

# Pemanfaatan Kitosan dengan Variasi Gula sebagai Potensi Pengawet Alami Makanan (Pengujian Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus subtilis*)

*by* Ace Baehaki

---

**Submission date:** 26-Mar-2020 04:34PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1282407137

**File name:** 6.\_PROSIDING\_SEMINAR\_NASIONAL\_II\_LITBANGYASA\_INDUTRI\_1.pdf (271.77K)

**Word count:** 2596

**Character count:** 16808

# Pemanfaatan Kitosan dengan Variasi Gula sebagai Potensi Pengawet Alami Makanan (Penguji-an Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus subtilis*)

Selly Ratna Sari <sup>1a)</sup>, Ace Baehaki <sup>2</sup>, Shanti Dwita Lestari <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universitas Sumatera Selatan <sup>2</sup> Universitas Sriwijaya, Indonesia

<sup>a)</sup>Corresponding/ Main Contributor: sellyratnas98@yahoo.co.id dan sellyratnassari@uss.ac.id

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kitosan dengan variasi gula sebagai potensi pengawet makanan yang dapat menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan bakteri *Bacillus subtilis*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi monosakarida yang disterilisasi, diulang sebanyak tiga kali, analisis uji antibakteri dengan metode kertas cakram terhadap bakteri gram negatif (*Pseudomonas aeruginosa*) dan bakteri gram positif (*Bacillus subtilis*). Kitosan dilarutkan dengan variasi gula yaitu glukosa, galaktosa dan fruktosa. Hasil penelitian menunjukkan dapat sebagai pengawet makanan. Uji antibakteri terhadap kedua bakteri sebesar 6,5 mm sampai 11,5 mm. Hal tersebut membuktikan kitosan dengan penambahan gula dapat menghambat kerja bakteri. Hasil Terbaik dengan penggunaan gula jenis galaktosa. Penelitian ini harus terus dikembangkan karena dapat menjadi pengawet alami dan aman. Diharapkan dapat menjadi pengganti pengawet kimia yang berbahaya.

Kata Kunci : Kitosan, Bakteri, Gram Positif, Gram Negatif, Pengawet

## Abstract

The purpose of this research was to elaborate the utilization of chitosan sugar variations for food of inhibition *Pseudomonas aeruginosa* and *Bacillus subtilis* bacteria. This research used complete randomized design (RAL) with the treatment of sterilized monosaccharide concentration, repeated three times, the analysis of antibacterial tested by using the method of disc paper against Gram-negative bacteria (*Pseudomonas aeruginosa*) and Gram-positive bacteria (*Bacillus subtilis*). Chitosan was dissolved with sugar variations of glucose, galactose and fructose. The results showed that they could be used for food preservatives. Antibacterial test of both bacteria amounted to 6.5 mm to 11.5 mm. It proved that chitosan with the addition of sugar could inhibit the work of bacteria. The best result was the treatment using galactose. The research should be continuously developed because it could be natural and good preservative and could also be alternative choice of pathogen anti chemical preservative.

Keywords: chitosan, bacteria, gram-positive, gram-negative, preservative

## PENDAHULUAN

Udang merupakan jenis hewan invertebrata yang memiliki kandungan kitin. Udang tergolong olahan perikanan yang menjadi ekspor ke beberapa negara. Umumnya di ekspor dalam bentuk segar dan beku. Aktivitas pengambilan daging pada udang biasanya untuk produk olahan perikanan. Industri tersebut dapat menyebabkan banyaknya cangkang udang yang terbuang, jumlahnya dapat mencapai 30-40%. Terbukti data badan pusat statistik bahwa ekspor udang yang semakin tahun meningkat dari tahun 2012-2016 yaitu 10,40% sampai tahun 2017 tetap mengalami kenaikan sampai 11,30%. Cangkang udang sudah dimanfaatkan untuk campuran pakan, tetapi pemanfaatan ini masih belum maksimal. Padahal cangkang udang masih mengandung protein, mineral dan kitin. Sumber kitin yang sangat potensial adalah kerangka luar *crustacea* (seperti udang, kepiting, rajungan, dan lobster), serangga, dinding yeast dan jamur, serta *Mollusca*. Kitin dapat diproses menjadi kitosan yang dapat digunakan dalam berbagai bidang.

Kitosan salah satu produk karbohidrat yang berfungsi untuk antibakteri dan anti jamur [1]. Dalam berbagai bidang kitosan telah banyak digunakan, akan tetapi masih sangat jarang digunakan dalam industri makanan. Kitosan juga memiliki antioksidan karena terdapat interaksi OH<sup>-</sup> dengan ion H dari NH<sup>3</sup>. Kitosan diketahui dapat lebih maksimal ketika bergabung dengan gula. Diketahui kitosan hanya dapat menghambat beberapa bakteri tertentu dan belum maksimal sebagai antioksidan. Kekurangan kitosan tersebut dapat diatasi dengan memodifikasi dalam pembuatan kitosan. Salah satu dengan menambahkan gula kemudian di sterilisasi.

Penelitian sebelumnya menjelaskan penambahan beberapa gula monosakarida seperti glukosa, asam asetat dan kitosan 1% dapat melawan bakteri perusak makanan dan terdapat antioksidan [2]. Selain itu, juga meneliti berbagai gula yaitu glukosa, arabinosa, laktosa, galaktosa dapat menghambat bakteri dan antioksidan [3]. Antioksidan terjadi karena adanya *reaksi Maillard* antara gula dan gugus amin dan kitosan, selain itu *reaksi Maillard* dapat mendonorkan reduktion sehingga membentuk antibakteri lebih baik. Kitosan dan gula tersebut disebut sebagai kitosan monosakarida kompleks. Kitosan monosakarida kompleks ini dapat menjadikan alternatif sebagai bahan pengawet. Penelitian Mahae membuktikan dengan penggunaan fruktosa dan galaktosa menghasilkan antioksidan tertinggi dibandingkan uji gula lainnya [4]. Penelitian sebelumnya melihat beberapa bakteri saja tetapi belum mewakili gram negatif dan positif pada makanan. Oleh karena itu, penelitian ini menguji salah satu bakteri gram positif dan bakteri negatif. Bakteri negatif yang mewakili perusak pangan adalah *P. aeruginosa* sedangkan bakteri positif adalah *B. subtilis*.

Bakteri *P. aeruginosa* dan *B. subtilis* sering ditemukan pada ikan dan makanan yang busuk. Apabila kitosan yang dimodifikasi dengan gula dapat menghambat bakteri. Pengawet alami ini dapat menghasilkan antibakteri yang bermanfaat sebagai pengawet alami makanan. Pentingnya pengawetan alami untuk makanan menjadikan penelitian ini sangat berguna. Penggunaan kitosan dapat mengurangi limbah perikanan salah satu cangkang udang. Para pelaku pangan juga dapat menggunakan pengawet alami untuk berbagai olahan makanan. Pengawet alami ini aman dan tidak berbahaya untuk makanan (Pangan). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan cangkang udang dengan variasi gula sebagai pengawet makanan.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan utama penelitian ini adalah kitosan dari PT. Vital House Indonesia, bakteri *Bacillus subtilis* dari Laboratorium Biologi Laut Jurusan Kelautan Universitas Sriwijaya, *Pseudomonas auroginosa* dari IPBCC (Institut Pertanian Bogor Culture Collection). Tambahan bahan antara lain glukosa, galaktosa, fruktosa dan akuades. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa *Nutrient Broth*, *Nutrient Agar*, alkohol 70%, spiritus, asam asetat 98%, buffer fosfat 0, 2 M pH 6, 6

### Prosedur Penelitian Persiapan Bahan

1. Preparasi larutan asam asetat  
Asam asetat glasial diambil sebanyak 1,02 ml (98% menjadi 1%) dan ditambahkan dengan aquades hingga mencapai 100 ml atau sampai garis tanda, kemudian dihomogenkan.
2. Pembuatan larutan kitosan dengan variasi monosakarida  
Kitosan ditimbang sebanyak 1 g (1%) dan dimasukkan ke dalam gelas beaker, dilarutkan dengan 1% larutan asam asetat sebanyak 50 ml dan distirer selama  $\pm$  30 menit (sampai homogen). Setelah homogen ditambahkan sebanyak 1 g (1%) monosakarida (glukosa, fruktosa dan galaktosa), kemudian volume disesuaikan hingga 100 ml menggunakan labu ukur.
3. Pembuatan kompleks kitosan monosakarida  
Larutan yang sudah dicampur kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

### Regenerasi Bakteri

Sebelum dipakai dalam uji antibakteri, bakteri yang akan dipakai diregenerasi terlebih dahulu. langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Membuat biakan agar miring dengan mengoleskan biakan dari bakteri ke media NA (*Nutrient agar*) miring yang masih baru.
2. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
3. Dari biakan tersebut diambil satu mata ose dan diinokulasi ke erlenmeyer yang berisi kurang lebih 10 ml media NB (*Nutrient broth*) steril.
4. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruang [5] .

### Pengujian Pengujian Antibakteri

Digunakan prosedur standar metode Kirby-bauer [6] yaitu sebagai berikut:

1. Medium agar NA dituangkan ke dalam cawan petri dengan ketebalan minimum 5 mm setelah diinokulasikan dengan mikroorganisme uji.
2. Sebelumnya diambil sebanyak 1 ml biakan bakteri (*Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*) dalam nutrisi cair pada tabung reaksi dinokulasikan ke dalam medium NA pada cawan petri dengan teknik *pour plate*.
3. Setelah medium agak mengeras pada permukaan medium lalu diletakkan kertas cakram berdiameter 6 mm yang telah dicelupkan kedalam sampel yang akan diuji, sedikit ditekan agar seluruh bagian permukaan kertas cakram menyentuh permukaan medium. Inkubasi dilakukan selama 24 jam pada suhu 37°C.
4. Kemudian diameter daerah hambatan yang terbentuk di sekeliling kertas cakram diukur dengan menggunakan penggaris.

### Perlakuan

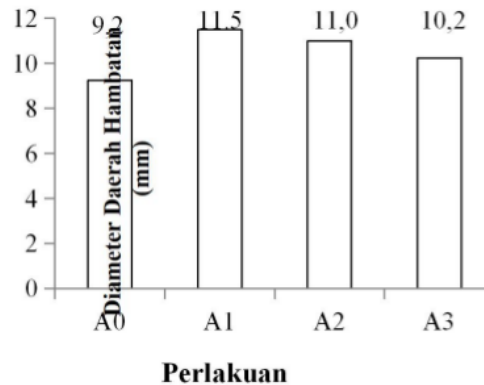
Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi kompleks kitosan monosakarida yang disterilisasi, diulang sebanyak tiga kali, analisis uji antibakteri dengan metode kertas cakram terhadap bakteri gram negatif (*Pseudomonas aeruginosa*) dan bakteri gram positif (*Bacillus subtilis*). Perlakuan yang digunakan pada perlakuan ini adalah sebagai berikut :

- A0 : 1% Kitosan + 1% Asam Asetat  
A1 : 1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Glukosa  
A2 : 1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Galaktosa  
A3 : 1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Fruktosa

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Antibakteri pada *Pseudomonas aeruginosa*

Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* tergolong bakteri gram negatif, memiliki bentuk batang, tidak berspora dan motil. Bakteri *P. aeruginosa* termasuk jenis bakteri yang sering menimbulkan kerusakan pada berbagai jenis makanan. Kerusakan makanan oleh bakteri ini dengan cara memproduksi enzim yang dapat memecah komponen lemak dan protein dalam makanan. Oleh karena itu, pengujian antibakteri terhadap bakteri ini sangat penting. Kitosan memiliki sifat antibakteri terhadap beberapa bakteri, salah satunya adalah *Pseudomonas aeruginosa*. Diameter daerah hambatan (DDH) pada kompleks kitosan monosakarida yang terbentuk terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diameter daerah hambatan kompleks kitosan monosakarida terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Keterangan :

A0:1%(Kitosan +Asam Asetat)

A1:1%(Kitosan+Asam Asetat+ Glukosa)

A2:1%(Kitosan+AsamAsetat+Galaktosa)

A3:1% Kitosan+Asam Asetat+Fruktosa)

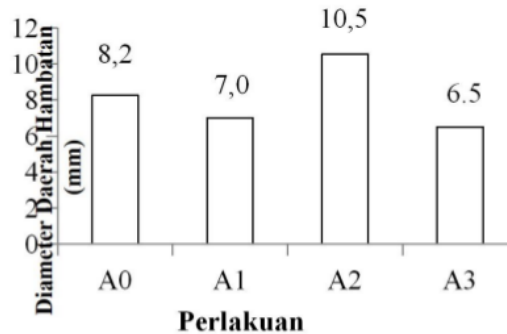
Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan dari semua perlakuan memiliki aktivitas antibakteri. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan berpengaruh tidak nyata karena jarak DDH antara satu perlakuan dengan perlakuan yang lain memiliki jarak yang tidak berbeda jauh. Sehingga tidak dilakukan uji lanjut. Hasil menunjukkan diameter daerah hambatan terbesar pada perlakuan A1 yaitu 11,5 mm dan diameter daya hambat terkecil pada larutan kitosan yaitu 9,2 mm. Kompleks kitosan glukosa menunjukkan aktivitas antibakteri yang kuat. Diameter daerah hambatan yang terbentuk > 11 mm tergolong kuat sedangkan diameter yang terbentuk antara 6 sampai 11 mm tergolong lemah [7].

Sifat antibakteri yang terjadi pada bakteri *P. aeruginosa* karena adanya muatan positif pada molekul kitosan. Muatan positif berikatan dengan muatan negatif pada membran sel mikroba, sehingga terjadi perubahan permeabilitas pada membran dan membentuk sifat antibakteri. Selain itu, dalam proses reaksi Maillard menghasilkan senyawa furfural, maltol dan struktur 5-Hidroksi metal furfural yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri [8]. Hal ini juga salah satu penyebab kompleks kitosan monosakarida menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* [9].

#### Antibakteri pada *Bacillus subtilis*

Bakteri *Bacillus subtilis* termasuk bakteri yang terdapat pada ikan, bakteri ini berperan dalam proses pembusukan ikan. Bakteri ini dapat menyebabkan kerusakan makanan kaleng. *Bacillus subtilis* tidak tergolong patogen terhadap manusia. Akan tetapi, dapat mencemari makanan. Pengukuran diameter daerah hambatan bakteri ini sangat penting mengingat bakteri ini dapat mengkontaminasi makanan dan mempercepat kebusukan ikan. Apabila berhasil akan menghasilkan zona penghambat terhadap bakteri *Bacillus subtilis*. DDH kompleks kitosan monosakarida terhadap bakteri *B. subtilis* dapat dilihat pada Gambar 2.





Gambar 2. Diameter daerah hambatan kompleks kitosa monosakarida terhadap bakteri *B.subtilis*

Keterangan :

A0:1%(Kitosan +Asam Asetat)

A1:1%(Kitosan+Asam Asetat+ Glukosa)

A2:1%(Kitosan+AsamAsetat+Galaktosa)

A3:1% Kitosan+Asam Asetat+Fruktosa)

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa sampel yang diuji memiliki diameter daerah hambatan (DDH) secara berturut-turut dari terbesar ke terkecil yaitu pada perlakuan kompleks kitosan galaktosa (A2) sebesar 10,5 mm, larutan kitosan tanpa monosakarida (A0) yaitu 8,2 mm, kompleks kitosan glukosa (A1) sebesar 7 mm, dan kompleks kitosan fruktosa sebesar 6,5 mm. Kompleks kitosan fruktosa membentuk diameter daerah hambatan sangat kecil yaitu 6,5 mm dibandingkan tiga perlakuan lainnya. Antibakteri ini tergolong lemah menurut Nurcahyanti (2011) luas diameter tergolong lemah antara 6,5 sampai 11,0 mm [6].

Perlakuan A0 sampai A3 berpengaruh tidak nyata terhadap bakteri uji bakteri *Bacillus subtilis*. Karena nilai Diameter antara semua perlakuan tidak terlalu signifikan tetapi menghambat bakteri *B. subtilis*. Adanya aktivitas antibakteri tersebut dikarenakan pada kitosan terdapat polikationik bermuatan positif yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba [10]. Selain itu, adanya reaksi *Maillard* pada penambahan monosakarida mengakibatkan pertumbuhan bakteri terhambat karena reaksi *Maillard* dapat mengikat nutrisi yang yang dibutuhkan bakteri sehingga menyebabkan metabolisme bakteri terganggu, diameter daerah hambatan terbentuk karena pada larutan kitosan dan kompleks kitosan monosakarida dapat membentuk suatu film yang menghambat pertumbuhan bakteri. Mekanisme yang terjadi adalah membran sel pada kitosan mencegah nutrisi yang dibutuhkan bakteri atau mikroba untuk masuk ke sel mikroba [11]. Selain itu, pada kitosan terdapat asam amino yang dapat menyerap nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri [12]. Kitosan memiliki sifat antibakteri pada beberapa bakteri gram positif, seperti *Bacillus subtilis*. Bakteri *Bacillus subtilis* paling efektif dihambat pada kompleks kitosan galaktosa dibandingkan dengan kompleks kitosan glukosa kompleks maupun fruktosa. Perbedaan sensitivitas bakteri juga berpengaruh karena struktur dinding sel bakteri gram positif lebih sederhana dibandingkan gram negatif [13]

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian adalah kitosan dengan variasi gula yang disterilisasi dapat menghambat bakteri *P. aeruginosa*, dan *B. subtilis* sehingga dapat memiliki potensi untuk pengawetan makanan. Terbukti pada penelitian hasil tertinggi pada perlakuan kitosan penambahan glukosa dengan diameter daya hambat pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* adalah sebesar 11,5 mm sedangkan diameter daya hambat tertinggi pada bakteri *Bacillus subtilis* adalah dengan penambahan galaktosa yaitu 10,5 mm. Penelitian ini harus terus dikembangkan karena dapat menjadi pengawet alami dan aman. Diharapkan dapat menjadi pengganti pengawet kimia yang berbahaya

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterimakasih pada bapak Rektor Universitas Sumatera Selatan, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Sriwijaya, Kedua Pembimbing dari Universitas Sriwijaya dan Kepala laboratorium Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah memfasilitasi terlaksana penelitian ini

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Vargas, M. 2006. Quality of Cold Stored Strawberries as Effected by Chitosan Oleic Acid Edible Coatings. *Postharvest Biology and Technology*. 41: 164-177.
- [2] Kanatt, S.R., C. Rhamesh. dan S. Arun. 2007. Chitosan glucose complex-anovel food preservative. *Journal Food Chemistry*. 106 : 521-528.
- [3] Usui, M., Tamura., H. Nakamura., K. Ogawa., T. Muroshita. dan M. azakami. 2004. Enhanced bacterial action and masking of allergen structure of soy protein by attachment of chitosan through mailard-type protein-polysaccharide conjugation. *Nahrung*, 48 : 69-72.
- [4] Mahae, N., C. Chalata dan Muhamad. 2011. Antioxidant and antimicrobial properties of chitosan sugar complex. *Journal International Food Research*. 18 (4) : 1543-1551.
- [5] Hidayanti, M., 2004, Aktivitas antibakteri rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.), Skripsi Jurusan Kimia, Institut Pertanian Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- [6] Nurcahyanti, A. D. R., L. Dewi. dan K.H. Timotius. 2011. Aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak polar dan non polar biji selasih (*Ocimum sanctum* Linn). *Jurnal Teknologi dan Industri*. 23 : 1-6.
- [7] Purnama, R., Melki., Ayu dan Rozirwan. 2011. Potensi Ekstrak Rumput Laut Halimeda renchii dan *Euchema cottonii* sebagai Antibakteri *Vibrio*. *Maspari Journal*. 02: 82-88.
- [8] Ambarsar, L dan H. M. Mochtar. 2002. Mekanisme penghambatan produk-produk reaksi Maillard. *Buletin Kimia*. 2 :19-23.
- [9] Tsai, G.J., SU, W.H., Chen, H.C. dan C.L. Pan. 2002. Antimicrobial activity of shrimp chitin and chitosan from different treatments and applications of fish preservation *Fisheries Science*. 68(1): 170-177.
- [10] Wardaniati R. 2009. Pembuatan Chitosan Dari Kulit Udang dan Aplikasinya untuk Pengawetan Bakso. Jurusan teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.
- [11] Zheng, L.O.Y. dan J. F. Zhu. 2003. Study on antimicrobial activity of chitosan with different molecular weights. *Carbohydrate Polymer*. 54: 527-530.
- [12] Meidina, Sugiyono., Jenie. dan M. T. Suhartono. 2004. Aktivitas antibakteri oligomer kitosan yang diproduksi menggunakan kitionase dari isolat *B. licheniformis* MB-2. Departemen Teknologi Pangan dan Gizi. Institut pertanian Bogor.
- [13] Rivoal, K., S. Queguiner, E. Boscher, S. Bougeard, G. Ermel, G. Salvat, M. federighi, F. Jugiau. dan J. Protais. 2010. Detection of *Listeria monocytogenes* in raw and pasteurized liquid whole eggs and characterization by PFGE. *Int. J. Food Microbiol*. 138 : 56-52.

# Pemanfaatan Kitosan dengan Variasi Gula sebagai Potensi Pengawet Alami Makanan (Pengujian Bakteri Pseudomonas aeruginosa dan Bacillus subtilis)

---

## ORIGINALITY REPORT

---

19%

SIMILARITY INDEX

%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

17%

STUDENT PAPERS

---

## MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

---

6%

★ Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

---

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On