

ISOLASI DAN PENGGUNAAN KITOSAN ALAMI SEBAGAI PENGAWET BUAH STRAWBERRY

Ridwanto¹⁾
Gabena Indrayani²⁾
Anny Sartika Daulay³⁾

Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah
Jl. Garu II A, Harjosari I, Kec. Medan Amplas, Kota Medan, Sumatera Utara
email : ridwanto@umnaw.ac.id

Abstrak

Limbah kulit udang dan cangkang kepiting merupakan salah satu masalah yang harus dihadapi oleh pabrik pengolahan udang. Selama ini kedua limbah seafood tersebut hanya dimanfaatkan sebagai pakan dengan nilai ekonomi yang rendah. Seiring dengan semakin majunya ilmu pengetahuan kini limbah udang dapat dijadikan bahan untuk membuat kitin dan kitosan. Kitosan sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan pengawet makanan, karena kitosan memiliki polikation bermuatan positif sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengisolasi kitosan dari limbah kulit udang vaname (*Litopenaeus vanname*) dan cangkang kepiting rajungan karang (*Charybdis feriatatus*) serta melakukan karakterisasi terhadap kitosan yang diisolasi tersebut kemudian diaplikasikan sebagai pengawet alami pada buah strawberry. Isolasi kitosan dilakukan dengan dua tahapan yaitu isolasi kitin dari kedua sampel meliputi proses demineralisasi, deproteinasi, dan dipigmentasi, dilanjutkan dengan proses deasetilasi kitin menjadi kitosan. Karakterisasi kitosan yang dilakukan meliputi organoleptis, rendemen, kadar air, kadar abu, kelarutan kitosan, dan derajat deasetilasi. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa kitosan berhasil terisolasi dengan baik dari kedua sampel yang dilihat dari derajat deasetilasi yang di dapat sebesar 82,67% untuk kulit udang vaname dan 82,73% untuk cangkang kepiting rajungan karang yang dihitung berdasarkan hasil FTIR dan memiliki gugus fungsi yang sama dengan gugus fungsi kitosan baku. Hasil karakterisasi yang didapat juga telah memenuhi syarat dari standar karakterisasi untuk kitosan yaitu memiliki warna coklat muda, tekstur serbuk halus, dan tidak memiliki bau, kadar air sebesar 6,55% untuk kulit udang vaname dan 2,25% untuk cangkang kepiting rajungan karang, kadar abu 2% untuk kulit udang vaname dan 3,4% untuk cangkang kepiting rajungan karang, larut dalam asam asetat 2%. Kadar vitamin C pada buah strawberry dan tomat cherry yang di dapat setelah perlakuan sebagai berikut : Strawberry biasa : $53,5629 \pm 0,2181$ mg/100 g, strawberry kitosan baku : $61,9011 \pm 0,2749$ mg/100 g, strawberry kitosan cangkang kepiting rajungan karang : $79,5792 \pm 0,5580$ mg/100 g, strawberry kitosan limbah kulit udang vaname : $49,0486 \pm 2,0515$ mg/100 g, tomat cherry biasa : $53,8039 \pm 0,1737$ mg/100 g, tomat cherry kitosan baku : $68,7012 \pm 5,4530$ mg/100 g, tomat cherry kitosan cangkang kepiting rajungan karang : $54,4679 \pm 0,2213$ mg/100 g, tomat cherry kitosan limbah kulit udang vaname : $64,1544 \pm 0,8664$ mg/100 g.

Kata kunci : kitosan, isolasi, karakterisasi, strawberry, FT-IR

Abstract

Shrimp shell and crab shell waste is one of the problems that must be faced by shrimp processing factories. So far, these two seafood wastes have only been used as feed with low economic value. Along with the advancement of science, shrimp waste can now be used as material to make chitin and chitosan. Chitosan has the potential to be used as a food preservative, because chitosan has a positively charged polycation so that it can inhibit microbial growth. The purpose of this study was to isolate chitosan from vaname shrimp shell waste (*Litopenaeus vanname*) and coral crab shells (*Charybdis feriatatus*) and to characterize the isolated chitosan and then applied it as a natural

preservative in strawberries. Isolation of chitosan was carried out in two stages, namely isolation of chitin from the two samples including demineralization, deproteination, and pigmented processes, followed by the process of deacetylation of chitin into chitosan. The characterization of chitosan included organoleptic, yield, moisture content, ash content, chitosan solubility, and degree of deacetylation. The data from the study showed that chitosan was isolated from both samples as seen from the degree of deacetylation obtained, which was 82.67% for vaname shrimp shells and 82.73% for coral crab shells which were calculated based on the results of FTIR and had different functional groups. The same as the functional group of standard chitosan. The characterization results obtained have also met the requirements of the standard characterization for chitosan, which has a light brown color, fine powder texture, and has no odor, water content of 6.55% for vaname shrimp shells and 2.25% for coral crab shells, 2% ash content for vaname shrimp shell and 3.4% for coral crab shell, soluble in 2% acetic acid. The levels of vitamin C in strawberries and cherry tomatoes obtained after treatment were as follows: Ordinary strawberry: 53.5629 ± 0.2181 mg/100 g, standard strawberry chitosan: 61.9011 ± 0.2749 mg/100 g, strawberry chitosan coral crab shells : 79.5792 ± 0.5580 mg/100 g, strawberry chitosan waste vaname shrimp shells : 49.0486 ± 2.0515 mg/100 g, ordinary cherry tomatoes : 53.8039 ± 0.1737 mg/100 g, raw chitosan cherry tomatoes : 68.7012 ± 5.4530 mg/100 g, chitosan cherry tomatoes from coral crab shells : 54.4679 ± 0.2213 mg/100 g, chitosan cherry tomatoes from vaname shrimp shell waste : 64.1544 ± 0.8664 mg/100 g.

Keywords: chitosan, isolation, characterization, strawberry, FT-IR

1. PENDAHULUAN

Udang vaname banyak dimanfaatkan untuk keperluan ekspor, usaha lokal (restoran), maupun konsumsi skala rumah tangga. Konsumsi dan produksi udang yang tinggi menghasilkan limbah yang banyak pula. Limbah inilah yang akan menimbulkan dampak terhadap pencemaran lingkungan dan merusak estetika lingkungan jika tidak ditangani dengan baik. Limbah udang yang terdiri dari kepala, kulit, kaki, dan ekor berkisar antara 35-50% dari berat tubuhnya (Swastawati *et al.* 2008). Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan salah satu komoditas ekspor sektor perikanan Indonesia yang dijual dalam bentuk rajungan beku atau kemasan dalam kaleng. Hasil isolasi kemudian akan digunakan sebagai pengawet alami pada buah strawberry dan buah tomat cherry mencapai sekitar 40-60 % dari total berat rajungan. Kitin dalam kulit udang, terdapat sebagai *mukopoli sakarida* yang berikatan dengan garam-garam anorganik, terutama kalsium karbonat (CaCO_3), protein dan lipida, termasuk pula pigmen-pigmen. Oleh karena itu untuk memperoleh kitin dari kulit udang melibatkan proses-proses pemisahan protein (*deproteinisasi*), dan pemisahan mineral (*demineralisasi*), sedangkan untuk mendapatkan kitosan dilanjutkan dengan proses *deasetilisasi*. Kitosan sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan pengawet makanan, karena kitosan memiliki polikation bermuatan positif sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Isnawati *et al.* 2015). Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk mengisolasi kitosan dari limbah kulit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dan kepiting cangkang rajungan karang (*Charybdis feriatius*) serta melakukan karakterisasi terhadap kitosan yang diisolasi dari kedua sampel tersebut. Hasil kitosan isolasi dari masing-masing sampel kemudian akan digunakan sebagai pengawet alami pada buah strawberry.

1.1. Kajian Pustaka

Udang vaname banyak dimanfaatkan untuk keperluan ekspor, usaha lokal (restoran), maupun konsumsi skala rumah tangga. Konsumsi dan produksi udang yang tinggi menghasilkan limbah yang banyak pula. Limbah inilah yang akan menimbulkan dampak terhadap pencemaran lingkungan dan merusak estetika lingkungan jika tidak ditangani dengan baik. Limbah udang yang terdiri dari kepala, kulit, kaki, dan ekor berkisar antara 35-50% dari berat tubuhnya. Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan salah satu komoditas

ekspor sektor perikanan Indonesia yang dijual dalam bentuk rajungan beku atau kemasan dalam kaleng. Cangkang rajungan ini dapat dimanfaatkan sebagai campuran pakan ternak, tetapi pemanfaatan ini belum dapat mengatasi limbah cangkang rajungan secara maksimal. Padahal limbah cangkang rajungan masih mengandung senyawa kimia cukup banyak, diantaranya ialah protein 30 – 40 %; mineral (CaCO_3) 30 – 50 %; dan khitin 20 – 30 % (Srijanto, 2003). Kitin dalam kulit udang, terdapat sebagai *mukopoli sakarida* yang berikatan dengan garam-garam anorganik, terutama kalsium karbonat (CaCO_3), protein dan lipida, termasuk pula pigmen-pigmen. Oleh karena itu untuk memperoleh kitin dari kulit udang melibatkan proses-proses pemisahan protein (*deproteinisasi*), dan pemisahan mineral (*demineralisasi*), sedangkan untuk mendapatkan kitosan dilanjutkan dengan proses *deasetilisasi*. Kitosan sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan pengawet makanan, karena kitosan memiliki polikation bermuatan positif sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Isnawati *et al.* 2015).

Kitin mempunyai rumus molekul $(\text{C}_8\text{H}_{13}\text{O}_5)_n$ yang tersusun atas 47% C, 6% H, 7% N, dan 40% O berupa polimer rantai lurus, dengan monomer-monomer N-asetil-D-glukosamin yang berikatan dengan ikatan β -(1,4), atau secara kimia disebut unit β -(1,4)-2-asetamido-2-deoksi- β -D-glukosa (Santosa *et al.*, 2014). Kitin adalah amorf berwarna putih, tidak berasa, tidak berbau, dan tidak larut dalam air, pelarut organik umumnya, asam-asam organik dan basa encer. Sumber kitin yang sangat potensial adalah kerangka luar Crustacea, serangga, dinding yeast dan jamur, serta mollusca. Kitin tidak larut dalam air sehingga penggunaannya terbatas, dengan memodifikasi struktur kimia kitin maka akan diperoleh senyawa turunan kitin yang mempunyai sifat kimia yang lebih baik. Salah satu turunan kitin adalah kitosan, yaitu suatu senyawa yang dapat dihasilkan dari proses hidrolisis kitin menggunakan basa kuat atau biasa disebut proses deasetilasi (Puspawati *et al.*, 2010). Kitosan merupakan senyawa hasil deasetilasi kitin, terdiri dari unit N-asetil glukosamin dan N glukosamin. Adanya gugus reaktif amino pada atom C-2 dan gugus hidroksil pada atom C-3 dan C-6 pada kitosan bermanfaat dalam aplikasinya yang luas, yaitu sebagai pengawet hasil perikanan dan penstabil warna produk pangan, sebagai flokulan dan membantu proses reverse osmosis dalam penjernihan air, aditif untuk produk agrokimia dan pengawet buah (Rochima, 2007). Pengawet adalah zat (biasanya bahan kimia) yang di gunakan untuk mencegah pertumbuhan bakteri pembusuk. Zat pengawet hendaknya tidak bersifat toksik, tidak mempengaruhi warna, tekstur, dan rasa makanan (Arisman, 2009). Zat kimia yang sering dipakai sebagai bahan pengawet adalah asam sorbat, asam propionat, asam benzoat, asam asetat, dan epoksida (Arisman, 2009).

2. METODE

2.1. Persiapan Sampel

Limbah kulit udang vaname dan cangkang kepiting rajungan karang dicuci dengan air sampai bersih dari zat pengotor. Kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari sampai benar-benar kering. Setelah kering, sampel dihaluskan dan diayak hingga memiliki tekstur seperti serbuk.

2.2. Proses Demineralisasi

Masing-masing sampel yang sudah dihaluskan dimasukkan ke dalam beaker glass yang berbeda lalu ditambahi larutan HCL 1,5 M dengan perbandingan 1:15 (b/v) antara pelarut dengan sampel, kemudian dipanaskan pada suhu 60-70°C selama 4 jam sambil dilakukan pengadukan dengan kecepatan 50 rpm menggunakan magnetic stirrer. Residu yang diperoleh setelah dikeringkan kemudian didinginkan dalam desikator lalu ditimbang (Agustina *et al.*, 2015).

2.3. Proses Deproteinasi

Masing-masing residu dari kedua sampel yang dihasilkan setelah melewati proses demineralisasi dimasukkan ke dalam beaker glass yang berbeda, kemudian ditambahkan larutan NaOH 3,5% dengan perbandingan 1:10 (b/v) antara pelarut dengan sampel, lalu dipanaskan pada suhu 60-70°C selama 4 jam sambil dilakukan pengadukan dengan kecepatan 50 rpm menggunakan magnetic stirrer. Residu yang diperoleh setelah dikeringkan kemudian didinginkan dalam desikator lalu ditimbang (Agustina *et al*, 2015).

2.4. Proses Depigmentasi

Masing-masing residu dari kedua sampel yang dihasilkan setelah melewati proses deproteinasi dimasukkan ke dalam beaker glass yang berbeda kemudian ditambahkan larutan NaOCl 0,315% dengan perbandingan 1:10 (b/v) antara pelarut dengan sampel, selanjutnya dipanaskan pada suhu 40°C selama 1 jam sambil dilakukan pengadukan dengan kecepatan 50 rpm menggunakan magnetic stirrer. Residu yang telah dikeringkan kemudian didinginkan dalam desikator lalu ditimbang (Dompeipen *et al*, 2016).

2.5. Proses Deasetilasi Kitin Menjadi Kitosan

Proses *deasetilasi* dilakukan untuk mengisolasi kitosan dari limbah kulit udang vaname dan cangkang kepiting rajungan karang. Masing-masing residu dari kedua sampel yang diperoleh dari proses *depigmentasi* (kitin) dimasukkan ke dalam beaker glass yang berbeda, dilanjutkan dengan menambahkan NaOH 60% dengan perbandingan 1:20 (b/v), kemudian dipanaskan pada suhu 100-110°C selama 4 jam sambil dilakukan pengadukan dengan kecepatan 50 rpm menggunakan magnetic stirrer. Residu yang diperoleh setelah dikeringkan kemudian didinginkan dalam desikator lalu ditimbang. Kedua residu sampel yang diperoleh selanjutnya diidentifikasi secara kuantitatif dengan analisis FTIR untuk membuktikan apakah benar senyawa kitosan yang terkandung di dalamnya (Agustina *et al*, 2015).

2.6. Karakterisasi Kitosan Hasil Isolasi

Karakterisasi kitosan yang dilakukan meliputi : organoleptis (tekstur, warna), randemen kitin menjadi kitosan.

a) Randemen Kitin Menjadi Kitosan

Randemen kitin menjadi kitosan ditentukan berdasarkan persentase berat kitosan yang diperoleh terhadap berat kitin yang di dapat menggunakan rumus :

$$\% \text{ Randemen} = \frac{\text{Berat kitosan yang dihasilkan}}{\text{Berat kitin}} \times 100 \%$$

b) Kadar Air

Kedua sampel ditimbang sebanyak 0,5 g dan dimasukkan ke dalam cawan porselin yang berbeda yang telah diketahui beratnya sebelumnya. Sampel dipanaskan dalam oven pada suhu 100-105°C selama 2 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator selama kurang lebih 30 menit dan ditimbang. Dipanaskan lagi dalam oven, lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Perhitungan kadar air dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{A - B}{C} \times 100 \%$$

Keterangan :

A = berat wadah + sampel basah (g)

B = berat wadah + sampel kering (g)

C = berat sampel basah (g)

tosan, kadar air, kadar abu, tingkat kelarutan kitosan, dan derajat deasetilasi.

c) Kadar Abu

Kedua sampel ditimbang sebanyak 0,5 g dan dimasukkan ke dalam cawan krush yang berbedabayang telah diketahui beratnya sebelumnya. Sampel diabukan di dalam tanur dengan suhu 500°C selama 3 jam.

d) Kelarutan Kitosan

Analisis kelarutan kitosan menurut Agustina *et al.* (2015) dilakukan dengan melarutkan kitosan hasil isolasi dalam asam asetat 2% dengan perbandingan 1:100 (g/ml) lalu diaduk sampai homogen. Persentase kelarutan kitosan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Kelarutan} = \frac{\text{Berat awal}}{\text{Berat akhir}} \times 100\%$$

Deasetilasi adalah proses penghilangan gugus asetil pada kitin menggunakan larutan basa kuat dengan suhu yang tinggi. Semakin besar gugus asetil yang hilang maka semakin tinggi kualitas dan mutu dari senyawa kitosan yang terbentuk (Rumengan *et al.* 2018). Untuk perhitungan derajat deasetilasi berdasarkan nilai serapan FTIR yang dimasukkan dalam rumus baku perhitungan derajat deasetilasi sebagai berikut:

$$\% \text{ Derajat Deasetilasi} = \left[1 - \left(\frac{A_{1655}}{A_{3450}} \times \frac{1}{1,33} \right) \right] \times 100\%$$

Keterangan :

A_{1655} = Absorbansi pada panjang gelombang 1655

A_{3450} = Absorbansi pada panjang gelombang 3450

1,33 = Nilai dari A_{1655}/A_{3450} untuk kitosan yang terdeasetilasi sempurna

2.7. Pengaplikasian Kitosan Hasil Isolasi dari Limbah Kulit Udang Vaname dan Cangkang Kepiting Rajungan Karang Pada Buah Strawberry dan Tomat Cherry

1. Membuat larutan kitosan hasil isolasi dari masing-masing sampel dengan 4 varian konsentrasi, yaitu 0,5 g, 1 g, 1,5 g, 2 g, yang dilarutkan dalam 100 ml asam asetat dan dimasukkan ke dalam wadah yang berbeda.
2. Kemudian buah strawberry dan tomat cherry direndam kedalam larutan kitosan hasil isolasi masing-masing sampel yang telah dibuat, dengan waktu perendaman selama 15 menit, 30 menit, 45 menit, dan 60 menit untuk setiap konsentrasi.
3. Setelah mencapai batas waktu, buah dikeluarkan lalu disimpan pada suhu kamar.
4. Selanjutnya dilakukan pengamatan selama 4 hari berturut-turut pada buah strawberry dan tomat cherry terhadap daya tahan masing-masing buah (Isnawati *et al.*, 2015).

2.8. Menghitung Kadar Vitamin C

- a) **Pembuatan Larutan Induk Baku Vitamin C BPFL.** Ditimbang dengan seksama 50 mg Vitamin C Baku Pembanding, kemudian dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml, dilarutkan dengan 10 ml aquadest, di kocok sampai larut lalu dicukupkan dengan aquadest sampai garis tanda (500 µg/ml) – LIB I.
- b) **Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan Vitamin C.** Dari LIB II (100 µg/ml) dipipet 3,0 ml, dimasukan ke dalam labu tentukur 50 ml dan dicelupkan dengan aquadest sampai garis tanda lalu dikocok sampai homogen sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 8,0 µg/ml. Kemudian larutan ini diukur absorbansinya pada panjang gelombang 200-400 nm.
- c) **Penetapan Kadar Vitamin C Pada Buah Strawberry Yang Telah Dilapisi Kitosan Baku.** Buah strawberry dicuci bersih, lalu dijuser, setelah itu diambil larutannya, kemudian masing-masing ditimbang sebanyak 10 g. Setelah itu filtratnya dimasukkan ke

dalam labu ukur 100 ml lalu ditambahkan akuades sampai tanda batas kemudian dihomogenkan. Disaring menggunakan kertas watman kedalam labu kering, 5 ml filtrat pertama dibuang dan filtrate selanjutnya ditampung. Dipipet sebanyak 10 ml, diencerkan dengan akuades ke dalam labu labu tentukur 50 ml samapi garis tanda. Selanjutnya diukur serapan nya pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh (dilakukan pengerjaan sebanyak 3 kali).

d) Penetapan Kadar Vitamin C Pada Buah Strawberry dan Tomat Cherry Yang Telah Dilapisi Kitosan dari Cangkang Kepiting Rajungan Karang. Buah strawberry dicuci bersih, lalu dijuser, setelah itu diambil larutannya, kemudian masing-masing ditimbang sebanyak 10 g. Setelah itu filtratnya dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml lalu ditambahkan akuades sampai tanda batas kemudian dihomogenkan. Disaring menggunakan kertas watman kedalam labu kering, 5 ml filtrat pertama dibuang dan filtrate selanjutnya ditampung. Dipipet sebanyak 10 ml, diencerkan dengan akuades ke dalam labu labu tentukur 50 ml samapi garis tanda. Selanjutnya diukur serapan nya pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh (dilakukan pengerjaan sebanyak 3 kali).

e) Analisis Susut Bobot. Susut bobot diukur berdasarkan perubahan berat yang diamati selama penyimpanan, dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Susut bobot (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir setelah penyimpanan}}{\text{Berat awal}} \times 100$$

f) Analisis Total Padatan Terlarut. Total padatan terlarut dalam buah diukur hand refractometer Atago N1. Buah strawberry dan tomat cherry dihancurkan kemudian cairan yang dikeluarkan dari buah yang sudah dihancurkan diteteskan pada prisma hand refractometer, kemudian dibaca hasil penerapan total padatan terlarut yang dinyatakan dalam °Briks.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Isolasi Kitin dari Serbuk Kulit Udang Vaname dan Cangkang Kepiting Rajungan Karang

a) Proses Demineralisasi. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan senyawa-senyawa maupun komponen mineral yang terkandung di dalam sampel. Proses pemisahan mineral ditunjukkan dengan terbentuknya gas CO₂ berupa gelembung udara pada saat larutan HCl ditambahkan ke dalam sampel, sehingga penambahan HCl dilakukan secara bertahap agar sampel tidak meluap (Agustina *et al*, 2015). Proses demineralisasi ini memegang peranan penting dalam isolasi kitin. Hasil dari tahap ini sangat mempengaruhi kualitas kitin terutama dalam penentuan kadar abu. Semakin rendah kadar abu kitin yang diperoleh maka semakin bagus kualitas kitin yang dihasilkan.

b) Proses Deproteinasi. Proses deproteinasi dilakukan dengan basa kuat NaOH. Protein akan larut dalam larutan NaOH. Proses deproteinasi bertujuan untuk memutuskan ikatan antara protein dan kitin. Pada saat reaksi deproteinasi terjadi, terbentuk sedikit gelembung di permukaan larutan dan larutan yang sedang bereaksi menjadi agak mengental dan berwarna kemerahan dibandingkan pada saat proses demineralisasi.

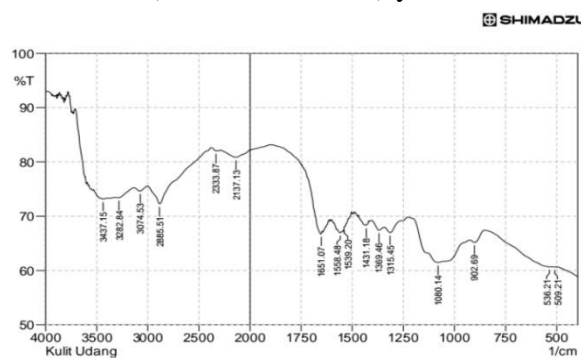
c) Proses Depigmentasi. Proses depigmentasi merupakan tahap penghilangan pigmen (zat warna) pada sampel. Pigmen yang berwarna gelap pada limbah udang disebut *crustacyani* yang merupakan senyawa lipoprotein, dimana gugus lipidanya adalah senyawa karotenoid yang dikenal dengan astaxantin. Menurut Kasma dalam Hamsina *et al* (2002), penghilangan pigmen bertujuan untuk memberikan penampakan yang menarik pada produk kitosan yang dihasilkan.

d) Proses Deasetilasi Kitin Menjadi Kitosan. Proses deasetilasi bertujuan untuk memutuskan gugus asetil (-NHCOCH₃) yang terikat pada nitrogen dalam struktur

senyawa kitin untuk memperbesar persentase gugus amina pada kitosan dengan menggunakan larutan basa. Kitin mempunyai struktur kristal yang panjang dengan ikatan kuat antara ion nitrogen dan gugus karboksil, sehingga pada proses deasetilasi digunakan larutan NaOH 60% dan suhu 120°C untuk mengisolasi atau mendapatkan kitosan dari kitin (Agustina *et al*, 2015).

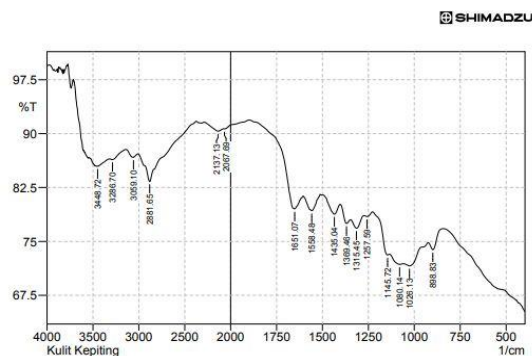
3.2. Pengujian Kemurnian Kitosan Hasil Isolasi Menggunakan FTIR

Uji kemurnian kitosan hasil isolasi menggunakan spektrofotometri Inframerah menunjukkan adanya serapan pada bilangan gelombang 3750-3000 cm^{-1} (renggang O-H dan N-H amina) yaitu 3475,15 cm^{-1} , 3282,84 cm^{-1} , dan 3074,53 cm^{-1} . Adanya serapan pada bilangan gelombang 2400-2100 cm^{-1} (renggang $\text{-C}\equiv\text{C}$, $\text{C}\equiv\text{N}$) yaitu 2333,87 cm^{-1} dan 2137 cm^{-1} . Selanjutnya adanya serapan pada bilangan gelombang 1675-1500 cm^{-1} (renggang $\text{C}=\text{C}$ aromatik dan alifatik, $\text{C}=\text{N}$) yaitu 1651,07 cm^{-1} . Kemudian muncul serapan pada bilangan gelombang 1475-1300 cm^{-1} (C-H bending) yaitu 1431,18 cm^{-1} . Lalu adanya serapan pada bilangan gelombang 1250-1000 cm^{-1} (vibrasi ulur CN) yaitu 1080,14 cm^{-1} . Adanya serapan pada bilangan gelombang 1470-1350 (vibrasi tekuk CH) yaitu 1431,18 cm^{-1} .



Gambar 1. Hasil Uji Kemurnian Kitosan Limbah Kulit Udang Vaname

Bilangan gelombang 3750-3000 cm^{-1} (renggang O-H dan N-H amina) yaitu 3448,72 cm^{-1} , 3286,70 cm^{-1} , dan 3059,10 cm^{-1} . Adanya serapan pada bilangan gelombang 2400-2100 cm^{-1} (renggang $\text{-C}\equiv\text{C}$, $\text{C}\equiv\text{N}$) yaitu 2137,13 cm^{-1} dan 2067,70 cm^{-1} . Selanjutnya adanya serapan pada bilangan gelombang 1675-1500 cm^{-1} (renggang $\text{C}=\text{C}$ aromatik dan alifatik, $\text{C}=\text{N}$) yaitu 1651,07 cm^{-1} dan 1558,48. Kemudian muncul serapan pada bilangan gelombang 1475-1300 cm^{-1} (C-H bending) yaitu 145,04 cm^{-1} . Lalu adanya serapan pada bilangan gelombang 1250-1000 cm^{-1} (vibrasi ulur CN) yaitu 1145,72 cm^{-1} .



Gambar 2. Hasil Uji Kemurnian Kitosan Cangkang Kepiting Rajungan

Kitosan hasil isolasi dikatakan sudah sesuai dengan mutu kitosan baku berdasarkan hasil FTIR yang di dapat yaitu sama-sama memiliki gugus fungsi amina, ditandai dengan adanya

serapan pada bilangan gelombang 3750-3000 cm^{-1} yaitu 3437,15 cm^{-1} , 3282,84 cm^{-1} , 3074,53 cm^{-1} untuk kitosan hasil isolasi kulit udang vaname dan adanya serapan pada bilangan gelombang 3750-3000 cm^{-1} yaitu 3448,72 cm^{-1} untuk kitosan hasil isolasi cangkang kepiting rajungan karang, dan 3421,72 cm^{-1} untuk kitosan baku.

Kitosan yang terkandung di dalam kulit udang vaname dan cangkang kepiting rajungan karang dapat dikatakan mampu terisolasi dengan baik, hal ini dibuktikan dengan jumlah % derajat deasetilasi yang di dapat yaitu sebesar 82,67% untuk kulit udang vaname dan 82,73% untuk cangkang kepiting rajungan karang dengan minimal persyaratan yang ditetapkan di dalam SNI Produk Perikanan Nonpangan yaitu sebesar 75%.

Kitosan dari limbah kulit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sudah memenuhi standar karakterisasi yang sesuai seperti yang telah ditetapkan di dalam SNI Produk Perikanan Nonpangan yaitu memiliki warna coklat muda, tekstur serbuk, dan tidak berbau. Menghasilkan kadar air 6,55%, kadar abu 2%, dan derajat deasetilasi sebesar 82,67% untuk kitosan limbah kulit udang vaname, kadar air 3,18%, kadar abu 3,4%, larut dengan baik dalam asam asetat 2%, dan derajat deasetilasi sebesar 82,73% untuk kitosan cangkang kepiting rajungan karang.

Kadar vitamin C pada buah strawberry dan tomat cherry yang di dapat setelah perlakuan sebagai berikut : Strawberry biasa : $53,5629 \pm 0,2181$ mg/100 g, strawberry kitosan baku : $61,9011 \pm 0,2749$ mg/100 g, strawberry kitosan cangkang kepiting rajungan karang : $79,5792 \pm 0,5580$ mg/100 g, strawberry kitosan limbah kulit udang vaname : $49,0486 \pm 2,0515$ mg/100 g, tomat cherry biasa : $53,8039 \pm 0,1737$ mg/100 g, tomat cherry kitosan baku : $68,7012 \pm 5,4530$ mg/100 g, tomat cherry kitosan cangkang kepiting rajungan karang : $54,4679 \pm 0,2213$ mg/100 g, tomat cherry kitosan limbah kulit udang vaname : $64,1544 \pm 0,8664$ mg/100 g

4. KESIMPULAN

- 1) Kitosan dalam kulit udang vaname dan cangkang kepiting rajungan karang dapat diisolasi dengan baik.
- 2) Besaran % derajat deasetilasi hasil penelitian ini yaitu sebesar 82,67% untuk kulit udang vaname dan 82,73% untuk cangkang kepiting rajungan karang.
- 3) Kitosan hasil isolasi dikatakan sudah sesuai dengan mutu kitosan baku berdasarkan hasil FTIR yang di dapat yaitu sama-sama memiliki gugus fungsi amina, ditandai dengan adanya serapan pada bilangan gelombang 3750-3000 cm^{-1} yaitu 3282,84 cm^{-1} , 3074,53 cm^{-1} untuk kitosan hasil isolasi kulit udang vaname dan adanya serapan pada bilangan gelombang 3750-3000 cm^{-1} yaitu 3448,72 cm^{-1} untuk kitosan hasil isolasi cangkang kepiting rajungan karang, dan 3421,72 cm^{-1} untuk kitosan baku.
- 4) Kitosan dari limbah kulit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sudah memenuhi standar karakterisasi yang sesuai seperti yang telah ditetapkan di dalam SNI Produk Perikanan Nonpangan yaitu memiliki warna coklat muda, tekstur serbuk, dan tidak berbau. Menghasilkan kadar air 6,55%, kadar abu 2%, dan derajat deasetilasi sebesar 82,67% untuk kitosan limbah kulit udang vaname, kadar air 3,18%, kadar abu 3,4%, larut dengan baik dalam asam asetat 2%, dan derajat deasetilasi sebesar 82,73% untuk kitosan cangkang kepiting rajungan karang.
- 5) Kadar vitamin C pada buah strawberry yang didapat setelah penyimpanan hari ke 4 sebagai berikut : Strawberry biasa : $53,5629 \pm 0,2181$ mg/100 g, strawberry kitosan baku : $61,9011 \pm 0,2749$ mg/100 g, strawberry kitosan cangkang kepiting rajungan karang : $79,5792 \pm 0,5580$ mg/100 g, strawberry kitosan limbah kulit udang vaname : $49,0486 \pm 2,0515$ mg/100 g,

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adanikid, 2008. *Bertanam Strawberrie*. <http://www.feedmap.net/>.
- Agustina, S., Made, D.S., & I Nyoman, S. 2015. 'Isolasi kitin, karakterisasi dan sintesis kitosan dari kulit udang'. *Jurnal Kimia*, vol. 9, no. 2, hh. 271-278.
- Amanto, B.S., Siswanti., Angga, A. 2015. 'Kinetika pengeringan temu giring (*Curcuma heyneana* Valetton & van Zijp) menggunakan cabinet dryer dengan perlakuan pendahuluan blanching'. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, vol. 3, no. 2.
- Andarwulan, N., Koswara, S., 1992. *Kimia Vitamin*, Rajawali Press. Jakarta.
- Annisava, A. R dan B. Solfan. 2014. *Agronomi Tanaman Hortikultura*. Aswaja Perssindo. Yogyakarta.
- Budiman, S. Dan D. Sasrawati. 2008. *Berkebun Stroberi Secara Komesial*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Cahyono, B. 2008. *Tomat Usaha Tani dan Penanganan Pasca Panen*. Kanisius. Jakarta
- Amri, K., Iskandar, K. 2008. *Budidaya udang vaname*. Jakarta ; Gramedia Pustaka Utama
- Darwis, V. 2007. *Budidaya, Analisis Usahatani, Dan Kemitraan Stroberi Tabanan Bali*. Pusat Analisi Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Jakarta.
- Erycesar, G., 2007, *Perbandingan Efek Antibakteri Terhadap Pertumbuhan Streptococcus Mutans dari Jus Buah Stroberi (Fragaria Vesca L.) pada Berbagai Konsentrasi*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
- Fahmi, R. 1997. 'Isolasi dan tranformasi kitin menjadi kitosan'. *Jurnal Kimia Andalas*, vol. 8, no. 1, hh. 61-68.
- Fitriani, E. 2012. *Untung Berlipat Budidaya Tomat di Berbagai Media Tanam*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Gayo, B. 2009. *Si Merah Mungil Penebar Wangi*. <http://www.waspada.co.id>
- Ghaout, A.E., Aul, J., & Ponampalan, R. 1991. 'Efek chitosan pada pengawetan buah'. *Jurnal of Food Science*, vol. 56, no. 6
- Harianingsih & M. Djaeni. 2010. 'Pemanfaatan kitosan dari kulit udang sebagai pelarut lemak prosiding'. *Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia*.
- Harjanti, R.S. 2014. 'Kitosan dari limbah udang sebagai bahan pengawet ayam goreng'. *Jurnal Rekayasa Proses*, vol. 8, no. 2, hh. 18.
- Ihsani, S.L. & Catur R.W. 2015. 'Sintesis biokoagulan berbasis kitosan dari kulit udang untuk pengolahan air sungaa yang tercemar limbaah industri jamu dengan kandungan padatan tersuspensi tinggi'. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, vol. 4, no. 2, hh 66-70.
- Isnawati, N., Wahyuningsih., & Erfanur, A. 2015. 'Pembuatan kitosan dari kulit udang (*Penaeus merguensis*) dan aplikasinya sebagai pengawet alami untuk udang segar'. *Jurnal Teknologi Agro Industri*, vol. 2, no. 2
- Mangampa, M., Burhanuddin., Hidayat, S.S., Erfan, A.H., & Surwandi, T. 2014. 'Petunjuk teknis budidaya udang vaname pola ekstensif plus melalui aplikasi probiotik dan pergiliran pakan'. BPPBAP Maros
- Puspawati, N.M., & Simpen, I.N. 2010. 'Optimasi deasetilasi khitin dari kulit udang dan cangkang kepiting limbah restoran seafood menjadi khitosan melalui variasi konsentrasi NaOH'. *Jurnal Kimia*, vol. 4, no. 1, hh. 70-90.
- Ramadhan, L.O.A.N., Radiman, C.L., Wahyuningrum, D., Sunedu, L.O., Ahmad, S., & Valiyaveetil. 2010. 'Deasetilasi kitin secara bertahap dan pengaruhnya terhadap derajat deasetilasi serta massa molekul kitosan'. *Jurnal Kimia Indonesia*, vol. 5, no. 1, hh. 17-21.
- Rochima, E. 2007. 'Karakterisasi kitosan dan kitin asal limbah rajungan Cirebon Jawa Barat.
- Rumengan, I.F.M., Pipih, S., Netty, S., Stanly, W., & Aldian, H.L. 2018. *NANOKITOSAN*. Manado : Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat.

- Sanjaya, I., & Yunita, L. 2007. 'Adsorpsi Pb (II) oleh kitosan hasil isolasi kitin Cangkang kepiting bakau (*Scylla*)'. *Jurnal Ilmu Dasar*, vol. 8, no. 1, hh. 30-36.
- Santoso, S.J., Siswanto., & Sudiono. 2014. 'Dekontaminasi ion logam dengan biosorben berbasis metode isolasi kitin kulit udang terhadap mutunya'. *Laporan Penelitian*. Bogor: Fakultas Perikanan IPB
- Sari, N.J. 2008. 'Pemberian chitosan sebagai bahan pengawet alami dan Pengaruhnya terhadap kandungan protein dan organoleptik pada bakso udang'. *Tesis*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah
- Sartika, I.D., Moch, A.A., Noor, E.N.S. 2016. 'Isolasi dan karakterisasi kitosan Dari cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*)'. *Jurnal Biosains Pasca Sarjana*, vol. 18, no. 2.
- Sugama, K. 2002. Status, masalah, dan alternatif pemecahan masalah pada pengembangan budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Sulawesi Selatan. Jakarta: *Media Akuakultur*.
- Sugita, P., Wukisari, T., Sjahriza, A., & Wahyono, D. 2009. *Kitosan sumber material masa depan*. Bandung ; ITB Press
- Sumeru, S.U., & Anna, S. 1992. Pakan udang windu. Yogyakarta: Kasinus
- Suparno & Nurcahaya. 1984. *Pemanfaatan limbah udang*. Jakarta : Balai Penelitian Limbah Perikanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Supito. 2017. Teknik Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Jepara : BBPBAP
- Wardaniati, R.A., & Sugiyani, S. 2009. 'Pembuatan chitosan dari kulit udang dan aplikasinya untuk pengawetan bakso'.
- Wardaniati, R.A., & Setyaningsih, S. 2011. 'Pembuatan chitosan dari kulit udangan aplikasinya untuk pengawetan sosis'. <http://eprints.undip.ac.id>
- Zahiruddin, W., Aprilia, A., Ella, S. 2008. 'Karakterisasi mutu dan kelarutankitosa dari ampas silase kepala udang windu (*Penaeus monodon*)'. *Buletin Teknologi Hasil Pertanian*, vol. 9, no. 2.
- Zainab, F. 2010. 'Pengembangan kemasan antimikroba berbahan alami untuk memperpanjang umur simpan produk'. <http://respository.ipb.ac.id>