

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT UDANG SEBAGAI PENGAWET ALAMI MAKANAN

Dian Puspitasari¹⁾, Nunik Ekawandani²⁾

^{1),2)}Program Studi Teknik Kimia, Politeknik TEDC Bandung

Email : dianpuspitasaridp2@gmail.com¹⁾, ekawandani@poltektedc.ac.id²⁾

Abstrak

Maraknya penggunaan formalin dan boraks sebagai pengawet pangan dengan tujuan agar makanan lebih awet dan untuk perbaikan tekstur membuat masyarakat menjadi resah. Bahan makanan yang biasanya ditambahkan pengawet berbahaya yaitu baso, mie basah, tahu, siomay, lontong, ketupat, pangsit, dan tahu. Penyalahgunaan ini memunculkan wacana untuk alternatif bahan-bahan pengawet yang aman bagi kesehatan, salah satunya kitosan. Kitosan banyak dimanfaatkan dalam berbagai industri karena manfaatnya yang beragam. Salah satu manfaat dari kitosan yang membutuhkan tinjauan lebih lanjut adalah pemanfaatan limbah kulit udang sebagai pengawet alami makanan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui seberapa efektifnya kitosan untuk pengawetan tahu dan mengetahui pengaruh konsentrasi NaOH terhadap derajat deasetilasi yang dihasilkan. Kualitas kitosan terukur dari besarnya nilai derajat deasetilasi. Proses deproteinasi dengan larutan NaOH 3,5% w/v pada suhu 65°C selama 2 jam dan proses demineralisasi dengan larutan HCl 1N dalam suhu kamar selama 1 jam. Proses deasetilasi dilakukan dengan memanaskan kitin pada masing – masing larutan NaOH 30%, 40%, 50%, 60% pada suhu 100°C selama 4 jam. Pada Penelitian ini menunjukkan bahwa derajat deasetilasi untuk konsentrasi NaOH 30%, 40%, 50%, 60% yaitu 39,33%, 411,73%, 48,638%, dan 55,19%. Total bakteri untuk rendaman dengan kitosan dapat menekan pertumbuhan bakteri.

Kata kunci : kitosan, derajat deasetilasi, pengawet makanan, limbah kulit udang

Abstract

The rise of the use of formalin and borax as a food preservative with the aim that the food is more durable and for texture improvement makes people become restless. Foods that are usually added harmful preservatives are baso, wet noodles, tofu, dumplings, lontong, ketupat, dumplings, and tofu. This abuse raises the discourse for alternative preservatives that are safe for health, one of them chitosan. Chitosan is widely used in various industries because of its diverse benefits. One of the benefits of chitosan that requires further review is the utilization of shrimp waste as a natural preservative of food. The purpose of this research is to know how effective chitosan for preservation of tofu and to know the effect of NaOH concentration on the degree of deacetylation produced. The quality of chitosan is measured by the value of deacetylation degree. Deproteinization process with 3.5% w / v NaOH solution at 65°C for 2 hours and demineralization process with 1N HCl solution at room temperature for 1 hour. The deacetylation process was carried out by heating chitin on 30%, 40%, 50%, 60% NaOH solution at 100°C for 4 hours. In this study showed that deacetylation degree for NaOH concentration 30%, 40%, 50%, 60% ie 39.33%, 411.73%, 48.638%, and 55.19%. Total bacteria for immersion with chitosan can suppress bacterial growth.

Keywords: chitosan, deacetylation degree, food preservative, shrimp waste

I. PENDAHULUAN

Diera maju saat ini semakin banyak ditemukan makanan yang menggunakan bahan pengawet berbahaya seperti boraks dan formalin. jenis makanan yang biasa menggunakan boraks yaitu baso, mie basah, tahu, siomay, lontong, ketupat dan pangsit. Selain bertujuan untuk mengawetkan juga dapat membuat makanan menjadi lebih kenyal teksturnya dan memperbaiki penampilan. Namun boraks sangat berbahaya

untuk kesehatan, bersifat antiseptik, bakteriostatik, fungistatik. Selain boraks, formalin pun banyak digunakan pada pengawetan mie basah dan tahu. Formalin merupakan bahan untuk mengawetkan mayat dan organ tubuh yang sangat berbahaya bagi kesehatan oleh karena itu formalin menjadi bahan tambah pangan yang dilarang dalam peraturan Menteri Kesehatan RI No 722/Menkes/Per/IX/88. Penyalahgunaan bahan ini menimbulkan wacana terhadap

alternatif bahan pengawet yang aman bagi kesehatan.

Perairan Indonesia memiliki potensi yang sangat besar, dilihat dari nilai perikanan tangkap tiap tahunnya dari mulai tahun 2000 – 2015 terus mengalami peningkatan. Bukan hanya itu, ekspor non migas terutama ekspor ikan pun meningkat pula pada tahun 2015 (Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, 2015). Salah satu yang berpotensi yaitu udang. Udang dapat dijadikan berbagai macam olahan lezat dan disukai oleh berbagai kalangan. Banyak industri yang menggunakan bahan olahan dari udang dan dari tahun ketahun produksi udang di Indonesia semakin meningkat, selain itu udang menjadi salah satu andalan ekspor Indonesia. Di Indonesia udang ekspor mengalami "cold storage" setelah melalui pemisahan bagian kepala dan kulit, dan sebanyak 40 % berat udang adalah limbah (Rekso, 2001).

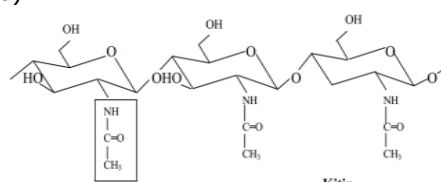
Limbah udang dapat mencemari lingkungan sekitar apabila tidak dimanfaatkan dengan baik apalagi limbah yang dihasilkan berbau tidak sedap yang dapat menjadi faktor pencemaran lingkungan selain itu dapat menjadi sumber penyakit. Kemungkinan besar dengan meningkatnya produksi udang, maka limbahnya akan meningkat pula seiring dengan peningkatan produksinya. Limbah udang mengandung unsur yang penting dan sangat bermanfaat apabila diolah yaitu kitin, yang apabila diproses lebih lanjut akan menghasilkan kitosan yang akan bermanfaat dalam berbagai industri contohnya sebagai pengawet makanan (pengganti boraks dan formalin), pengolahan limbah, obat pelangsing dan kosmetik, dan lain sebagainya. Kitosan memiliki gugus aktif yang bisa berikatan dengan mikroba, sehingga kitosan mampu menekan pertumbuhan mikroba. Negara – negara maju seperti Jepang dan Amerika Serikat kitosan telah diproduksi secara industri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi terhadap hasil derajat deasetilasi dan pengaruh kitosan terhadap daya tahan makanan.

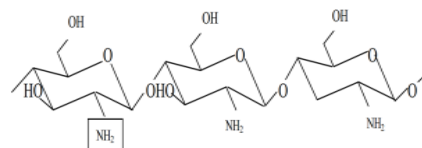
II. LANDASAN TEORI

Chitosan (2-amino-2-deoksi-D-glukopiranos) adalah senyawa turunan dari *chitin* (N-asetil-2-amino-2-deoksi-D-glukopiranos) yang terdeasetilasi pada gugus nitrogennya (Anonim, 1998). Kitosan merupakan polisakarida linear yang terdiri dari monomer N-asetilglukosamin dan

D-glukosamin. Kitin yaitu bentuk *derivative* dari kitosan. Kitin adalah jenis polisakarida terbanyak kedua didunia setelah selulosa (Yanming, *et al.* 2001). Kitin dapat diperoleh dari berbagai fungi atau *crustacea*. Kitin mudah mengalami degradasi secara biologis, tidak beracun, tidak larut dalam air, asam anorganik lemah dan asam-asam organik, alkali pekat, alkohol dan aseton, tetapi larut dalam larutan dimetil asetamida dan litium klorida atau asam lemah seperti asetat dan formiat (Kurita, 1998 dalam Trisnawati, E, dkk 2013).



Gambar 1. Struktur kitin



Gambar 2. Struktur kitosan

Pemanfaatan Kitin dan Kitosan

Kitin dan kitosan sangat banyak diaplikasikan pada berbagai bidang, diantaranya :

1. Bidang pertanian dan pangan, untuk pembentuk tekstur, pencampur ransum pakan ternak, serat bahan pangan, penstabil, pembentuk gel, pengental dan pengemulsi produk olahan, pembawa zat aditif makanan, flavor, zat gizi, virusida tanaman, dan deasidifikasi buah-buahan, sayuran dan penjernih sari buah.
2. Bidang kedokteran, mencegah pertumbuhan *Candida albicans* dan *Staphylococcus aureus*, antimikroba dan antijamur, antikoagulan, antitumor, antivirus, pembuluh darah-kulit dan ginjal sintetik, bahan pembuat lensa kontak, aditif komestik, membran dialisis, bahan shampoo, zat hemostatik, penstabil liposom, bahan ortopedik, pembalut luka dan benang bedah yang mudah diserap, serta mempertinggi daya kekebalan, antiinfeksi (Sugita, dkk., 2009).
3. Bidang industry, sebagai koagulan polielektrolit pengolahan limbah cair, pengikat dan penyerap ion logam, mikroalga,

residu pestisida, lemak, tanin, PCB (poliklorinasi bifenil), mineral dan asam organik, media kromatografi afinitas, gel dan pertukaran ion, penyalut berbagai serat alami dan sintetik, pembentuk film dan membran mudah terurai.

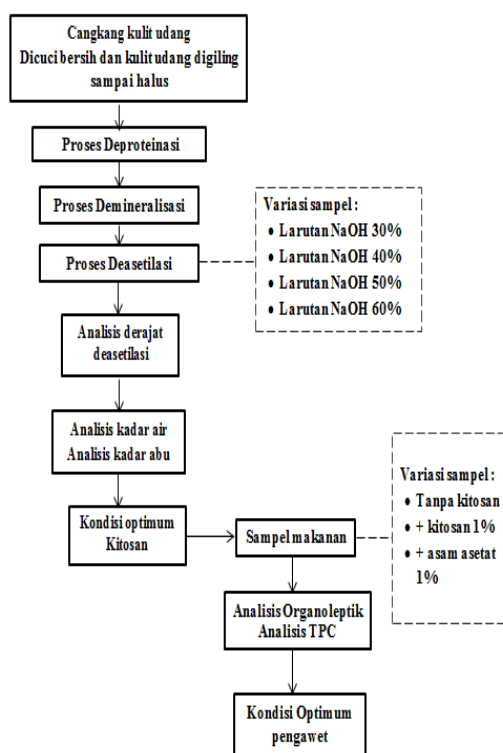
Pengawetan Makanan

Syarat pangan dapat dikonsumsi apabila keamanan pangannya sudah terjaga. Pemerintah menetapkan standar mutu dan keamanan pangan untuk industri pangan karena industri pangan merupakan penentu beredarnya pangan yang mempunyai standar mutu dan keamanan.

Keamanan pangan selalu menjadi pertimbangan pokok dalam perdagangan, baik perdagangan nasional maupun internasional. Di seluruh dunia, kesadaran dalam hal keamanan pangan semakin meningkat.

III. METODE PENELITIAN

Bahan untuk membuat kitosan yaitu limbah udang, NaOH, HCL, aquades.



Gambar 3. Diagram alir pembuatan kitosan dan aplikasinya

Proses Isolasi Kitin (Deproteinasi)

Pembuatan kitin dan kitosan menggunakan metode Hong K. No (1989) sebagaimana telah diterapkan oleh Mahatmanti, dkk (2011). Kepala, ekor, dan kulit udang yang tidak terpakai dicuci kemudian dikeringkan didalam oven ditumbuk manual atau otomatis sampai halus dan diayak dengan mesh 50.

- Bahan ditimbang, dan kemudian dimasukan dalam wadah.
- Tambahkan NaOH 3,5 % dengan perbandingan (1:10)
- Sambil dilakukan pengadukan pada suhu 65°C selama 2 jam.
- Setelah campuran dingin, kemudian dilakukan penyaringan dan dicuci dengan aquades sampai pH netral.
- Dilakukan pengeringan kembali menggunakan oven dengan suhu 65°C

Pembuatan Kitin (Demineralisasi)

- Sampel dari hasil deproteinasi ditimbang dan dimasukan kedalam wadah
- Tambahkan HCl 1N dengan perbandingan sampel 1:15
- Dilakukan pengadukan dengan suhu ruang selama 1 jam.
- Setelah campuran dingin, kemudian dilakukan penyaringan dan dicuci aquades sampai pH netral.
- Dilakukan pengeringan kembali menggunakan oven dengan suhu 65°C.

Pembuatan Kitosan

- Sampel hasil demineralisasi ditimbang dan dimasukan kedalam wadah
- Tambahkan NaOH dengan variasi konsentrasi NaOH yang dipakai yaitu variasi NaOH 30%, 40%, 50%, 60% dengan perbandingan sampel 1:10
- Dilakukan pengadukan dengan suhu 100°C selama 30 menit.
- Setelah campuran dingin, kemudian dilakukan penyaringan dan dicuci aquades sampai pH netral.
- Dilakukan pengeringan kembali menggunakan oven dengan suhu 65°C.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kitosan

Kitosan yang berbentuk serbuk di lakukan analisis secara kimia dan fisika. Untuk mengetahui kitosan yang dihasilkan sesuai standar atau tidak. Hasil analisis terlihat pada **Tabel 1**. Menunjukkan

kualitas kitosan yang dihasilkan dengan variasi konsentrasi, secara umum untuk hasil kadar air dan hasil uji pH menunjukan sesuai standar untuk semua konsentrasi, untuk hasil kadar air secara umum masih memasuki standar hanya untuk konsentrasi 60% tidak sesuai standar, dan hasil derajat deasetilasi untuk semua konsentrasi masih tidak sesuai standar.

Tabel 1. Karakteristik kitosan

Standar kitosan		kitosan yang dihasilkan			
		30%	40%	50%	60%
pH	7 s/d 8	7	7	7	7
Kadar air (%)	maks 12	11	5	11	21
Kadar Abu (%)	maks 5	1.8868	1.7699	1.7078	1.6949
DD (%)	> 75	39.33	41.73	48.64	55.19

Berdasarkan **Tabel 1** hasil uji kadar abu yang dihasilkan bervariasi untuk setiap konsentrasi. Konsentrasi NaOH tidak mempengaruhi hasil kadar air. Hal ini disebabkan kadar air dipengaruhi oleh proses pengeringan, lama pengeringan, jumlah kitosan yang dikeringkan dan luas permukaan tempat kitosan dikeringkan (Saleh et al., 1994). Berdasarkan percobaan ini yang memenuhi standar yaitu untuk konsentrasi 30%. 40%, 50% sedangkan untuk konsentrasi 60% tidak memenuhi standar.

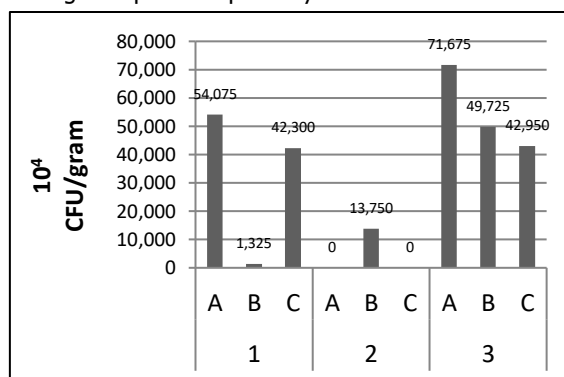
Kadar abu digunakan untuk mengetahui mineral yang terkandung dalam suatu bahan yang mencirikan keberhasilan pada proses demineralisasi. Hasil kadar abu pada percobaan ini terlihat pada **Tabel 1** menunjukan semakin tinggi konsentrasi yang dihasilkan, kadar abu yang dihasilkan semakin rendah bertentangan dengan yang dikemukakan menurut Fauzan (2001) yang mengatakan bahwa kadar abu dapat dipengaruhi oleh proses pencucian kitosan pada saat penetralan. Semakin tinggi konsentrasi NaOH akan membuat proses pencucian menuju pH netral semakin sulit, hal ini akan menyebabkan masih adanya atom Na yang terkandung didalam kitosan yang menyebabkan kadar abu semakin tinggi apabila konsentrasi semakin tinggi. Pada umumnya untuk semua hasil kadar abu memenuhi standar yaitu < 2%.

Secara umum hasil analisis derajat deasetilasi dapat dilihat pada **Tabel 1** semakin tinggi

konsentrasi NaOH maka derajat deasetilasi yang dihasilkan semakin tinggi pula, namun pada percobaan ini derajat deasetilasi yang dihasilkan untuk semua variasi konsentrasi tidak ada yang sesuai standar yaitu > 70% . Hal ini bisa diakibatkan oleh proses pengadukan karena menurut Hargono dkk (2008), proses pengadukan yang tidak sempurna dapat mengakibatkan kitin tidak bereaksi baik dengan NaOH sehingga gugus amina yang terbentuk lebih sedikit dan menghasilkan derajat deasetilasi lebih rendah

Pengaplikasian Kitosan Terhadap Tahu

Sampel Tahu dibuat menjadi 3 variasi sampel, dimana sampel A yaitu sampel tahu tanpa pengawet, sampel B yaitu sampel tahu dengan rendaman asam asetat, dan sampel C yaitu sampel dengan rendaman kitosan 1%. Ketiga sampel di rendam selama 3 hari dan dilihat perubahannya dengan melakukan uji TPC dan uji organoleptic setiap harinya



Gambar 4. Hasil uji mikroba

Uji mikroba yang dilakukan menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*) selama 4 hari mulai dari hari ke 0. Berdasarkan **gambar 4**, bahwa sampel C memiliki jumlah paparan mikroba paling rendah diantara ketiga sampel setiap hari nya, hanya saja untuk sampel A pada hari pertama dan untuk sampel B dan C pada hari ke dua mengalami kontaminasi dan tidak dihitung, Karena perhitungan dilakukan untuk populasi koloni antara 30-300 koloni jika kurang atau lebih, koloni tidak dihitung karena apabila kurang dari 30 maka akan menghasilkan perhitungan yang kurang teliti secara statistik, namun apabila lebih dari 300 akan menghasilkan hal yang sama karena terjadi persaingan diantara koloni. Pada **Gambar 4**. Terlihat hasil uji TPC yang dilakukan selama 4 hari mekanisme kerja zat anti mikroba yaitu dengan merusak struktur utama dari sel, dengan rusaknya struktur utama dari sel

akan menyebabkan inaktivasi enzim yang akan mengganggu dan merusak sistem metabolisme sehingga sel mikroba akan mati (Volk and Wheeler, 1998). Sebagai kation, kitosan mempunyai potensi untuk mengikat protein yang terdapat pada struktur sel mikroba dan dapat membuat mikroba mengalami lisis dan kematian.

Pada uji organoleptik, dilakukan pengujian deskriminatif (pembedaan). Hasil uji deskriminatif terlihat pada **Tabel 2.** yang kemudian dicocokkan dengan data pada Lampiran dengan jumlah panelis sebanyak 15 orang.

Tabel 2. Hasil uji organoleptic

Hari	Sampel	Uji organoleptic			
		rasa	Aroma	Tekstur	Warna
1	A	0	0	0	0
	B	1	0	0	0
	C	1	0	0	0
2	A	0	0	0	0
	B	1	1	0	0
	C	1	0	0	0
3	A	1	1	1	1
	B	1	1	1	0
	C	0	0	0	0

Pada saat hari pertama penyimpanan untuk uji warna, tekstur, aroma pada sampel A, B, C tidak dapat dinyatakan ada perubahan dengan hari ke 0 saat sebelum diberi perlakuan, namun untuk uji rasa ada variasi hasil dimana untuk sampel A masih belum berubah dan sampel B dan C sudah berubah.

Setelah 2 hari penyimpanan untuk uji warna dan tektur pada sampel A, B, C masih belum ada perubahan. Pada uji Aroma untuk sampel A dan C belum terjadi perubahan namun pada sampel B sudah terlihat adanya perubahan. Sedangkan uji rasa untuk sampel A masih belum berubah, namun pada sampel B dan C sudah dapat dikatakan sampel berubah.

Hari ketiga penyimpanan, pada sampel A untuk uji warna, tekstur, aroma, dan rasa sudah berubah. Pada sampel B untuk uji tekstur, aroma dan rasa sudah berubah namun untuk uji warna masih bisa bertahan dan tidak berubah. Sedangkan sampel C untuk semua uji tidak mengalami perubahan dengan kondisi tahu di hari ke 0.

Secara umum untuk sampel A (tahu tanpa pengawet) dan sampel B (tahu dengan rendaman asam asetat) mengalami penurunan kualitas baik

dari warna, tekstur, aroma, dan rasa. Pada sampel C cenderung lebih konstan dari hari pertama sampe hari ketiga dan pada hari ke 3 kondisi tahu jauh lebih baik dari pada kondisi di hari pertama dan kedua. Pada hari ketiga panelis lebih menerima sampel C (tahu dengan rendaman kitosan) disbanding dengan sampel A dan B.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian pemanfaatan limbah kulit udang sebagai pengawet alami pangan dengan memvariasikan konsentrasi NaOH, disimpulkan :

1. Konsentrasi NaOH

Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, semakin tinggi pula derajat deasetilasi yang dihasilkan. Derajat deasetilasi yang dihasilkan untuk konsentrasi 30% , 40%, 50%, dan 60% masing masing yaitu 39,33 %, 41,73%, 48,638 %, dan 55.19 %. Semua hasil analisis derajat deasetilasi masih belum memenuhi SNI 7949-2013 yang mengharuskan > 70%,

2. Kitosan terhadap daya tahan makanan

Dilakukan uji mikroba dan uji organoleptik untuk mengetahui daya tahan makanan dengan pengawetan kitosan. Dipilih kitosan dengan konsentrasi NaOH 60% pada proses uji nya. Secara umum melihat dari hasil uji organoleptik dan uji mikroba untuk tahu yang menggunakan pengawet kitosan lebih tahan lama dibandingkan dengan tahu yang tanpa menggunakan pengawet apapun.

Saran

1. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut lagi mengenai pemanfaatan kitosan sebagai pengawet makanan alami yang aman dengan metode lain dan hasil yang lebih akurat, selain itu diharapkan ada pengembangan pengaplikasian bukan hanya pada pangan.
2. Dikembangkan kembali bahan lain yang bisa digunakan sebagai pengawet alami untuk makanan selain kitosan, seperti bawang putih, ekstrak daun salam, ekstrak wortel dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Fauzan, A. 2001. *Pengaruh konsentrasi NaOH dan suhu proses terhadap derajat deasetilasi kitosan*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Hargono., Abdullah., samuntri, Indro. 2008. *Pembuatan kitosan dari limbah cangkang udang serta aplikasinya dalam mereduksi kolesterol lemak kambing*. Reaktor Vol. 12 No.1
- Mahatmanti, W, F., Sugiyo, W., Sunarto, W. 2011. *Sintesis kitosan dan pemanfaatannya sebagai anti mikroba ikan segar*. Laporan Penelitian Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negri Semarang,.
- Rekso, G. T. (2001). *Pemanfaatan Limbah Perikanan*. Jakarta: Puslitbang Teknologi isotope dan radiasi (P3TIR), Badan Teknologi Nasional.
- Sugita, P, dkk., 2009. *Kitosan: Sumber Biomaterial Masa Depan*. IPB Press: Bogor.
- Trisnawati, E., Andesti, D., Saleh, A,. 2013. *Pembuatan kitosan dari limbah cangkang kepiting sebagai bahan pengawet buah dukuh dengan variasi lama pengawetan*. Jurnal Teknik Kimia No. 2, Vol. 19
- Volk and Wheeler. 1994. *Mikrobiologi Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Yanming, D., Congyi, X.U., Jianwei, W., Mian, W., Yusong, W.U., Yonghong, R. 2001. *Determination of degree of substitution for N-acetylated chitosan using IR spectra*. Science in China Vol.44. No.2:216-224.