



**PENGARUH KONSENTRASI PELARUT ASAM SITRAT DAN SUHU
PADA TAHAP DEMINERALISASI TERHADAP KARAKTERISTIK
KITOSAN DARI LIMBAH KULIT UDANG VANNAMEI (*LITOPENEUS
VANNAMEI*)**

Hajjah, Nasrul ZA*, Suryati, Meriatna, Sulhatun

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Kampus Utama Cot Teungku Nie Releut, Muara Batu, Aceh Utara-24355

*Korespondensi:e-mail : nasrulza@unimal.ac.id

Abstrak

Kitosan merupakan senyawa varian senyawa kitin yang ditemukan dikulit banyak mengandung krustasea salah satunya yaitu udang. Pembuatan kitosan adalah proses yang paling sederhana dan efektif. Kitosan pada penelitian ini yang digunakan adalah kulit udang vannamei. Udang vannamei dapat dibuat kitosan karena mengandung senyawa kitin. penelitian dibuat untuk bertujuan mengkaji pelarut pengaruh konsentrasi asam sitrat dan suhu pada tahap demineralisasi proses dalam pembuatan kitosan dari limbah kulit udang vannamei. Parameter digunakan untuk membuat kitosan dari kulit udang vannamei. Parameter digunakan untuk mengkaji kadar air, rendemen, kelarutan, viskositas, derajat deastilasi, dan gugus fungsi. Penelitian ini sudah pernah dilakukan sebelumnya menggunakan HCL sebagai pelarut pada tahap demineralisasi dari konsentrasi 20%, 30%, 40% dan 50% dan suhu 40⁰C, 50⁰C, 60⁰C dan 70⁰C. Pada penelitian ini digunakan konsentrasi pelarut asam sitrat dan suhu dari tahap demineralisasi pada proses pembuatan kitosan. Hasil pengujian yang terbaik adalah pada konsentrasi pelarut asam sitrat 50% dengan suhu 70⁰C yakni berupa kadar air sebesar 0,03%, rendemen sebesar 0,25%, kelarutan sebesar 87,9%, viskositas sebesar 3,18%, derajat deastilasi (DD) sebesar 64,58%. Hasil uji FTIR diperoleh gugus fungsi amina ulur vibrasi pada gelombang 3251,98 cm⁻¹, gugus asetamida ulur vibrasi pada gelombang 1660,71 cm⁻¹ dan vibrasi ulur pada gelombang 1259,52 cm⁻¹ menunjukkan pada gugus fungsi asam karboksilat

Kata Kunci : Demineralisasi, Kitosan, Konsentrasi Asam Sitrat, dan Kulit Udang

DOI : <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i4.11116>

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki potensi laut yang melimpah mulai dari potensi yang dimanfaatkan sebagai sumber pangan. Salah satu hasil lautnya adalah kulit udang *vanamei*. Udang *vanamei* adalah salah satu makanan yang paling banyak

digemari warga Indonesia karena akan nutrisi, aroma yang khas dan rasa yang sangat lezat. Sebagian udang vannamei dimanfaatkan masyarakat sekitar sebagai pakan ternak. Bagian udang yang tidak digunakan dapat diperoleh limbah udang (Suptijah et al., 2011).

Udang *vannamei* yang tidak digunakan menjadi limbah udang yang berupa kulit udang, kepala udang, dan ekor. limbah kulit udang *vannamei* memiliki 3 komponen utama yaitu protein (25%-44%), kalsium karbonat (45%-50%) dan kitin (15-20%) seperti komponen lainnya seperti zat terlarut, lemak dan bahan larut. Di Indonesia, limbah kulit udang *vannamei* yang tidak dimanfaatkan secara optimal, sehingga bisa digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan kerupuk, tepung udang, pakan, dan lain sebagainya. Tepung kulit udang dapat dimanfaatkan sebagai sumber kitin untuk bahan baku kitosan (Suherman et al., 2018). Dan perolehan kitin dari limbah kulit udang *vannamei* memerlukan beberapa proses yaitu proses deproteinasi (pemisahan protein), demineralisasi (pemisahan mineral, sedangkan perolehan kitosan dilanjutkan dengan proses deastilasi. Dalam penghilangan protein yang erdapat pada kandungan kulit udang melibatkan proses deproteinasi, kandungan protein awal yang terikat secara *konvalen* dengan kitin dari bahan awal yang dihilangkan menggunakan pelarut NaOH panas dengan waktu relatif lama. Proses selanjutnya yaitu proses demineralisasi untuk menghilangkan anorganik dan komponen mineral pada kitin dengan menggunakan larutan HCL pada suhu yang ditentukan. Kitin yang diperoleh tersebut dengan memiliki beberapa tahap yaitu deproteinasi dan demineralisasi menjadi kitin dan diubah menjadi kitosan dengan proses deastilasi (Agusta, 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pada proses dalam pembuatan kitosan dengan konsentrasi NaOH dan suhu pemanasan akan mempengaruhi mutu kitosan yang dihasilkan, kitosan yang diproses dari deastilasi yang hasil optimum yang diperoleh pada variabel dengan konsentrasi NaOH 70% dan suhu 80°C, dari pada konsentrasi NaOH 30% dalam waktu 1,5 jam (Agusta, 2021). Sedangkan menurut (Proses et al., 2019) derajat deastilasi kitosan yang terbaik adalah dengan menggunakan konsentrasi 40% dan 50% tidak

berpengaruh nyata terhadap derajat deastilasi kitosan, deastilasi kitosan yang terbaik adalah menggunakan NaOH 50%.

Menurut (Dompeipen et al., 2016) Rendemen kitin dihitung dengan cara membagi bobot kitin yang terbentuk selama prosedur demineralisasi, deproteinisasi, dan dekolorisasi dengan berat limbah kulit udang yang ditambahkan ke dalam reaktor. Pada penelitian ini rendemen kitin adalah 50%, nilai ini masih lebih tinggi dari rendemen kitin pada penelitian sebelumnya, dimana rendemen kitin adalah 32%. Waktu yang diperlukan untuk proses demineralisasi dan deproteinisasi berlangsung bervariasi, yang diduga menjadi penyebab perbedaan nilai rendemen. Berat kitin yang dihasilkan berkurang akibat penghilangan mineral dan protein tambahan selama proses yang lebih lama. Menurut penelitian yang lainnya, kitosan yang telah diproduksi secara efektif melalui proses demineralisasi, deproteinasi, dan deastilasi (Fibonacci, 2019), Rendahnya kandungan mineral sisa yang dicapai sebanding dengan proses konvensional menggunakan asam klorida, menunjukkan potensi penggunaan asam sitrat untuk demineralisasi kulit udang untuk menghasilkan kitin kualitas premium dan sesuai dengan standar mutu yang telah ditentukan (Pohling et al., 2022).

Berdasarkan uraian diatas, **penelitian ini sudah pernah dilakukan sebelumnya menggunakan HCL sebagai pelarut pada tahap demineralisasi dari konsentrasi 20%, 30%, 40% dan 50% dan suhu 40°C, 50°C, 60°C dan 70°C. Penelitian ini menggunakan konsentrasi pelarut asam sitrat dan suhu pada tahap demineralisasi dengan proses pembuatan kitosan.** Jadi, dengan demikian penulis melakukan penelitian dengan judul **“pengaruh konsentrasi pelarut asam sitrat dan suhu pada tahap demineralisasi terhadap karakteristik kitosan dari limbah kulit udang *vannamei* (*litopeneus vannamei*)”**.

2. Bahan dan Metode

Pada penelitian ini, alat yang digunakan adalah *Beaker glass*, seperangkat spektrofotometer FTIR, Timbangan analitik, *Piknometer*, *Oven*, *Hot plate*, Blender, Labu ukur, Gelas ukur, Saringan/Kertas saring, *Thermometer* dan

Ayakan. Sedangkan, bahan digunakan pada penelitian yaitu Kulit Udang, NaOH, Asam Sitrat, Aquadest, dan Asam Asetat.

Pada penelitian terdiri 4 proses yaitu peroses bahan baku, proses demineralisasi, proses deproteinasi, dan proses deasetilasi. Variasi percobaan pada penelitian ini adalah variasi suhu 40⁰C, 50⁰C, 60⁰C, dan 70⁰C dengan konsentrasi asam sitrat 20%, 30%, 40% dan 50%.

Pembuatan kitosan dilakukan dengan metode yaitu :

2.1 Proses Bahan Baku

Pertama, proses pada bahan baku dilakukan dengan cara kulit udang yang sudah bersih lalu dikeringkan di oven pada suhu 50⁰C dengan waktu 3 jam. Kulit udang kering dihancurkan mejadi serbuk udang dengan menggunakan blender. Selanjutnya bubuk kulit udang udang yang sudah diblender lalu diayak hingga memperoleh hasil berupa serbuk udang yang sudah dihaluskan.

2.2 Proses Demineralisasi

Proses selanjutnya yaitu proses demineralisasi, yang mana serbuk udang dan asam sitrat dengan perbandingan 1:5 (b/v) dipanaskan pada suhu 40⁰C, 50⁰C, 60⁰C, dan 70⁰C dengan konsentrasi asam sitrat 20%, 30%, 40% dan 50% sambil diaduk dalam waktu 50 menit. Hasilnya disaring dan endapan lalu dicuci dengan menggunakan aquadest sampai pH netral. Selanjutnya, keringkan didalam oven dengan suhu 100⁰C sampai berat konstan, dan memperoleh hasil kitin berupa kitin kotor.

2.3 Proses Deproteinasi

Proses selanjutnya yaitu proses deproteinasi dilakukan dengan menggunakan kitin dari proses sebelumnya kemudian tambahkan NaOH 3,5% perbandingan 1:5 dan dipanaskan pada hingga suhu 80⁰C, sambil diaduk selama 60 menit menggunakan *stirrer*. Hasilnya dan endapan endapan lalu dicuci dengan menggunakan aquadest sampai pH netral. Selanjutnya, keringkan didalam oven dengan suhu 100⁰C sampai berat konstan, dan memperoleh hasil kitin berupa kitin bersih.

2.4 Proses Deasetilasi

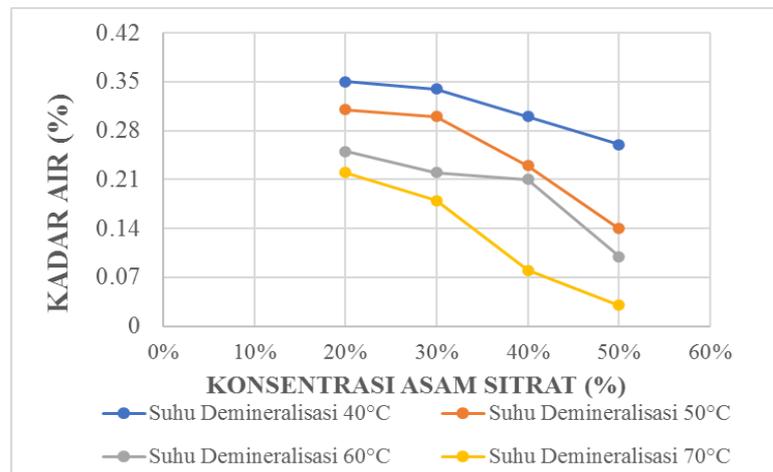
Proses terakhir yaitu proses deasetilasi, dimana kitin yang hasil proses deproteinasi kemudian ditambahkan kedalam larutan NaOH 20% yang dipanaskan pada suhu 80⁰C selama 100 menit sambil diaduk dengan menggunakan *stirrer*. Hasilnya dan endapan endapan lalu dicuci dengan menggunakan aquadest sampai pH netral. Selanjutnya, keringkan didalam oven dengan suhu 100⁰C sampai berat konstan, dan memperoleh hasil berupa kitosan.

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Kadar Air

Kadar air merupakan peranan penting dalam menentukan tahan material.

Banyaknya air yang menguap selama proses pemanasan oven dapat digunakan menghitung kadar air kitin dan kitosan. Gambar 3.1 berikut menunjukkan pengaruh kadar air terhadap konsentrasi asam sitrat dan suhu selama proses kitosan dari kulit udang *vannamei*.



Gambar 3.1 Grafik hubungan variasi konsentrasi asam sitrat dan variasi suhu pada kadar air kitosan dari kulit udang *vannamei*

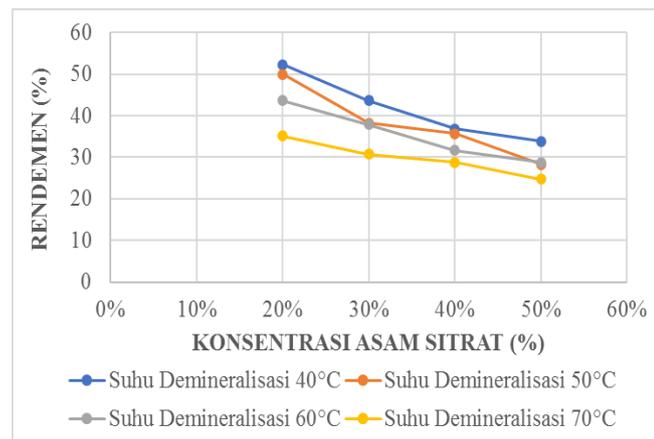
Seperti yang diamati pada grafik diatas, kandungan kadar air yang dihasilkan menurun dengan meningkatnya suhu demineralisasi. Nilai kadar air juga dipengaruhi oleh konsentrasi demineralisasi. Karena konsentrasi asam sitrat dan suhu pemanasan yang digunakan dalam penelitian ini bervariasi, begitu pula kadar air yang didapatkan. Kadar air tertinggi didapatkan pada konsentrasi asam sitrat 20% dan suhu pemanasan 40⁰C. sedangkan suhu pemanasan 70⁰C dan konsentrasi asam sitrat 50% dengan kadar air yang terendah. Hasil penelitian ini

menunjukkan bahwa kadar air kitosan yang didapatkan sesudah sesuai standar komersial (SNI) yaitu kurang dari 10% (Dompeipen et al., 2016).

Semakin tinggi konsentrasi asam sitrat dan suhu pada pemanasan akan menyebabkan kitosan semakin rendah, hal ini dikarenakan dapat menyebabkan menyerap air yang terikat pada kulit udang (Agustina et al., 2015).

3.2 Rendemen

Rendemen merupakan peranan penting dalam menentukan kualitas produk. Kitin memiliki struktur dan adanya ikatan hidrogen antara atom nitrogen dan gugus karboksil (Savitri et al., 2010). Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu 40⁰C memiliki rendemen yang tertinggi yaitu 0,52% berbeda dengan perlakuan lainnya, namun pada suhu 50⁰C dengan konsentrasi asam sitrat 20%. Pengaruh rendemen pada konsentrasi asam sitrat dan suhu dalam pembuatan kitosan dari kulit udang *vannamei* pada gambar 3.2 dibawah ini.



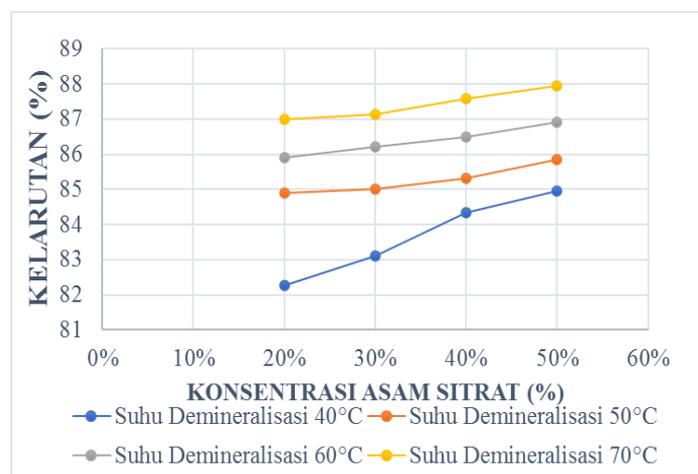
Gambar 3.2 Grafik hubungan variasi konsentrasi asam sitrat dan variasi suhu pada rendemen kitosan dari kulit udang *vannamei*

Seperti yang diamati pada grafik diatas, rendemen yang dihasilkan menurun dengan meningkatnya suhu demineralisasi. Menurut (Wiyarsi & Priyambodo, 2009) kitosan yang diperoleh melalui beberapa proses menghasilkan komponen mineral dan protein, bahan baku kulit udang *vannamei* yang dilarutkan dalam larutan asam sitrat melalui proses demineralisasi dan NaOH melalui proses deproteinasi dan deasetilasi sehingga menghasilkan berat bobot akhir kitosan yang lebih rendah dibandingkan dengan bobot awal. Berat rata-rata kitosan tertinggi yang diperoleh pada suhu 40⁰C yang sesuai dengan rendemen sebesar 8,3310 g

atau 0,42%, sedangkan berat rata-rata terendah diperoleh pada suhu 70⁰C dengan rendemen 5,9702 gr atau 0,30%. (Wahyuni et al., 2020b) menyatakan proses demineralisasi, deproteinasi, dan deasetilasi diyakini dapat melarutkan atau menghilangkan mineral, protein, dan gugus asetil, sehingga semakin rendah kitosan maka semakin baik kualitasnya. Hasil rendemen yang berbeda untuk setiap variasi dapat dipengaruhi oleh kandungan utama bahan baku. Sedangkan menurut (Cahyono, 2018) menyatakan tinggi kadar protein dapat mengakibatkan hasil kitosan rendah, karena proses pembuatan kitosan dapat menghilangkan bagian pigmen. Rendemen kitosan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti konsentrasi, jenis pelarut, suhu, dan bahan baku yang digunakan.

3.3 Kelarutan

Kelarutan merupakan salah satu parameter baku mutu kkitosan yang digunakan dalam larutan asam asetat 1%. Semakin tinggi kelarutan kitosan dalam asam asetat maka semakin tinggi kualitas kitosan yang dihasilkan (Agustina et al. 2015). Kelarutan dapat ditentukan dengan membandingkan kejernihan larutan kitosan dengan kejernihan pelarut. Kelarutan dapat diukur dengan melarutkan 1 gr kitosan dengan 100 ml asam asetat. Kelarutan yang ditentukan dengan membandingkan kejernihan kelarutan kitosan dengan kejernihan pelarut. Gambar 3.3 berikut dapat menunjukkan pengaruh kelarutan terhadap konsentrasi asam sitrat dan suhu selama pembuatan kitosan dari kulit udang.

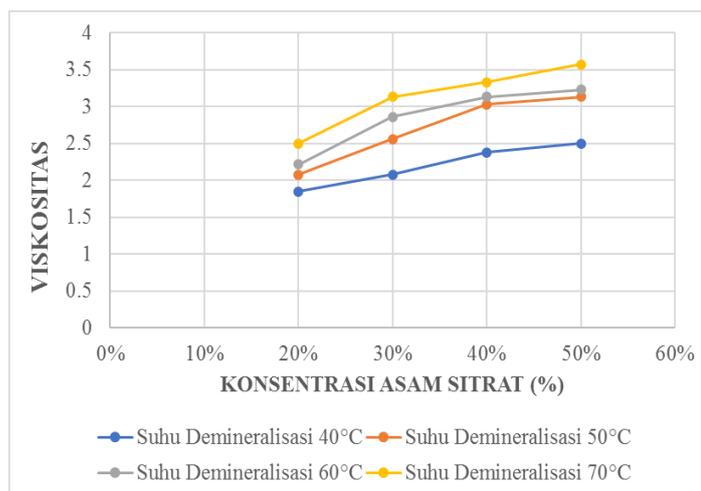


Gambar 3.3 Grafik hubungan variasi konsentrasi asam sitrat dan variasi suhu pada kelarutan kitosan dari kulit udang *vannamei*

Dari hasil uji kelarutan yang ditunjukkan pada gambar diatas terlihat bahwa kelarutan tertinggi terdapat pada suhu 70⁰C pada konsentrasi 50% yaitu 87,94%, sedangkan kelarutan terendah didapatkan pada suhu 40⁰C dengan kosentrasi 20%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa suhu berpengaruh terhadap kelarutan kitosan dalam larutan asam asetat. Semakin tinggi suhu, semakin tinggi kelarutannya. Hasil kitosan ini sama dengan Budi utami et al. (2012) menyatakan proses depolimerasi sangat mempengaruhi didalam suhu yang tinggi. Sedangkan menurut Dompeipen et al. (2016) mengatakan kelarutan kitosan dalam asam asetat 1% kelarutan kitosan semakin tinggi mendapatkan kitosan yang dihasilkan semakin baik.

3.4 Viskositas

Viskositas menggunakan viskometer *ostwald* mengukur waktu yang dibutuhkan volume larutan untuk mengalir diantara dua kalibrasi, membandingkan waktu alir air, dan menghitung viskositas yang dihasilkan. Gambar 3.4 dibawah ini menunjukkan viskositas yang diperoleh dengan konsentrasi asam sitrat dan suhu pada penelitian ini saat pembuatan kitosan dari kulit udang *vannamei*.

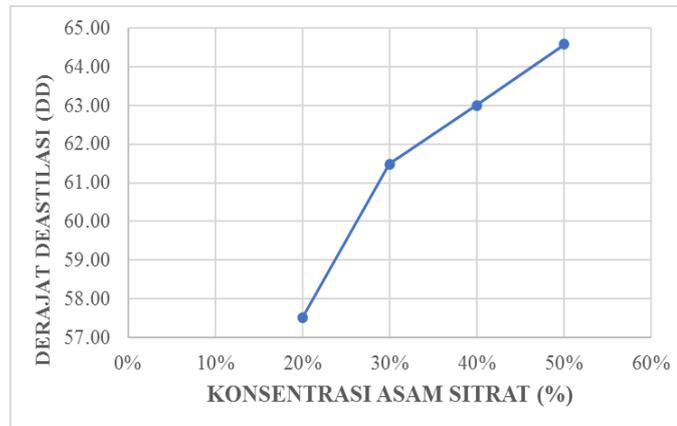


Gambar 3.4 Grafik hubungan variasi konsentrasi asam sitrat dan variasi suhu pada viskositas kitosan dari kulit udang *vannamei*

Dari hasil uji kelarutan yang ditunjukkan pada gambar diatas terlihat bahwa nilai viskositas kitosan antara 1,86 – 3,57 cP. Viskositas terendah terdapat pada perlakuan variasi suhu demineralisasi selama 50 menit yaitu 1,86 pada suhu 40⁰C dengan konsentrasi 20% dan viskositas tertinggi terdapat pada suhu 70⁰C dengan konsentrasi 50% yaitu 3,57 cP. Nilai viskositas mengalami meningkat dengan meningkatnya suhu dan konsentrasi demineralisasi. Pendapat Sularsih (2013) mengatakan viskositas meningkat disebabkan oleh penurunan pada kandungan asetil, sehingga kitosan akan meningkatnya demineralisasi. Pada penelitian ini hasil viskositas mengalami peningkatan, tetapi hasil kitosan pada viskositas masih tergolong rendah. Standar mutu komersil dari Protan Laboratories Inc. (1987), viskositas kitosan >200 cP, viskositas rendah disebabkan oleh pada proses demineralisasi yang singkat dan suhu rendah pada tahap deasetilasi. Menurut Siregar et al. (2016) menyatakan bahwa terjadinya penurunan viskositas dengan penambahan suhu proses demineralisasi sejalan, jika proses deastilasi dan demineralisasi menggunakan suhu tinggi akan menyebabkan polimer mengalami depolimerisasi dan selanjutnya akan terjadi pemecahan rantai polimer, sehingga menurunkan viskositas. Tinggi atau rendahnta suhu viskositas dapat digunakan tergantung pada aplikasinya.

3.5 Derajat Deasetilasi

Derajat deasetilasi dapat meningkatkan keberhasilan proses deasetilasi. Hasil proses deasetilasi yang dihasilkan pada masing-masing sampel mendapatkan diproses dengan cara yang sama, namun yang perbedaannya terletak pada konsentrasi asam sitrat dan suhu pada tahap demineralisasi. Gambar 3.5 menunjukkan bahwa perlakuan suhu 70⁰C memiliki derajat deasetilasi paling tinggi yaitu sebesar 64,58% dengan konsentrasi asam sitrat 50% dan yang paling rendah yaitu sebesar 57,51% dengan konsentrasi asam sitrat 20% dengan proses deastilasi dengan perlakuan suhu 80⁰C dengan waktu 100 menit.



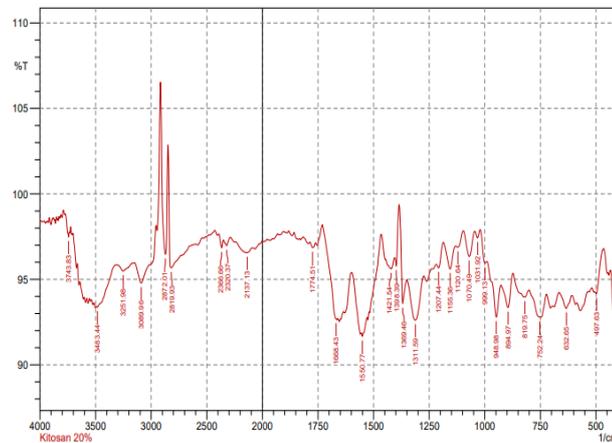
Gambar 3.5 Grafik hubungan variasi konsentrasi asam sitrat dan variasi suhu pada derajat deasetilasi kitosan dari kulit udang *vannamei*

Derajat deasetilasi kitosan dapat ditentukan berdasarkan hasil FTIR kitosan. Penentuan derajat deasetilasi adalah membandingkan nilai serapan amida gugus asetil dan hidrosil pada Panjang gelombang 1655 cm^{-1} dan gugus hidroksil yaitu pada panjang gelombang 3450 cm^{-1} (Agustina et al. 2015). Berdasarkan grafik di atas sama dengan penelitian Siregar et al. (2016) yang menyatakan waktu, suhu dan ukuran partikel dapat mempengaruhi derajat deasetilasi dengan meningkatnya suhu akan melepaskan lebih banyak gugus asetil dari kitin dan meningkatnya derajat deasetilasi kitosan yang dihasilkan. Suhu yang lebih rendah akan memperlambat reaksi, tetapi suhu yang terlalu tinggi dapat merusak struktur bahan. Optimal yang hasil deasetilasi kitosan pada perlakuan suhu 80°C dengan variasi suhu 70°C dengan perlakuan konsentrasi asam sitrat 20%, 30%, 40% dan 50% pada proses demineralisasi tidak sesuai dengan SNI kitosan, yaitu minimal 70% (BSN 2013). Hal ini disebabkan masih rendahnya derajat deasetilasi kitosan, yang disebabkan oleh faktor diantaranya habitat udang, pengadukan pada proses pembuatan, dan suhu.

3.6 Analisa Gugus Fungsi (FTIR)

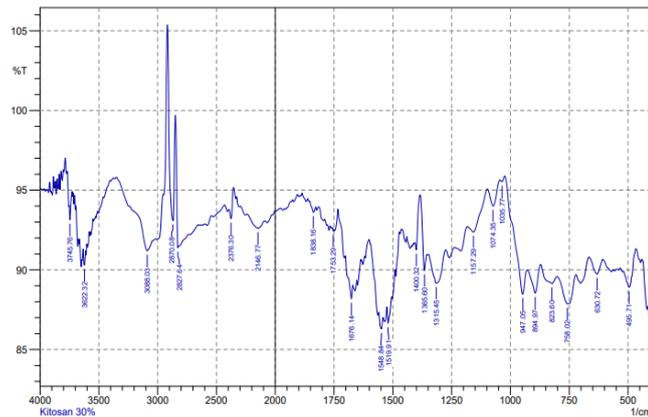
Hasil uji FTIR kitosan menunjukkan bahwa produk kitosan memiliki tiga gugus fungsi yaitu gugus amina (NH), gugus asetamida (C=O) dan gugus fungsi asam karboksilat (C-C). Hubungan gugus fungsi kitosan terhadap konsentrasi

asam sitrat 20%, 30%, 40% dan 50% dengan suhu 70°C pemanasan ditunjukkan pada Gambar 3.6, 3.7, 3.8, dan 3.9.



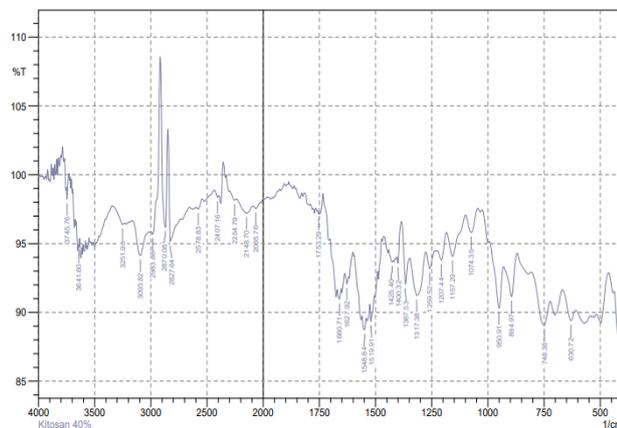
Gambar 3.6 Gugus Fungsi Kitosan Pada Konsentrasi Asam Sitrat 20% Dan Suhu 70°C

Gambar 3.6 penentuan frekuensi bilangan gelombang pada kitosan menggunakan spektrofotometer FTIR pada konsentrasi asam sitrat 20% dengan waktu pemanasan 50 menit pada suhu 70°C ulur OH di puncak gelombang 3483,44 cm^{-1} sama dengan gugus amina (NH) dan gugus asetamida adalah 1668,43 cm^{-1} , sedangkan gugus asam karboksilat memiliki frekuensi bilangan gelombang 115,36 cm^{-1} . frekuensi bilangan gelombang gugus asam karboksilat lebih tinggi daripada gugus asetamida dan gugus amina. Hal ini disebabkan terdapat frekuensi bilangan gelombang asam karboksilat cukup kuat pada rentang frekuensi 1300 – 1000 cm^{-1} . daerah yang disebut area sidik jari dan pada pita getaran tidak dapat ditentukan secara pasti. Hasil dari derajat deasetilasi kitosan ini adalah 57,51%.



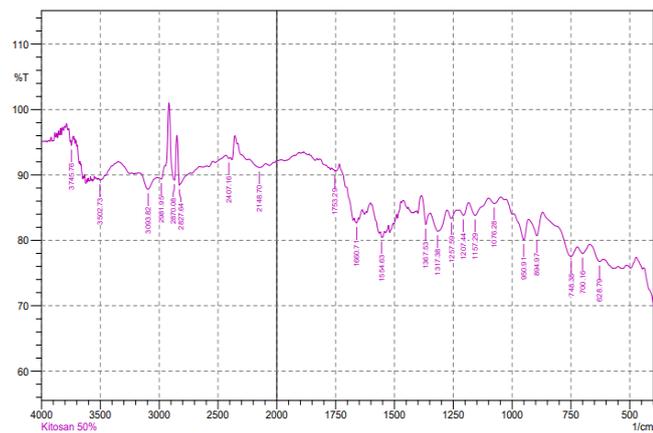
Gambar 3.7 Gugus Fungsi Kitosan Pada Konsentrasi Asam Sitrat 30% Dan Suhu 70⁰C

Gambar 3.7 penentuan frekuensi bilangan gelombang pada kitosan menggunakan spektrofotometer FTIR pada konsentrasi asam sitrat 30% dengan waktu pemanasan 50 menit pada suhu 70⁰C ulur OH di puncak gelombang 3622,32%, gugus asetamida adalah 1676,14 cm⁻¹, sedangkan gugus asam karboksilat bilangan gelombang 1152,29 cm⁻¹. Dalam hal ini, gugus asam karboksilat lebih tinggi daripada gugus asetamida, sedangkan gugus amina tidak terlihat dikarenakan Adanya pergeseran ke daerah NH- amida degan bilangan gelombang 3622,32 cm⁻¹ menunjukkan adanya ikatan hidrogen dalam molekul, sehingga semakin panjang ikatan NH menyebabkan bilangan gelombang bergeser ke kanan dengan gugus fungsi OH. Hasil dari derajat deasetilasi kitosan ini adalah 61,48 %.



Gambar 3.8 Gugus Fungsi Kitosan Pada Konsentrasi Asam Sitrat 40% Dan Suhu 70⁰C

Gambar 3.8 penentuan frekuensi bilangan gelombang pada kitosan menggunakan spektrofotometer FTIR pada konsentrasi asam sitrat 40% dengan waktu pemanasan 50 menit pada suhu 70°C ulur OH di puncak gelombang 3641,60% dan dengan gugus amina dengan frekuensi bilangan gelombang 3251,98 cm⁻¹, gugus asetamida adalah 1660,71 cm⁻¹, sedangkan gugus asam karboksilat pada gelombang 1259,52 cm⁻¹. Disini, frekuensi bilangan gelombang gugus amina lebih tinggi dari gugus fungsi asetamida dan gugus fungsi asam karboksilat karena memiliki bilangan gelombang yang frekuensi gugus amina dengan intensitas 3100 cm⁻¹ hingga 3500 cm⁻¹. frekuensi rentang 1000 cm⁻¹- 1300 cm⁻¹ sering disebutkan dengan daerah sidik jari, dan pada pita getaran tidak dapat ditentukan secara pasti. Hasil dari derajat deasetilasi kitosan ini adalah 63,00 %.



Gambar 3.9 Gugus Fungsi Kitosan Pada Konsentrasi Asam Sitrat 50% Dan Suhu 70°C

Gambar 3.9 penentuan frekuensi bilangan gelombang pada kitosan menggunakan spektrofotometer FTIR pada konsentrasi asam sitrat 50% dengan waktu pemanasan 50 menit pada suhu 70°C ulur OH di puncak gelombang 3502,73% dan dengan gugus amina dengan frekuensi bilangan gelombang 3251,98 cm⁻¹, gugus asetamida adalah 1660,71 cm⁻¹, sedangkan gugus asam karboksilat pada gelombang 1259,52 cm⁻¹. Disini, frekuensi bilangan gelombang gugus amina lebih tinggi dari gugus fungsi asetamida dan gugus fungsi asam karboksilat karena memiliki bilangan gelombang yang frekuensi gugus amina dengan intensitas 3100 cm⁻¹ hingga 3500 cm⁻¹. frekuensi rentang 1000 cm⁻¹- 1300

cm^{-1} sering disebutkan dengan daerah sidik jari, dan pada pita getaran tidak dapat ditentukan secara pasti. Hasil dari derajat deasetilasi kitosan ini adalah 64,58 %.

Hasil yang diperoleh dari penelitian kitosan yang memiliki dengan derajat deasetilasi yang terbaik adalah 64,58 % dengan variasi konsentrasi asam sitrat 50% sama dilakukan penelitian (Yulianis et al., 2020) yang menyatakan >60% derajat deasetilasi, disebut sebagai kitosan, sementara yang tidak memenuhi standar untuk derajat deasetilasi kitosan minimal 70% (BSN 2013).

4. Simpulan dan Saran

Maka didapatkan hasil penelitian yang paling terbaik adalah pada konsentrasi asam sitrat 50% dengan suhu 70°C yakni berupa Kadar Air sebesar 0,03%, Rendemen sebesar 0,25%, Kelarutan sebesar 87,9%, Viskositas sebesar 3,18%, Derajat Deasetilasi sebesar 64,58 % dengan gugus fungsi fungsi NH ulur pada frekuensi bilangan gelombang $3251,98 \text{ cm}^{-1}$, frekuensi bilangan gelombang $1660,71 \text{ cm}^{-1}$ pada gugus fungsi asetamida, dan frekuensi bilangan gelombang $1259,52 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan pada gugus fungsi asam karboksilat.

Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan bahan, konsentrasi, dan suhu yang berbeda sehingga bisa menyimpulkan bahan mana yang bagus buat dijadikan kitosan dengan kandungan kadar air, rendemen, kelarutan, viskositas, dan derajat deasetilasi yang tinggi seperti dengan menggunakan kulit cangkang kepiting, tulang sotong/cumi-cumi, ulat sutra dan dan lain sebagainya.

5. Daftar Pustaka

1. Mahatmanti, F. W, Kusumastuti, E., Jumaeri, J., Sulistyani, M., Susiyanti, A., Haryati, U., & Dirgantari, P. S. (2022). Pembuatan Kitin Dan Kitosan Dari Limbah Cangkang Udang Sebagai Upaya Memanfaatkan Limbah Menjadi. *Inovasi Kimia*, 1, 1–38. DOI: <https://doi.org/10.15294/ik.v1i1.60>
2. Luthfiyana, N., Ratrinia, P. W., Rukisah, R., Asniar, A., & Hidayat, T. (2022). Optimasi Tahap Demineralisasi pada Ekstraksi Kitosan dari Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla sp.*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 25(2), 339350. DOI: <https://doi.org/10.17844/jphpi.v25i2.41853>
3. Pohling, J., Dave, D., Liu, Y., Murphy, W., & Trenholm, S. (2022). *Two-*

step demineralization of shrimp (: Pandalus Borealis) shells using citric acid: An environmentally friendly, safe and cost-effective alternative to the traditional approach. Green Chemistry, 24(3), 1141-1151. <https://doi.org/10.1039/d1gc03140f>

4. Salmahaminati. (2022). Sintesis Kitosan dari Cangkang Kepiting Dengan Metode Pemanasan Microwave Synthesis of Chitosan from Crab Shells Using Microwave Heating Method. *IJCR (Indonesian Journal of Chemical Research)*, 7(1), 27–36. DOI: <https://doi.org/10.20885/ijcr.vol7.iss1.art4>
5. Agusta, I. (2021). Ekstraksi Kitosan Dari Limbah Kulit Udang Dengan Proses Deasetilasi. *Chemtag Journal Of Chemical Engineering*, 2(2), 38–43. ISSN Online: 2721,2750. DOI: <http://dx.doi.org/10.56444/cjce.v2i2.1935>
6. Zaili, A. H. A., Anastassia, S., Kharis, A., & Lestari, D. (2021). Jurnal Indonesia.Sosial Sains. *Jurnal Indonesia Sosial Sains*, 2(1), 18. DOI: <https://doi.org/10.36418/jiss.v2i2.190>
7. Wahyuni, S., Selvina, R., Fauziyah, R., Prakoso, H. T., Priyono, P., & Siswanto, S. (2020). Optimasi Suhu dan Waktu Deasetilasi Kitin Berbasis Selongsong Maggot (*Hermetia ilucens*) Menjadi Kitosan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(3), 37,381. DOI:<https://doi.org/10.18343/jipi.25.3.373>
8. Fibonacci, A. (2019). Sintesis Alkohol Dari Limbah Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) sebagai Campuran Bahan Bakar Minyak (Biofuel). *Walisongo Journal of Chemistry*, 2(1), 17. <https://doi.org/10.21580/wjc.v2i1.4043>
9. Cahyono, E. (2018). Karakteristik Kitosan Dari Limbah Cangkang Udang Windu (*Panaeus monodon*). *Akuatika Indonesia*, 3(2), 96. <https://doi.org/10.24198/jaki.v3i2.23395>
10. Suherman, S., Latif, M., & Rosmala Dewi, S. T. (2018). Potensi Kitosan Kulit Udang Vannemei (*Litopenaeus Vannamei*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus Epidermidis*, *Pseudomonas Aeruginosa*, *Propionibacterium Agnes*, Dan *Escherichia Coli* Dengan Metode Difusi Cakram Kertas. *Media Farmasi*, 14(1), 132.<https://Doi.Org/10.32382/Mf.V14i1.145>
11. Citrowati, A. N., Satyantini, W. H., & Mahasri, G. (2017). Nilai Derajat Deasetilasi Kitosan Dari Cangkang Kerang Kampak. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 6(2), 1,9.<https://doi.org/10.20473/jafh.v6i2.11279>

12. Isnawati, N., Wahyuningsih, W., & Adlhani, E. (2016). Pembuatan Kitosan Dari Kulit Udang Putih (*Penaeus Merquiensis*) Dan Aplikasinya Sebagai Pengawet Alami Untuk Udang Segar. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 2(2), 1–7. <https://doi.org/10.34128/jtai.v2i2.12>
13. Heriyanto, H., Intansari, H., & Anggietisna, A. (2012). Pembuatan Membran Kitosan Berikatan Silang. *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 8(2), 114. <https://doi.org/10.36055/tjst.v9i2.6694>