraction of chitin and chitosan from prawn shell. Belfast. [Thesis]. The Department of Mechanical Manufacturing Aeronautical and Chemical Engineering. The Queens University.
- Cahyono, E. 2015. Produksi glukosamin dengan metode hidrolisis bertekanan sebagai bahan penunjang kesehatan sendi. [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Cervera, M.F., Heinimaki, J., Rasanen, M., Maunu, S.L., Karjalainen, M., Acosta, O.M.N., Colarte A.I., and Yliruusi, J., 2004, Solid-state characterization of chitosans derived From lobster chitin, *Carbohydr. Polym.*, 58:401-408.
- Darmiyanti, S. 2018. Isolasi kitin dan limbah cangkang kepiting bakau (*Scylla olivacea*) dengan variasi konsentrasi natrium hidroksida dan suhu pada proses pembuatan serbuk kitin. *JOM Fakultas teknik*. Vol.5, (1-6).
- Dutta, PK., Dutta J, Tripathi VS. 2004. *Chitin and chitosan, chemistry, properties and applications*. *Journal of Scientific and Industrial*. 63(5):20-23.

- Hartati FK, Susanto. T, Rakhmadiono S, Adi Loekito S. 2002. Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Tahap Deproteinasi Menggunakan Enzim Protease dalam Pembuatan Kitin dan Kitosan dari Cangkang Rajungan (*Portunus pelagis*). Jurnal Biosain. Vol 2:1.
- Hong, N. K., Meyer, S. P., Lee, K.S., 1989, Isolation and Characterization of Chitin and Chitosan from Crawst Shell Waste, *J. Agric. Food.Chem*,37, 575-579.
- Humairah S. 2017. Komposisi kimia cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*). [Skripsi]. Pekanbaru (ID): Universitas Riau.
- Karmas E. 1982. Meat, Poultry and Seafood Technology, Noyes Data Corporation, USA, 392-405.
- Lesbani A, Yusuf S, Melviana MRA. 2011. Karakteristik kitin dan kitosan dari cangkang kepiting (*Scylla serrata*). *Jurnal Penelitian Sains*, Vol:14, No: 3 (C) 14307.
- Mastuti, E. W. 2005. Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Suhu Pada Peroses Deasetilasi Kitin dari Kulit Udang. *Ekuilibrium*, 4 (1) : 21-25.
- Prakash, A. 2001. *Antioxidant Activit. Medallion Laboratories- Analitical Progress*. Vol. 19(2):1-4.
- Protan Laboratories. 1987. *Catioal Polymer for Recovering Valuable by Products from Processing Waste Burgges*. USA.
- Purwatiningsih. 1992. Isolasi Kitin dan Komposisi Senyawa Kimia Limbah Udang Windu (*Penaeus monodon*). Tesis. ITB. Bandung.
- Shahidi. (1999). Aplication of Chitin and Chitosan. *Trends in Food Science and Technology* vol 10, No 2.
- Sidauruk S.W. 2014. Pemanfaatan kitosan dari limbah cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*) pada pembuatan *hand body cream*. [skripsi]. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Syukron, F. 2016. Karakteristik glukosamin hidroklorida (GlcN HCl) dari kitin dan kitosan cangkang rajungan biru (*Portunus pelagicus*). [Tesis]. Program Pascasarjana, Universitas Riau. Pekanbaru, Riau.
- Trisnawati, E., Dewid Andesti., Abdullah Saleh. 2013. Pembuatan kitosan dari limbah cangkang kepiting sebagai bahan pengawet buah duku dengan variasi lama pengawetan. *Jurnal Teknik Kimia* No. 2, Vol. 19.
- Vogel, 1985, *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*, Edisi kelima, PT. Kalman Media Pusaka, Jakarta.
- Winarti, *et al.*. 2008. Karakteristik Mutu dan Kelarutan Kitosan dari Ampas Silase Kepala Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Buletin Teknologi Hasil Perikanan:Institut Pertanian Bogor*.
- Wiyarsi, A. dan E. Priyambodo. 2009. Pengaruh Konsentrasi Kitosan dari Cangkang Udang terhadap Efisiensi Penyerapan Logam Berat. *Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY*. Yogyakarta.
- Xie, W., P. Xu, W. Wang, dan Q. Liu. 2002. Preparation and antibacterial activity of a water-soluble chitosan derivative. *Carbohydrate Polymer* 50: 35-40.
- Zahiruddin W, Ariesta A, Salamah E. 2008. Karakteristik mutu dan kelarutan kitosan dari ampas silase kepala udang windu (*Penaeus monodon*). *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 11 (2): 140-151.