



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 1 Tahun 2024 Page 6786-6800

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Pengaruh Variasi Konsentrasi KOH dan Waktu Pengadukan Terhadap Nilai Derajat Deasetilasi dan Karakteristik Kitosan dari Cangkang Rajungan

Aina Salsabilla<sup>1✉</sup>, Muhammad Fahmi Hakim<sup>2</sup>, Adi Putra winarto<sup>3</sup>, Ainiyah Fatin<sup>4</sup>

Universitas Singaperbangsa Karawang

Email: [1910631230045@student.unsika.ac.id](mailto:1910631230045@student.unsika.ac.id)<sup>1✉</sup>

### Abstrak

TPI Pasir Putih, Cilamaya Kulon merupakan salah satu penghasil rajungan (*Portunus pelagicus*) terbanyak di Karawang. Umumnya, hanya bagian daging rajungan yang dimanfaatkan untuk dikonsumsi, sehingga rajungan dapat menghasilkan banyak limbah pada cangkangnya. Salah satu pemanfaatan dari limbah cangkang rajungan yaitu dapat dijadikan produk kitosan yang memiliki nilai jual tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pengaruh variasi konsentrasi larutan kalium hidroksida (KOH) dengan persentase 50%, 60% dan 70% serta waktu pengadukan selama 1, 2 dan 4 jam pada suhu konstan 110°C terhadap derajat deasetilasi kitosan dan karakteristik kitosan yang memenuhi standar mutu kitosan yang ditetapkan. Nilai derajat deasetilasi kitosan terendah pada konsentrasi larutan KOH 50% dan waktu pengadukan 1 jam sebesar 62,94% sedangkan yang tertinggi pada konsentrasi larutan KOH 70% dan waktu pengadukan 4 jam sebesar 80,46%. Hasil analisis karakteristik kitosan telah memenuhi syarat mutu kitosan SNI No.7949(2013) yaitu kadar air (1,42%-1,99%), kadar abu (1,45%-1,49%) dan derajat deasetilasi (76,25%-80,46%).

Kata Kunci: *Cangkang Rajungan, Derajat Deasetilasi, Karakteristik Kitosan, Kitosan*

## Abstract

The Fish Auction Place (TPI) Pasir Putih, Cilamaya Kulon is one of the largest crab (*Portunus pelagicus*) producers in Karawang. Generally, only the meat part of the crab is utilized for consumption, so that crabs can produce a lot of waste on its shell. One of the uses of crab shell waste is that it can be used as chitosan products that have high selling value. The aim of this research is to identify the effect of variations in the concentration of potassium hydroxide (KOH) solution with a percentage of 50%, 60% and 70% and stirring time for 1, 2 and 4 hours at a constant temperature 110°C on the degree of chitosan deacetylation, and the characteristics of chitosan that meets the quality standards of chitosan set. The lowest chitosan deacetylation degree value was at 50% KOH solution concentration and 1 hour stirring time was 62,94% while the highest was at 70% KOH solution concentration and 4 hours stirring time at 80,46%. The results of the chitosan characteristics analysis have met the quality requirements of chitosan SNI No.7949(2013), namely moisture content 1,42%-1,99%, ash content 1,45%-1,49% and degree of deacetylation 76,25%-80,46%.

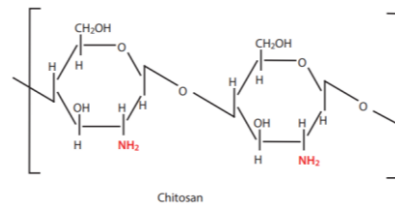
Keywords: *Chitosan, Chitosan Characteristics, Crab Shell, Degree of Deacetylation*

## PENDAHULUAN

Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Pasir Putih, Cilamaya Kulon merupakan salah satu daerah penghasil rajungan di Karawang. Pengolahan rajungan di Desa Sukajaya ada yang dikonsumsi sendiri, dijual, dan diolah menjadi makanan ringan seperti kerupuk oleh Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) setempat(Widianto et al., 2020). Umumnya bagian yang dimanfaatkan dari rajungan adalah dagingnya saja untuk diolah menjadi makanan, sehingga rajungan berpotensi menghasilkan limbah karena 50-60% merupakan berat dari total cangkang rajungan(Amalia et al., 2021). Permasalahan yang muncul di Desa Sukajaya adalah melimpahnya limbah cangkang rajungan dan hanya digunakan sebagai campuran pakan ternak, dijual langsung tanpa diolah sehingga memiliki nilai ekonomi yang rendah, atau bahkan dibuang begitu saja. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah cangkang rajungan belum optimal(Widianto et al., 2020).

Dalam mengoptimalkan limbah cangkang rajungan dapat dijadikan bahan baku pembuatan kitosan yang memiliki harga jual tinggi dengan adanya kandungan kitin didalamnya melalui proses deasetilasi. Limbah cangkang rajungan memiliki kandungan kitin sekitar 15-40%, protein sekitar 20-40% dan mineral kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) sekitar 20-50%(Shakeel & Ikram, 2017). Diasumsikan bahwa jumlah kitin dari limbah krustasea pertahunnya mencapai 200 ribu ton dengan harga US\$ 5-10 per kilogram nya, sedangkan kitosan per tahunnya dapat mencapai 2000 ton dengan harga US\$ 15-40 per kilogram(Azizi et al., 2020). Kitosan telah diterapkan dalam beberapa sektor industri, seperti industri pangan, biokimia, bioteknologi, farmasi dan kosmetik(Cazón & Vázquez, 2019).

Kitosan merupakan polisakarida rantai panjang yang terdiri dari N-acetyl-2 amino-2-deoxy $\beta$ -D-glucopyranose. Kitosan memiliki bentuk padatan kristal dengan warna putih hingga kekuningan, memiliki sifat yang mudah didapatkan, biodegradabilitas, biokompatibilitas, tidak beracun, dan ramah lingkungan(Dompeipen et al., 2016).



Gambar 1. Struktur Kitosan

Dalam produksi kitosan terdapat tiga tahapan, yakni proses deproteinasi, demineralisasi dan deasetilasi(Prameswari et al., 2022). Tahap pertama dimulai dengan proses deproteinasi untuk memisahkan kandungan protein dalam serbuk cangkang rajungan dengan menggunakan larutan basa alkali biasanya menggunakan natrium hidroksida (NaOH) sehingga mengakibatkan terbatasnya pembentukan gelembung pada permukaan larutan dan pelepasan protein yang menunjukkan bahwa ion Na<sup>+</sup> dalam larutan bergabung dengan protein yang terdapat dalam cangkang rajungan membentuk senyawa natrium proteinat(Hana B.A & Rosariawari, 2021). Kedua, tujuan dari proses demineralisasi adalah menghilangkan kandungan mineral dari cangkang rajungan dengan menggunakan larutan asam klorida (HCl). Limbah cangkang rajungan mengandung mineral seperti kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>), magnesium (Mg), silika (Si), dan anhidrat fosforik (P<sub>4</sub>O<sub>10</sub>)(Salmahaminati, 2022). Terakhir, proses deasetilasi tujuannya adalah untuk memecahkan ikatan kovalen antara gugus asetil (-CH<sub>3</sub>CO) dan nitrogen dalam gugus asetamida pada kitin, sehingga mengubahnya menjadi gugus amina (-NH<sub>2</sub>) hasil akhir dari tahap ini adalah perubahan kitin menjadi kitosan(Agustina et al., 2015).

Derajat deasetilasi kitosan merupakan salah satu parameter yang sangat penting untuk mutu kitosan, nilai derajat deasetilasi kitosan meningkat seiring dengan jumlah gugus asetil (-CH<sub>3</sub>CO) yang dapat dihilangkan(Mursida et al., 2018). Menurut (Badan Standarisasi Nasional, 2013), standar mutu kitosan ditentukan apabila memiliki derajat deasetilasi minimal 75%. Beberapa faktor yang mempengaruhi persentase derajat deasetilasi yaitu konsentrasi larutan alkali, lama proses deasetilasi dan suhu deasetilasi(Hakam et al., 2023).

Kitosan telah banyak dipelajari dan dikembangkan secara terus menerus, seperti penelitian yang dilakukan (Safitra et al., 2015) mengenai peningkatan dan pemodelan matematis dalam proses deasetilasi kitin menjadi kitosan dengan penggunaan kalium hidroksida (KOH), menghasilkan nilai derajat deasetilasi yang optimal dengan konsentrasi

kalium hidroksida (KOH) 60% pada suhu 110°C dan waktu 5,5 jam sebesar 80,79%. Menurut (Hana B.A & Rosariawari, 2021) hasil penelitian tentang pengaruh suhu dan waktu terhadap proses deasetilasi cangkang rajungan menjadi kitosan menunjukkan bahwa selama dua jam nilai derajat deasetilasi tertinggi adalah 89,01% pada suhu 120°C. Namun, pada peneliti sebelumnya penambahan natrium hidroksida (NaOH) dan natrium borohidrida (NaBH<sub>4</sub>) mampu menghasilkan kitosan dengan nilai derajat deasetilasi yang tinggi yaitu sebesar 93,99%(Hasanela et al., 2021). Hal ini terjadi karena kondisi optimal dalam pembuatan kitosan dicapai dengan menggunakan larutan natrium hidroksida (NaOH) dan natrium borohidrida (NaBH<sub>4</sub>) bertindak sebagai reduktor yang memberikan ion H<sup>+</sup> selama reaksi deasetilasi menjadi kitosan (Hasanela, Tanasale, & Tehubijuluw, 2020).

Penggunaan larutan kalium hidroksida (KOH) memiliki kekuatan basa yang lebih tinggi daripada natrium hidroksida (NaOH) untuk menghasilkan derajat deasetilasi yang lebih besar dengan konsentrasi larutan kalium hidroksida (KOH) yang tinggi dan waktu yang lama (Setha, Rumata, & Silaban, 2019). Menurut (Mahatmanti et al., 2001) konsentrasi basa kuat alkali dan lama waktu pengadukan pada proses deasetilasi mampu meningkatkan derajat deasetilasi kitosan. Penggunaan konsentrasi alkali yang tinggi akan meningkatkan nilai derajat deasetilasi kitosan karena adanya pemutusan ikatan rangkap antara gugus karboksil (-COOH) dan nitrogen. Pengaruh waktu pengadukan sangat penting digunakan dalam proses deasetilasi karena dengan waktu pengadukan yang lebih lama mampu meningkatkan derajat deasetilasi kitosan, rendemen kitosan, dan daya serap kitosan(Hakam et al., 2023). Ini terjadi karena reaksi adisi hidroksil dari larutan alkali memerlukan waktu yang optimal untuk melepaskan gugus asetil (CH<sub>3</sub>CO), sehingga semakin lama pengadukan berlangsung maka semakin banyak gugus asetil yang terlepas. Berdasarkan latar belakang ini, penelitian ini memiliki tujuan untuk membuat kitosan yang memenuhi standar kualitas dengan memanfaatkan limbah cangkang rajungan. Hal ini akan dicapai dengan variasi konsentrasi larutan kalium hidroksida (KOH) (50%, 60% dan 70%) serta waktu pengadukan (1 jam, 2 jam dan 4 jam) dalam proses deasetilasi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah suatu eksperimen yang dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Singaperbangsa Karawang untuk pembuatan kitosan dari cangkang rajungan. Kegiatan dari bulan November 2022 sampai dengan Februari 2023. Pengujian *Fourier Transform Infrared* (FTIR) Transmisi (Scanning dengan KBr) kitosan dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Islam Indonesia. Sementara, pengujian kadar air dan kadar abu dengan metode gravimetri di Laboratorium Terpadu LPPT UGM Yogyakarta

Indonesia.

## Alat dan Bahan

Pada penelitian ini digunakan beberapa alat yang mencakup, Hot Plate Magnetic Stirrer Thermo Scientific Model No. SP88857105, neraca analitik Uniweigh, oven listrik manual Button Han River 12L, Spectrum Two FT-IR Spectrometer Perkin Elmer, gelas beaker berukuran 500 ml dan 1000 ml Pyrex, gelas ukur ukuran 100 ml, batang pengaduk 20 dan 30 cm, screener size reduction 100 mesh, labu ukur 100; 500 dan 1000 ml Pyrex, botol 500 ml, kertas saring, indikator pH, thermometer alkohol 110 dan 150°C, stopwatch, dan sarung tangan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup serbuk cangkang rajungan yang diperoleh dari Dusun Pasir Putih Karawang, asam klorida (HCl) 32%, kalium hidroksida (KOH), natrium hidroksida (NaOH), natrium borohidrida ( $\text{NaBH}_4$ ), dan Aquades.

## Prosedur Penelitian

Pengambilan bahan utama limbah cangkang rajungan kering yang telah dihancurkan (*crushing*) menjadi serbuk cangkang rajungan dari Dusun Pasir Putih, Cilamaya Kulon, Karawang. Kemudian, serbuk cangkang rajungan diayak (*screening*) menggunakan ayakan 100 mesh untuk menghasilkan partikel yang sama (Kahar et al., 2022).

Tahap awal yaitu proses deproteinasi yang merupakan proses penghilangan protein dari cangkang rajungan. Masukkan 100 gram serbuk cangkang rajungan yang telah diayak ke dalam gelas beaker dan tambahkan larutan NaOH 3,5% dengan perbandingan 1 (berat) : 10 (volume) dari berat serbuk cangkang rajungan. Pemanasan dilakukan pada suhu 80°C selama 2 jam dengan pengadukan pada kecepatan 300 rpm menggunakan *magnetic stirrer* (Febianti et al., 2020) (Kahar et al., 2022). Larutan dipisahkan dari serbuk cangkang rajungan dan serbuk cangkang rajungan dinetralkan dengan pencucian menggunakan air murni (aquades) hingga mencapai pH yang netral. Selama 1 jam, serbuk cangkang rajungan dikeringkan dalam oven pada suhu 150°C. Timbang hasil dari pengeringan sampel deproteinasi yang berupa serbuk cangkang rajungan.

Hasil serbuk cangkang rajungan dari deproteinasi dilanjutkan ke proses penghilangan zat mineral atau proses demineralisasi. Masukkan serbuk cangkang rajungan yang telah dideproteinasi ke dalam gelas beaker dan tambahkan asam klorida (HCl) 1 Normalitas dengan perbandingan 1 (berat) : 10 (volume) dari berat serbuk cangkang rajungan (Sartika et al., 2016). Pemanasan dilakukan pada suhu 38°C selama 1 jam dengan pengadukan pada kecepatan 300 rpm menggunakan *magnetic stirrer* (Rani et al., 2018). Larutan dipisahkan dari serbuk cangkang rajungan dan serbuk cangkang rajungan dinetralkan dengan pencucian menggunakan air murni (aquades) hingga mencapai pH yang netral. Selama 1

jam, serbuk cangkang rajungan dikeringkan dalam oven pada suhu 150°C. Timbang hasil dari pengeringan sampel demineralisasi. Sehingga, didapatkan kitin.

Kitosan diperoleh melalui proses penghilangan gugus asetil pada kitin atau disebut proses deasetilasi. Masukkan 20 gram kitin ke dalam gelas beaker dan tambahkan larutan kalium hidroksida (KOH) dengan variasi konsentrasi (50%, 60% dan 70%) pada rasio 1 : 10 (b/v) dari berat kitin. Campurkan natrium borohidrida (NaBH<sub>4</sub>) seberat 0,75 gram ke dalam larutan KOH (Hasanela et al., 2021). Panaskan pada suhu 110°C dengan variasi waktu pengadukan 1, 2 dan 4 jam serta dilakukan pengadukan dengan kecepatan 300 rpm menggunakan magnetic stirrer. Larutan dipisahkan dari serbuk cangkang rajungan dan serbuk cangkang rajungan dinetralkan dengan pencucian menggunakan air murni (aquades) hingga mencapai pH yang netral. Selama 4 jam keringkan serbuk cangkang rajungan dalam oven dengan suhu 90°C. Timbang hasil dari pengeringan sampel deasetilasi dan diperoleh kitosan. Kitosan dikarakterisasi berdasarkan nilai derajat deasetilasi, kadar air dan kadar abu.

#### Prosedur Analisis Sampel

##### 1. Penentuan Derajat Deasetilasi

Perbedaan rasio absorbansi pita karbonil asetamida (sekitar 1665 cm<sup>-1</sup>) dan pita hidroksi (sekitar 3450 cm<sup>-1</sup>) dapat digunakan untuk menghitung derajat deasetilasi (DD) menggunakan Spektroskopi infra merah (FTIR) metode *baseline*, dimana nilai absorbansi dihitung dari persamaan yang dikemukakan oleh Sabnis & Block pada tahun 1997 (Feryandie, 2021):

$$A = \log \frac{P_0}{P}$$

Keterangan:

A : Absorbansi pada bilangan gelombang tertentu.

P<sub>0</sub> : Jarak antara garis dasar dengan garis singgung antara dua puncak tertinggi pada panjang gelombang 1665 cm<sup>-1</sup> atau 3450 cm<sup>-1</sup>.

P : Jarak antara garis dasar dengan lembah terendah pada panjang gelombang 1665 cm<sup>-1</sup> atau 3450 cm<sup>-1</sup>.

Perhitungan persentase derajat deasetilasi menggunakan metode *baseline* yang dikemukakan oleh Baxter pada tahun 1992 adalah sebagai berikut (Hakam et al., 2023):

$$\text{Derajat Deasetilasi (\%)} = \left( 1 - \frac{A_{1665}}{A_{3450}} \times \frac{1}{1,33} \right) \times 100$$

Keterangan:

A<sub>1665</sub> : Absorbansi pada bilangan gelombang 1665 cm<sup>-1</sup> yang menunjukkan serapan karbonil dari amida.

$A_{3450}$  : Absorbansi pada bilangan gelombang  $3450 \text{ cm}^{-1}$  yang menunjukkan serapan hidroksil dan digunakan sebagai standar internal.

1,33 : Nilai perbandingan  $A_{1665}/A_{3450}$ .

## 2. Proksimat

Analisis kadar air untuk mengetahui kandungan air pada kitosan. Berdasarkan data (Badan Standarisasi Nasional, 2013) batas maksimal yang diizinkan untuk kadar air dalam kitosan adalah 12%. Prinsip analisis kadar air adalah pengurangan bobot pada sampel yang dilakukan pengeringan di dalam oven pada rentang suhu  $102-105^\circ\text{C}$ . Kadar air dihitung menggunakan rumus berikut(Natalia et al., 2021):

$$\% \text{kadar air} = \frac{x-y}{z} \times 100\%$$

Keterangan:

$w_1$  : bobot cawan dan sampel dalam keadaan awal (gram)

$w_2$  : bobot cawan dan sampel setelah dikeringkan (gram)

$w$  : bobot sampel awal (gram)

Kadar abu merupakan parameter untuk menunjukkan kemurnian kitosan yang dihasilkan. Menurut (Badan Standarisasi Nasional, 2013) presentase kandungan kadar abu maksimal 5%. Prinsip analisis kadar abu adalah menghitung bobot sampel yang tersisa setelah proses pembakaran sampel pada suhu  $550-600^\circ\text{C}$ . Perhitungan kadar abu diperoleh dengan rumus sebagai berikut(Natalia et al., 2021):

$$\% \text{kadar abu} = \frac{w_1-w_2}{w} \times 100\%$$

Keterangan :

$w$  : bobot krus dan sampel dalam keadaan awal (gram)

$w_1$  : bobot krus dan abu setelah dikeringkan (gram)

$w_2$  : bobot krus dalam keadaan kosong (gram)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Derajat Deasetilasi

Kitin yang diperoleh dari hasil proses deproteinasi dan demineralisasi dikarakteristik dengan spektroskopi infra merah (FTIR) untuk mengidentifikasi gugus fungsi yang ada pada kitin dan menghitung nilai derajat deasetilasi kitin(Rochima, 2014). Penentuan nilai derajat deasetilasi kitin dalam analisis ini menggunakan metode baseline yang umum digunakan. Nilai derajat deasetilasi kitin yang diperoleh dari penelitian sebesar 34,76%, hal ini sesuai dengan standar mutu kitin sebesar 10%-65%(Badan Standarisasi Nasional, 2013). Analisis gugus fungsi kitin yang dihasilkan dari penelitian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Gugus Fungsi Kitin

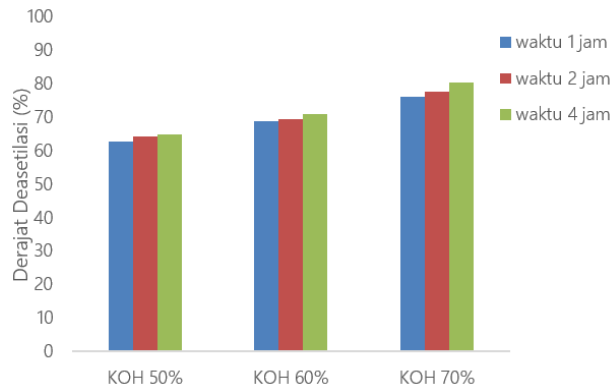
Gugus Fungsi	Bilangan gelombang (cm <sup>-1</sup> )	
	Sampel kitin cangkang rajungan	Literatur (Sartika et al., 2016)
-OH	3444,31	3458,43
-NH ulur	3264,49	3250-3300
-CH ulur	2877,76 – 2929,49	2926,57
-C=O ulur	1658,45	1637,61
-NH tekuk	1621,50	1600
-CH tekuk	1417,05	1420,65
-C-O-C-	1062,34	1085,62

Dalam penelitian ini Kitosan yang dihasilkan dari proses deasetilasi kitin dikarakteristik dengan spektroskopi infra merah (FTIR) untuk mengidentifikasi gugus fungsi utama yang terdapat pada kitosan. Gugus fungsi utama dalam kitosan terletak pada gugus amida tekuk (NH) dan gugus hidroksil (OH)(Rochima, 2014). Berdasarkan BPPT, terdapat pita serapan pada bilangan gelombang 1654,67 cm<sup>-1</sup> yang menunjukkan gugus tekuk amida (NH) dan pada bilangan gelombang 3435,54 cm<sup>-1</sup> yang menunjukkan gugus hidroksil (OH)(Sartika et al., 2016).

Tabel 2. Analisis Gugus Fungsi Kitosan

Gugus Fungsi	Bilangan gelombang (cm <sup>-1</sup> )	
	Sampel kitosan cangkang rajungan	Literatur(Sartika et al., 2016)
-OH dan -NH	3491,05	3435,54
-CH ulur	2913,70	2339,78
-NH tekuk	1797,15	1654,67
-CH tekuk	1417,56	1420,65
-C-O-C-	1040,44	1076,64

Derajat deasetilasi (DD) ditandai dengan hilangnya gugus asetil pada gugus asetamida kitin atau seberapa banyak gugus amino bebas yang dihasilkan setelah proses deasetilasi. Penentuan nilai derajat deasetilasi merupakan perbandingan nilai absorbansi amida (NH) dengan absorbansi hidroksil (OH) menggunakan metode baseline. Hasil nilai derajat deasetilasi kitosan dari penelitian menggunakan konsentrasi larutan kalium hidroksida (KOH) 50%, 60% dan 70% serta waktu pengadukan 1, 2 dan 4 jam pada suhu 110°C terlihat pada Gambar 2.



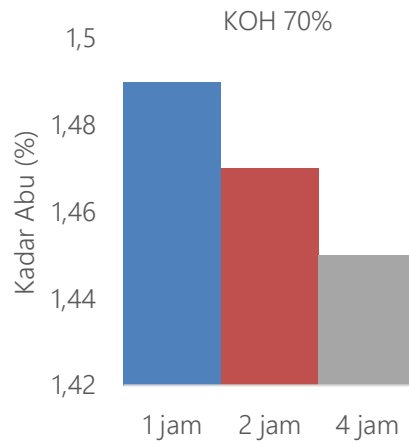
Gambar 2. Hasil Derajat Deasetilasi Kitosan

Hasil nilai derajat deasetilasi kitosan pada grafik (Gambar 2.) yang menunjukkan nilai tertinggi pada perlakuan kalium hidroksida (KOH) 70% dengan waktu 4 jam sebesar 80,46% dan terendah pada perlakuan kalium hidroksida (KOH) 50% dengan waktu 1 jam sebesar 62,94%. Menurut (Badan Standarisasi Nasional, 2013) standar mutu nilai derajat deasetilasi kitosan minimal 75%. Berdasarkan data hasil penelitian nilai derajat deasetilasi kitosan yang memenuhi standar mutu kitosan adalah perlakuan konsentrasi kalium hidroksida (KOH) 70% dengan lama waktu pengadukan 1 jam sebesar 76,25%, konsentrasi kalium hidroksida (KOH) 70% dengan lama waktu pengadukan 2 jam sebesar 77,61%, dan konsentrasi kalium hidroksida (KOH) 70% dengan lama waktu pengadukan 4 jam sebesar 80,46%.

Berdasarkan data dalam Gambar 2, terlihat bahwa peningkatan konsentrasi kalium hidroksida (KOH) dan waktu pengadukan yang lebih lama berpengaruh terhadap peningkatan nilai derajat deasetilasi kitosan yang dihasilkan. Nilai derajat deasetilasi (DD) kitosan yang semakin meningkat akan menambah jumlah gugus amin (-NH<sub>2</sub>) pada molekul kitosan, sehingga menjadi lebih reaktif dan efektivitas (Mursida et al., 2018).

#### Analisis Kadar Abu Kitosan

Kitosan yang telah memenuhi standar mutu, selanjutnya dilakukan analisis kadar abu untuk menentukan jumlah kadar abu yang ada dalam kitosan. Kadar abu adalah salah satu parameter yang digunakan untuk mengidentifikasi kandungan mineral dalam kitosan, yang menunjukkan keberhasilan dari proses demineralisasi yang dilakukan dan kemurnian kitosan yang dihasilkan (Dompeipen, 2017). Di bawah ini merupakan nilai kadar abu kitosan yang memenuhi standar mutu.

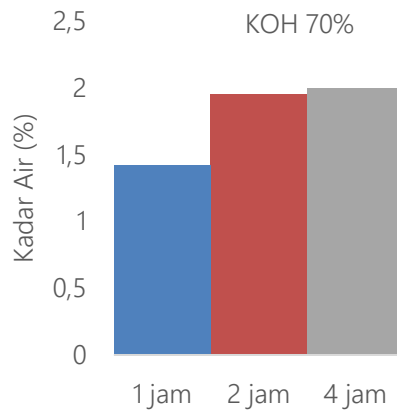


Gambar 3. Hasil Kadar Abu Kitosan

Berdasarkan hasil data analisa pada grafik (Gambar 3) diatas, nilai kadar abu yang lebih tinggi ditunjukkan pada perlakuan konsentrasi kalium hidroksida (KOH) 70% dengan waktu 1 jam sebesar 1,49% dan yang lebih rendah pada perlakuan kalium hidroksida (KOH) 70% dengan waktu 4 jam sebesar 1,45%. Menurut (Badan Standarisasi Nasional, 2013) nilai kadar abu yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan mutu kitosan yaitu  $\leq 5\%$ . Penurunan kadar abu juga menunjukkan kandungan mineral yang terdapat pada kitosan semakin menurun, sehingga akan meningkatkan mutu dan kemurnian kitosan (Dompeipen, 2017). Menurunnya nilai kadar abu disebabkan semakin tinggi konsentrasi larutan kalium hidroksida (KOH) dan lama waktu pengadukan pada proses deasetilasi, sehingga akan semakin banyak mineral yang akan larut dalam larutan kalium hidroksida (KOH) dan menghasilkan nilai kadar abu yang rendah. Penggunaan konsentrasi larutan kalium hidroksida (KOH) yang tinggi dalam proses deasetilasi akan lebih banyak gugus asetil yang terlepas dari kitin dan mampu mengurangi kandungan mineral yang masih terikat pada kitosan. Selain itu, proses penetralan dapat mempengaruhi kadar abu dengan pencucian yang baik untuk mencapai pH netral. Mineral yang terlepas dan terikat pada pelarut dapat hilangkan dengan menggunakan air (Mahatmanti et al., 2022).

#### Analisis Kadar Air Kitosan

Tujuan dari analisis kadar air adalah untuk mengetahui jumlah kandungan air yang ada pada kitosan. Kitosan adalah polimer alami yang bersifat higroskopis (Musyrofah & Pestariati, 2018). Kadar air kitosan dapat dipengaruhi oleh kelembapan relatif udara di sekitar ruang penyimpanan karena gugus amina ( $\text{NH}_2$ ) dan hidroksil (OH) pada kitosan berikatan dengan  $\text{H}_2\text{O}$  di udara. Berikut adalah hasil kadar air kitosan yang sesuai dengan standar mutu pada penelitian.



Gambar 4. Hasil Kadar Air Kitosan

Berdasarkan Gambar 4. perlakuan konsentrasi larutan kalium hidroksida (KOH) yang tinggi dan lama waktu pengadukan mempengaruhi nilai kadar air kitosan semakin tinggi, hal ini berkaitan dengan nilai derajat deasetilasi. Nilai derajat deasetilasi (DD) kitosan yang lebih tinggi menunjukkan bahwa kitosan memiliki ikatan hidrogen yang lebih kuat, sehingga membuat kitosan lebih mudah berikatan dengan molekul air di sekitarnya. Karena sifat higroskopis kitosan, gugus amina kitosan mampu mengikat molekul air, sehingga kadar air yang tinggi pada kitosan memungkinkan terjadinya penggelembungan (Musyrofah & Pestariati, 2018). Selain itu, metode pengeringan, lama pengeringan dan permukaan tempat pengeringan kitosan merupakan komponen lain yang mempengaruhi kadar air (Mahatmanti et al., 2022). Diperoleh nilai kadar air kitosan pada perlakuan konsentrasi larutan kalium hidroksida (KOH) 70% dengan lama waktu pengadukan (1, 2, dan 4 jam) masing-masing sebesar 1,42%; 1,95% dan 1,99%. Hal ini mengindikasikan bahwa kadar air kitosan telah mencapai persyaratan dari standar mutu kitosan yang ditetapkan sebesar  $\leq 12\%$  (Badan Standarisasi Nasional, 2013).

#### Nilai Mutu Kitosan

Kitosan yang dapat diaplikasikan harus dilihat nilai mutu dan telah memenuhi standar mutu kitosan. Parameter yang digunakan pada mutu kitosan diantaranya yaitu derajat deasetilasi, kadar air dan kadar abu. Setelah dilakukan proses pembuatan kitosan dihasilkan kitosan yang memenuhi standar mutu kitosan. Berikut adalah gambar kitosan dan hasil nilai mutu kitosan yang memenuhi persyaratan.



Gambar 5. Kitosan

Tabel 3. Standar mutu kitosan

Parameter	Standar Mutu Kitosan			Kode sampel	
	Standar SNI (2013)	GRAS (2012)	KOH 70%, 1 jam	KOH 70%, 2 jam)	KOH 70%, 4 jam)
Derajat Deasetilasi	$\geq 75\%$	75-95%	76,25%	77,61%	80,46%
Kadar Abu	$\leq 2\%$	$\leq 0,5\%$	1,49%	1,47%	1,45%
Kadar Air	$\leq 12\%$	$\leq 10\%$	1,42%	1,95%	1,99%

Sumber: (Badan Standarisasi Nasional, 2013)(Cahyono, 2018)

Berdasarkan Tabel 1 nilai derajat deasetilasi dengan menggunakan konsentrasi larutan kalium hidroksida (KOH) 70% dan waktu pengadukan selama 1, 2 dan 4 jam sudah memenuhi syarat dari standar mutu kitosan berdasarkan standar GRAS 2012 dan SNI 2013. Besarnya nilai derajat deasetilasi dikarenakan gugus asetil yang terkandung pada kitin lebih mudah terputus dengan menggunakan konsentrasi larutan yang tinggi kalium hidroksida (KOH) 70% dan waktu pengadukan yang lama 4 jam. Nilai kadar air yang diperoleh dari penggunaan konsentrasi kalium hidroksida (KOH) 70% dan pengadukan selama 1, 2 dan 4 jam sudah memenuhi syarat dari standar GRAS 2012 dan SNI 2013. Sedangkan, nilai kadar abu yang dihasilkan memenuhi syarat dari standar SNI 2013, namun belum memenuhi syarat standar GRAS 2012 untuk aman dikonsumsi.

## SIMPULAN

Hasil dari penelitian ini, kesimpulannya adalah bahwa peningkatan konsentrasi larutan kalium hidroksida (KOH) dan waktu pengadukan yang lebih dalam proses deasetilasi akan meningkatkan derajat deasetilasi kitosan. Nilai derajat deasetilasi yang terbesar ditunjukkan pada konsentrasi larutan kalium hidroksida (KOH) 70% dan waktu pengadukan selama 4 jam sebesar 80,46% sudah sesuai dengan standar mutu kitosan

berdasarkan standar GRAS 2012 dan SNI 2013. Diperoleh karakteristik kitosan seperti kadar abu dan kadar air dengan nilai derajat deasetilasi yang telah memenuhi standar mutu kitosan yaitu pada perlakuan konsentrasi larutan kalium hidroksida (KOH) 70% dengan waktu 1 jam sebesar 1,42% dan 1,49%; kalium hidroksida (KOH) 70% dengan waktu 2 jam sebesar 1,95% dan 1,47%; kalium hidroksida (KOH) 70% dengan waktu 4 jam sebesar 1,99% dan 1,45%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S., Swantara, I. M. D., & Suartha, I. N. (2015). Isolasi Kitin, Karakterisasi, dan Sintesis Kitosan Dari Kulit Udang. *Jurnal Kimia*, 9(2), 271–278. <https://doi.org/10.24843/JCHEM.2015.v09.i02.p19>
- Amalia, K. P., Ekayani, M., & Nurjanah. (2021). Pemetaan dan Alternatif Pemanfaatan Limbah Cangkang Rajungan di Indonesia. *JPHPI Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(3), 310–318. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v24i3.37436>
- Azizi, A., Fairus, S., & Jamilah Mihardja, E. (2020). Pemanfaatan Limbah Cangkang Rajungan Sebagai Bahan Kitin Dan Kitosan Di Purchasing Crap Unit Eretan "Atul Gemilang", Indramayu. *Jurnal Solma*, 9(2), 411–419. <https://doi.org/10.22236/solma.v9i2.4902>
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). *SNI 7949:2013 Kitosan - Syarat mutu dan pengolahan* (p. 13).
- Cahyono, E. (2018). Karakteristik Kitosan Dari Limbah Cangkang Udang Windu (*Panaeus monodon*). *Akuatika Indonesia*, 3(2), 96–102. <https://doi.org/10.24198/jaki.v3i2.23395>
- Cazón, P., & Vázquez, M. (2019). Sustainable Agriculture Reviews 36. Chitin and Chitosan: Applications in Food, Agriculture, Pharmacy, Medicine and Wastewater Treatment. In G. Crini & E. Lichtfouse (Eds.), *Springer* (1st ed.). Springer Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-16581-9>
- Dompeipen, E. J. (2017). Isolasi dan Identifikasi Kitin dan Kitosan dari Kulit Udang Windu (*Panaeus Monodon*) dengan Spektroskopi Inframerah. *Majalah Biam*, 13(1), 31–41. <https://www.neliti.com/publications/452220/>
- Dompeipen, E. J., Kaimudin, M., & Dewa, R. P. (2016). Isolasi Kitin Dan Kitosan Dari Limbah Kulit Udang. *Majalah Biam*, 12(01), 32–39. <https://doi.org/10.29360/mb.v12i1.2326>
- Febianti, M., Ghozali, A. A., Redjeki, S., & Iriani, I. (2020). Edible Film dari Tepung Kappa Karagenan dan Kitosan Cangkang Rajungan dengan Gliserol. *ChemPro*, 1(01), 16–21. <https://doi.org/10.33005/chempro.v1i01.28>

- Feryandie, M. A. (2021). *Analisis Pengaruh Maasa Kitosan Cangkang Rajungan dan Waktu Kontak Terhadap Kemampuan Adsorpsi Ion Logam Berat PB2+*. <http://repository.itk.ac.id/id/eprint/4105>
- Hakam, M., Praditama, F., & Kurniati, E. (2023). Peningkatan Derajat Deasetilasi Dalam Sintesis Kitosan Dari Cangkang Kerang Darah. *Jurnal Teknik Kimia*, 17(2), 97–104. [https://doi.org/10.33005/jurnal\\_tekkim.v17i2.3789](https://doi.org/10.33005/jurnal_tekkim.v17i2.3789)
- Hana B.A, G. A., & Rosariawari, F. (2021). PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU PADA PROSES PEMANFAATAN CANGKANG KEPITING MENJADI KITOSAN DALAM MENYISIHKAN LOGAM BERAT TERLARUT ( Cu 2 + ). In F. Rosariawari (Ed.), *Environmental Science And Engineering Conference* (Vol. 2, pp. 8–13). Prosiding ESEC.
- Hasanela, N., Tanasale, M. F. J. D. P., & Tehubijuluw, H. (2021). Indonesian Journal of Chemical Research. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 9(2), 129–136. <https://doi.org/10.30598//ijcr.2020.8-nur>
- Kahar, A., Busyairi, M., Siswoyo, E., Wijaya, A., & Nurcahya, D. (2022). Pemanfaatan Limbah (Portunus Pelagicus) untuk Memproduksi Pupuk Organik Cair Kitosan sebagai Growth Promotor. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, 14(2), 122–135.
- Mahatmanti, F. ., Kusumastuti, E., Jumaeri, Sulistyani, M., Susiyanti, A., Haryati, U., & Dirgantari, P. . (2022). Memanfaatkan Limbah Menjadi Material. *Book Chapter Kimia*, 32, 1–38. <https://bookchapter.unnes.ac.id/index.php/ik/article/view/60>
- Mahatmanti, F. W., Sugiyo, W., & Sunarto, W. (2001). *Sintesis kitosan dan pemanfaatannya sebagai anti mikrobia ikan segar*. 101–111. <https://doi.org/10.15294/saintekno.v8i2.328>
- Mursida, Tasir, & Sahriawati. (2018). Efektifitas Larutan Alkali pada Proses Deasetilasi dari Berbagai Bahan Baku Kitosan. *JPHPI Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(2), 356–366. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i2.23091>
- Musyrofah, L., & Pestariati. (2018). Sintesis Dan Penentuan Karakteristik Kitosan Dari Cangkang Kupang Putih (Corbula Faba Hinds). *Analisis Kesehatan Sains*, 7(2), 624–631.
- Natalia, D. A., Dharmayanti, N., & Roswita Dewi, F. (2021). Produksi Kitosan dari Cangkang Rajungan (Portunus sp.) pada Suhu Ruang. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(3), 301–309. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v24i3.36635>
- Prameswari, C. A., Prembayun, A. R., Puspitaningrum, A., Naaifah, M. I., Azhari, F., Hasan, M. I. N., & Khoirunnisa, A. (2022). Sintesis Plastik Biodegradable dari Pati Kulit Singkong dan Kitosan Kulit Larva Black Soldier Fly dengan Penambahan

- Polyethylene glycol sebagai Plasticizer. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 4454–4461. <https://doi.org/10.31004/jptam.v6i1.3559>
- Rani, A., Drastinawati, D., & Yusnimar, Y. (2018). *Sintesis Kitosan dari Limbah Cangkang Kepiting dengan Variasi Konsentrasi NAOH dan Kecepatan Pengadukan*. 5, 1–5.
- Rochima, E. (2014). Kajian Pemanfaatan Limbah Rajungan dan Aplikasinya untuk Bahan Minuman Kesehatan Berbasis Kitosan. *Akuantika*, 1(1), 71–82. <http://jurnal.unpad.ac.id/akuatika/>
- Safitra, E. R., Budhijanto, & Rochmadi. (2015). Optimasi dan Pemodelan Matematis Deasetilasi Kitin Menjadi Kitosan Menggunakan KOH. *Jurnal Rekayasa Proses*, 9(1), 16–21. <https://doi.org/10.22146/jrekpros.24525>
- Salmahaminati, S. (2022). Sintesis Kitosan dari Cangkang Kepiting Dengan Metode Pemanasan Microwave Selama 2 Menit. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 7(1), 27–36. <https://doi.org/10.20885/ijcr.vol7.iss1.art4>
- Sartika, I. D., Amin, M., Noor, A., Nasution, E., Perikanan, F., & Airlangga, U. (2016). *Isolasi dan Karakterisasi Kitosan dari Cangkang Rajungan (Portunus pelagicus)*. 18(2), 98–112. <https://doi.org/10.20473/jbp.v18i2.2016.98-111>
- Shakeel, A., & Ikram, S. (2017). *Chitosan: derivatives, composites and applications* (S. Ahmed & S. Ikram (eds.); 1st ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Widianto, E., Kusnadi, & Kardiman. (2020). Penerapan Teknologi Crusher Dalam Pengolahan Limbah Cangkang Rajungan DI Tpi PAsirputih, Desa Sukajaya, Cilamaya Kulon-Karawang. *Dinamika Journal: Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 34–42. <https://doi.org/10.20884/1.dj.2020.2.2.959>