

KITOSAN SEBAGAI ANTI BAKTERI PADA BAHAN PANGAN YANG AMAN DAN TIDAK BERBAHAYA (Review)

Amos Killay

*Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Pattimura
Jln. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka Ambon
ams@yahoo.com*

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan kitosan sebagai anti bakteri, anti jamur pada berbagai produk pangan. Hasilnya menunjukkan bahwa kitosan dengan konsentrasi 0,5% dan 1% dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada ikan asin yang dikeringkan. Kitosan dengan konsentrasi yang sama yaitu 0,5% dan 1% dapat menghambat pertumbuhan jamur dan ragi pada keju. Demikian juga pengaruh kadar kitosan dapat meningkatkan tingkat kematian pada Trophozoites *T. Gallinae* hingga mencapai 100% pada konsentrasi 125 s/d 1250 ppm.

Kata kunci : kitosan, anti bakteri, bahan pangan

PENDAHULUAN

Kitosan adalah suatu polisakarida yang diperoleh dari hasil deasetilasi kitin, yang umumnya berasal dari limbah kulit hewan Crustacea. Kitosan memiliki sifat relatif lebih reaktif dari kitin dan mudah diproduksi dalam bentuk serbuk, pasta, film, serat. Kitosan merupakan bahan bioaktif dan aktivitasnya dapat diaplikasikan dalam bidang farmasi, pertanian, lingkungan industri. Kitosan sebagai bahan bioaktif dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada ikan teri kering yang diasinkan (Agustin, 2009). Senyawa kitosan dapat membunuh bakteri dengan jalan merusak membrane sel (Hui, 2004). Aktivitas antibakteri Kitosan dari ekstrak kulit udang dapat menghambat bakteri pembusuk pada makanan lokal yang mengandung bakteri pathogen (Morhsed, 2011).

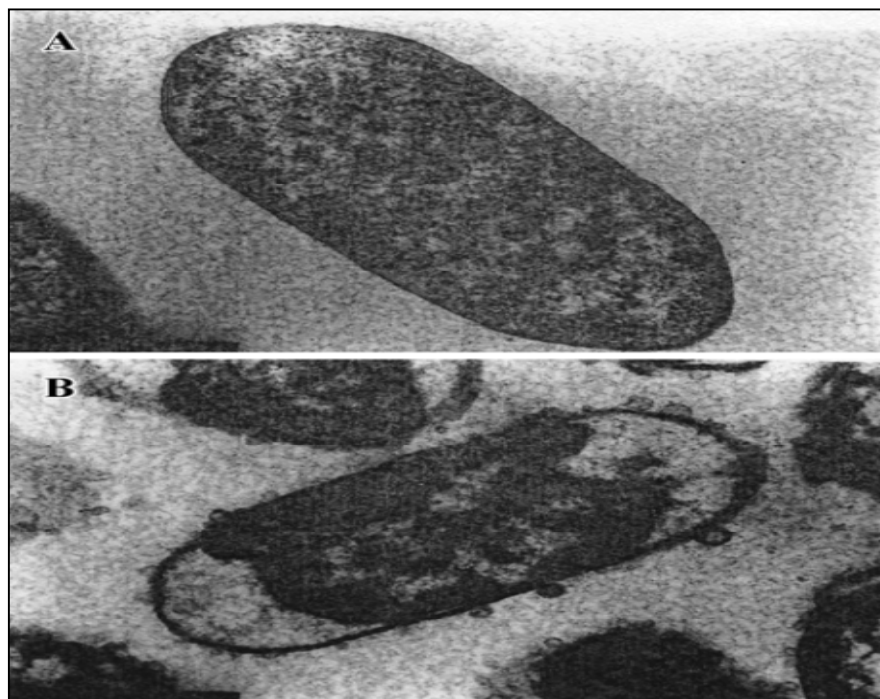
Kitosan memiliki sifat antimikroba, karena dapat menghambat bakteri patogen dan mikroorganisme pembusuk, termasuk jamur, bakteri gram-positif, bakteri gram negatif (Hafdani, 2011). Kitosan digunakan sebagai pelapis (film) pada berbagai bahan pangan, tujuannya adalah menghalangi oksigen masuk dengan baik, sehingga dapat digunakan sebagai kemasan berbagai bahan pangan dan juga dapat dimakan langsung, karena kitosan tidak berbahaya terhadap kesehatan (Henriette, 2010). Senyawa Chitosan mempunyai sifat mengganggu aktivitas membran luar bakteri gram negatif (Helander, 2001). Pemakaian kitosan sebagai bahan pengawet juga tidak menimbulkan perubahan warna dan aroma (Setiawan, 2012). Dari segi ekonomi penggunaan kitosan dibanding formalin, kitosan lebih baik. Untuk 100 kg ikan asin diperlukan satu liter kitosan seharga Rp 12.000, sedangkan formalin Rp 16.000. (Setiawan, 2012). Senyawa kitosan yang berpotensi sebagai bahan antimikrobia bisa ditambahkan pada bahan makanan karena tidak berbahaya bagi manusia. Pada manusia kitosan tidak dapat dicerna sehingga tidak punya nilai kalori dan langsung dikeluarkan oleh tubuh bersama *feces*. Kitosan memiliki sifat penghalang metabolisme sel membran bagian luar (Helander, 2001).

Kitosan mempunyai bentuk spesifik mengandung gugus amino dalam rantai karbonnya yang bermuatan positif, sehingga dalam keadaan cair sensitif terhadap kekuatan ion tinggi. Kitosan memiliki gugus fungsional amina ($-NH_2$) yang bermuatan positif yang sangat reaktif, sehingga mampu berikatan dengan dinding sel bakteri yang bermuatan negatif. Selain itu kitosan memiliki struktur yang menyerupai dengan peptidoglikan yang merupakan struktur penyusun 90% dinding sel bakteri gram positif (Hafdani, 2011).

Kitosan dan turunannya telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang misalnya dalam bidang pangan, mikrobiologi, pertanian farmasi, dan sebagainya. Kitosan memiliki banyak keunggulan, diantaranya memiliki struktur yang mirip dengan serat selulosa yang

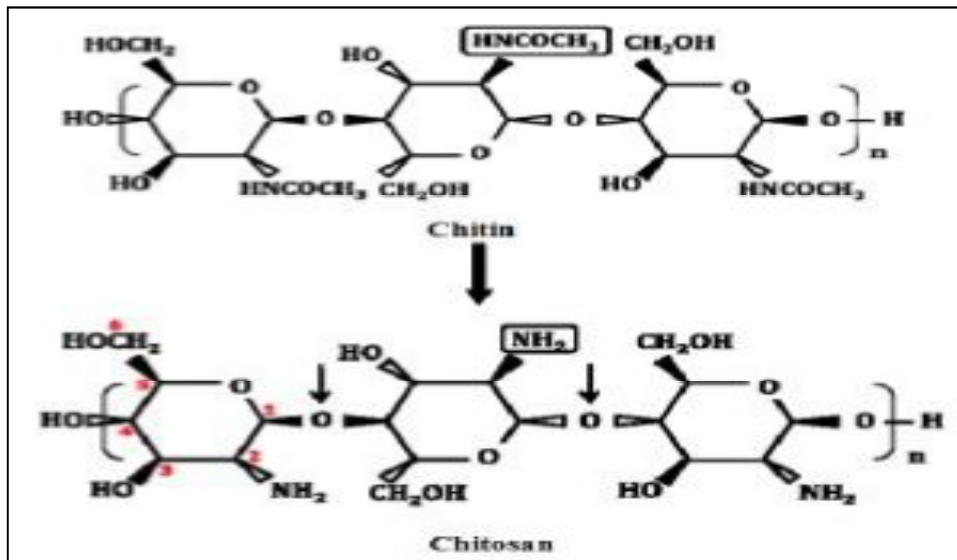
terdapat pada buah dan sayuran. Keunggulan lain yang sangat penting adalah kemampuannya dalam menghambat dan membunuh mikroba atau sebagai zat antibakteri, diantaranya kitosan menghambat pertumbuhan berbagai mikroba penyebab penyakit tifus yang resisten terhadap antibiotik yang ada (Yadaf dan Bhise, 2004 *dalam* Hardjito, 2006). Berbagai hipotesa yang sampai saat ini masih berkembang mengenai mekanisme kerja kitosan sebagai antibakteri adalah sifat afinitas yang dimiliki oleh kitosan yang sangat kuat dengan DNA mikroba sehingga dapat berikatan dengan DNA yang kemudian mengganggu mRNA dan sintesa protein. Sifat afinitas antimikroba dari kitosan dalam melawan bakteri atau mikroorganisme tergantung dari berat molekul dan derajat deasetilasi. Berat molekul dan derajat deasetilasi yang lebih besar menunjukkan aktifitas antimikroba yang lebih besar. Kitosan memiliki gugus fungsional amina ($-NH_2$) yang bermuatan positif yang sangat reaktif, sehingga mampu berikatan dengan dinding sel bakteri yang bermuatan negatif. Ikatan ini terjadi pada situs elektronegatif di permukaan dinding sel bakteri. Selain itu, karena $-NH_2$ juga memiliki pasangan elektron bebas, maka gugus ini dapat menarik mineral Ca^{2+} yang terdapat pada dinding sel bakteri dengan membentuk ikatan kovalen koordinasi. Bakteri gram negatif dengan lipopolisakarida dalam lapisan luarnya memiliki kutub negatif yang sangat sensitif terhadap kitosan.

Dengan demikian kitosan dapat digunakan sebagai bahan anti bakteri/pengawet pada berbagai produk pangan karena aman, tidak berbahaya dan harganya relatif murah.

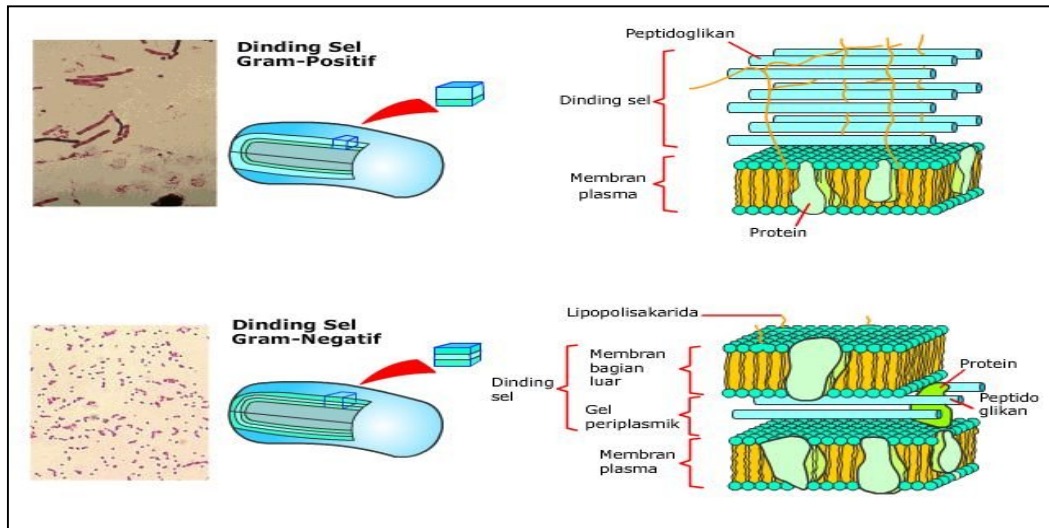


Gambar. 1. A. Bakteri, *E.Coli* yang sebelum diberi Kitosan. B. Bakteri, *E.Coli* diberi Kitosan Setelah 4 Jam

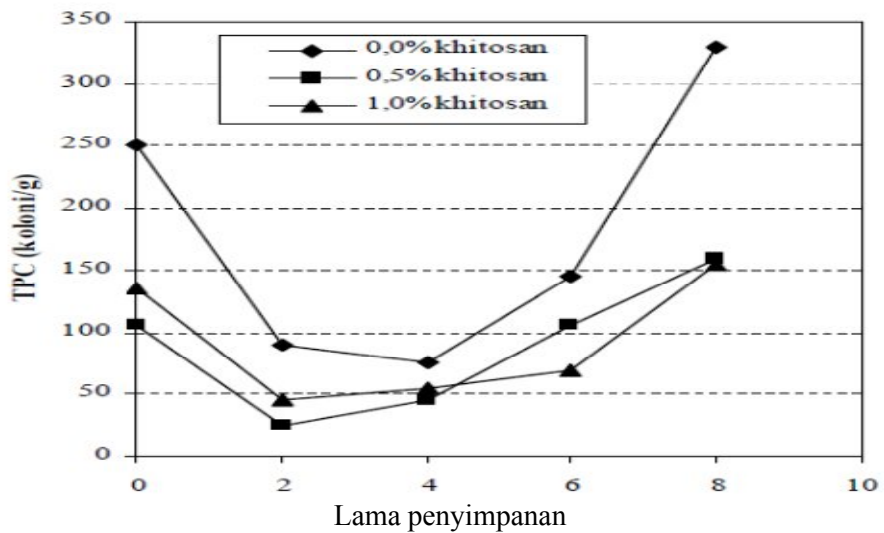
Sumber: (Chung YC *et al* / Acta Pharmacol Sin 2004 Jul; 25 (7): 932-936)



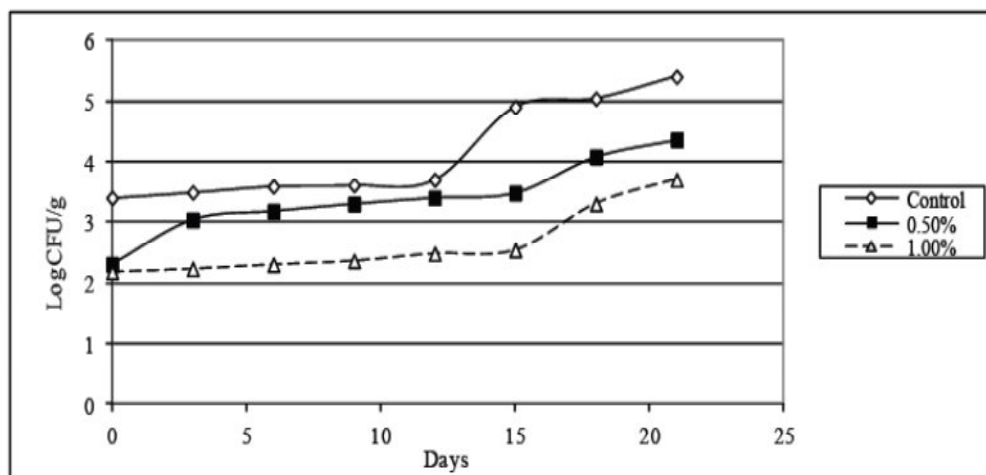
Gambar 2. Struktur molekul kitin (a), Kitosan (b).



Gambar 3. Struktur Dinding Bakteri

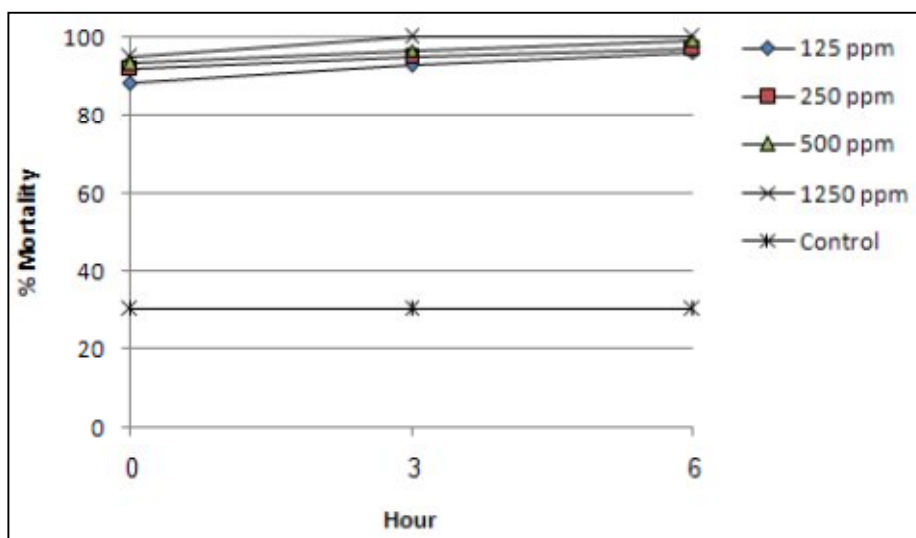


Gambar 4. TPC (Koloni/g) Ikan Teri Asin Kering
Sumber: Sri Edjati 2006



Gambar 5. Pengaruh konsentrasi kitosan terhadap pertumbuhan jamur dan ragi dalam keju selama 21 hari.

Sumber: Diasty. D.M. 2012



Gambar 6. Pengaruh konsentrasi yang berbeda dari kitosan pada tingkat kematian Trophozoites *T. gallinae*. Kontrol adalah sampel yang mengandung medium tanpa kitosan

Sumber: Tavassoli. M. 2012

DAFTAR PUSTAKA

- Abolagba, O.J. dan Igbinevbo, E.E., 2010. Microbial Load of Fresh and Smoked Fish Marketed in Benin Metropolis Nigeria. *Journal of Fisheries and Hydrobiology*, 5(2):99-104.
- Agustini, T.W. dan Sedjati, S., 2006. The Effect of Chitosan Concentration and Storage Time on the Quality of Salted – Dried Anchovy (*Stolephorus heterolobus*). *Journal of Coastal Development*, 10 (2): 63-71.
- Amin, W. dan Leksono, T., Analisis Pertumbuhan Mikrba Ikan Jambal Siam (*Pangasius sutchi*) Asap yang telah diawetkan secara ensiling, *Jurnal Natur Indonesia*, 4(1).
- Chendur, P.M. Vairamani, S. dan Annaian, S., 2009. Extraction of Chitin and Chitosan from Shell and Operculum of Mangrove Gastropod Nerita (*Dostia*) *Crepidularia* Lamarck, *International Journal of Medicine and Medical Sciences* 1(5): 198-205.
- Deidra, S.L., 2011. *Depolymerization of Chitosan by High-Pressure Homogenization and the Effect on Antimicrobial Properties*, Masters Theses Graduate School, University of Tennessee, Knoxville Trace: Tennessee Research and Creative Exchange.

- Edyta M.-P., Ilona K., Murawska, D. dan Woosiewicz, G., 2009' The Combined Effect of Moderate Pressure and Chitosan on *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* Cells Suspended in a Buffer and on Natural Microflora of Apple Juice and Minced', *Food Technol. Biotechnol*, 47 (2): 202–209.
- El-Diasty, E.M., Nesreen, L., Eleiwa, Z. dan Hoda, A.M.A., 2012, Using of Chitosan as Antifungal Agent in Kariesh Cheese *Animal Health Research, Institute, Dokki, Egypt New York Science Journal*, 5(9).
- Entsar, S. Abdou, O. dan Sorour, A.S.M.A., 2012, Effect of Chitosan and Chitosan-Nanoparticles as Active Coating on Microbiological Characteristics of Fish Fingers.
- Fereidoon, S., Arachchiand, J.K.V. dan You-Jin Jeon. 1999. Food Applications of Chitin and Chitosans. *Trends in Food Science & Technology*, 10:37-51.
- Hafdani, F.N. and Sadeghinia. N., 2011. *A Review on Application of Chitosan as a Natural Antimicrobial*. World Academy of Science. Engineering and Technology, 50.
- Helander, E.-L., Nurmiaho-Lassila, Ahvenainen, R., Rhoades J. and Roller, S., 2001. Chitosan Disrupts The Barrier Properties of The Outer Membrane of Gram-Negative Bacteria. *International Journal of Food Microbiology*, 71: 235–244.
- Henriette, M.C. Azeredo, de Britto, D. and Assis., O.B.G., 2010. Chitosan Edible Films and Coating – Review, *Embrapa Tropical Agroindustry, Fortaleza, CE, Brazil, ISBN 978-1-61728-831-9*.
- Hui Liu, Yumin Du, Xiaohui Wang, Liping Sun, Chitosan Kills Bacteria through Cell Membrane Damage. 2004. *International Journal of Food Microbiology*. 95:147– 155.
- Juneja, V. 2006. Chitosan Protects Cooked Ground Beef and Turkey Against *Clostridium perfringens* Spores During Chilling. *Journal Of Food Science*, 71(6).
- Mehdizadeh, T., Tajik, H., Rohani, S.M.R. dan Oromiehie. A.R. 2012. Antibacterial, Antioxidant and Optical Properties of Edible Starch-Chitosan Composite Film Containing *Thymus kotschyanus* Essential Oil. *Veterinary Research Forum*, 3(3): 167 – 173.
- Ming-Tsung Yena, Yu-Hsiu Tsengb, Ruei-Chian Lia, dan Jeng-Leun Maua, 2007. *Antioxidant Properties of Fungal Chitosan from Shiitake Stipes*, LWT, 40: 255–261.
- Ming Kong, Xi Guang Chen, Ke Xing, dan Hyun Jin Park, 2010. Antimicrobial Properties of Chitosan and Mode of Action: A State of The Art Review, *International Journal of Food Microbiology*, 144: 51–63
- Morhsed, A., Bashir, A., Khan, M.H. dan Alam, M.K., 2011. Antibacterial Activity of Shrimp Chitosan Against some Local Food Spoilagebacteria and Food Borne Pathogens. (Received 23 January 2011; Accepted 14 April 2011). *Bangladesh Journal Microbiol*, 28(1): 45-47.
- Mohamed, Badawy, E.I. dan Rabea, E.I., 2011. A Biopolymer Chitosan and Its Derivatives as Promising Antimicrobial Agents against Plant Pathogens and Their Applications in Crop Protection , Correspondence should be Addressed to Mohamed E. I. Badawy, m eltaher@yahoo.com. Received 22 January 2011; Revised 8 March 2011; Accepted 22 March 2011.
- Nathan, C., Opanasopit, P., Rojanarata, T. and Ngawhirunpat, T., 2012. *In Vitro* Antioxidant Activity of Chitosan Aqueous Solution: Effect of Salt Form. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 11 (2): 235-242.
- Nicholas, T.A., 2003. *Antimicrobial Use of Native and Enzymatically Degraded Chitosans for Seafood Applications*. Electronic Theses and Dissertations, The University of Maine DigitalCommons@UMaine, 5-1-2003.
- Porta, R. et al, 2011, Transglutaminase Crosslinked Pectinand Chitosan-based Edible Films: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51: 223–238.
- Rejane, C. G., de Britto, D., dan Assis, O.B.G., 2009. A Review of the Antimicrobial Activity of Chitosan. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, 19(3): 241-247.

- Rhoades, dan Roller, S., 2000. Antimicrobial Actions of Degraded and Native Chitosan Against Spoilage Organisms in Laboratory Media and Foods, *Applied And Environmental Microbiology*, 66(1):80-86.
- Sedjati, S., Agustini, T.W. dan Surti, T., 2007. The Effect of Chitosan Concentration on Quality Dried-Salted Anchovy (*Stolephorus heterolobus*) During Room Temperature Storage. *Jurnal Pasir Laut*, 2(2): 54-66.
- Woojin Lee, Tai-Sun Shin, Sanghoon Ko, dan Hoon-Il Oh, 2010. Control of Dongchimi Fermentation with Chitosan Deacetylated by Alkali Treatment to Prevent Over-Ripening, *Journal of Food Science*, 75(5).
- Xiao-Fang Feng, Xiao-Qiang, dan Yang Sheng , 2010. A Mechanism of Antibacterial Activity of Chitosan against Gram-Negative Bacteria. College of Biology and Chemistry, Tianshui Normal University, China. 31(13).
- Ying-chien Chung ,Ya-ping Su, Chiing-chang Chen, Guang JIA , Huey-lan Wang, J.C. Gaston Wu, dan Jaung-geng Lin, 2004. Relationship Between Antibacterial Activity of Chitosan and Surface Characteristics of Cell Wall, *Acta Pharmacol Sin.* 25(7): 932-936.