

## POTENSI CHITO-OLIGOSACCHARIDE (COS) SEBAGAI PREBIOTIK DAN PENGAWET ALAMI DALAM PEMBUATAN TAHU SINBIOTIK

Agnes Sri Harti<sup>1\*</sup>, Anis Nurhidayati<sup>2</sup>, Desi Handayani<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Prodi D-III Keperawatan, STIKes Kusuma Husada Surakarta

<sup>2</sup> Prodi D-III Kebidanan, STIKes Kusuma Husada Surakarta

Jl. Jaya Wijaya No. 11 Kadipiro Mojosoongo Surakarta 57127. Telp/ Fax : (0271) 857724

\*Email : agnessriharti@yahoo.com

### Abstrak

*Tahu merupakan salah satu produk olahan kedelai yang mengandung protein, lemak, karbohidrat dan serat; dibuat melalui proses penggumpalan protein sehingga berbentuk semi padat. Tahu dikenal sebagai produk pangan yang tidak awet dan proses pembuatannya umumnya dilakukan secara konvensional atau tradisional dari segi peralatan, metode dan pemasarannya. Oleh karena itu berbagai upaya dan inovasi dilakukan, diantaranya mengawetkan tahu yang berfungsi memperpanjang masa simpan. Salah satu pengawet alami adalah Chito-OligoSakarida (COS) yang berasal dari limbah perikanan yaitu kulit udang dan kepiting. COS sebagai senyawa turunan kitosan hasil proses deasetilasi kitin, memiliki ikatan 1,4 glukosamin yang bersifat antimikrobia sehingga mampu berfungsi sebagai pengawet. Hasil penelitian menunjukkan potensi Chito-oligosakarida (COS) sebagai prebiotik dan pengawet alami dalam produksi tahu sinbiotik. Pemanfaatan COS secara terpadu dalam produksi tahu sinbiotik diharapkan dapat multifungsi yaitu sebagai pengawet, prebiotik alami, antioksidan, anti hiperkolesterolemia, antihiperlipidemia, imunostimulan dan adsorben sehingga tahu sinbiotik dapat berfungsi sebagai pangan fungsional yang memberikan nilai tambah dari aspek teknologi, ekonomi maupun sosial untuk peningkatan gizi seseorang yang pada akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan.*

**Kata kunci :** Chito-OligoSakarida (COS), pengawet, prebiotik, tahu sinbiotik

### 1. PENDAHULUAN

Tahu merupakan salah satu produk olahan kedelai sebagai pangan fungsional yang mengandung protein, lemak, karbohidrat dan serat; dibuat melalui proses penggumpalan protein sehingga berbentuk semi padat. Tahu dikenal sebagai produk pangan yang tidak awet dan proses pembuatannya umumnya dilakukan secara konvensional atau tradisional dari segi peralatan, metode dan pemasarannya. Oleh karena masa simpan atau daya tahan tahu hanya 1 hari maka menjadi permasalahan bagi masyarakat dan bagi pengusaha tahu sendiri sehingga produksi tahu menjadi terbatas sesuai dengan tingkat penjualan setiap hari yang fluktuatif. Dalam satu hari para perajin tahu hanya bisa membuat tahu untuk dijual pada hari itu saja sehingga keuntungan yang diperoleh rendah dan tidak terpenuhinya permintaan pasar yang kadang meningkat contoh menjelang hari raya. Hal tersebut disebabkan proses pembuatan tahu yang masih dilakukan dengan cara tradisional dan belum ada inovasi dalam produksi tahu dari segi peralatan, metode, serta pemasaran yang tepat.

Salah satu pengawet alami multifungsi adalah kitosan (*Chito-OligoSakarida*) yang berasal dari limbah perikanan yaitu kulit udang dan kepiting. Hasil penelitian Puspita dan Agnes (2010) menunjukkan COS dapat digunakan sebagai prebiotik alami dalam yoghurt sebagai pangan fungsional. *Chito-Oligosakarida* (COS) adalah senyawa turunan kitosan, merupakan senyawa kompleks hasil proses deasetilasi kitin yang memiliki ikatan 1,4 glukosamin dan mampu bersifat antimikrobia sehingga mampu berfungsi sebagai pengawet. COS dapat diperoleh dari bahan baku limbah perikanan seperti kepala udang, cangkang kepiting yang berlimpah di Indonesia. Penggunaan COS sebagai pengawet alami pada tahu belum memasyarakat, hal ini dikarenakan pengetahuan dan informasi tentang COS sebagai pengawet alami masih terbatas. COS mempunyai keunikan yaitu bersifat polikationik yang mampu melindungi protein dan menekan laju pertumbuhan bakteri patogen. COS sebagai satu bahan yang berpotensi sebagai 'antibiotik alternatif' memiliki nilai lebih aman tanpa menimbulkan residu.

Konsep sinbiotik (campuran probiotik dan oligosakarida) akhir-akhir ini dipakai untuk karakterisasi makanan peningkatan kesehatan dan suplemen yang dipakai sebagai penyusun makanan penting pada manusia. Dengan kombinasi keduanya (probiotik dan oligosakarida) maka berguna untuk meningkatkan daya hidup bakteri probiotik di saluran pencernaan atas dan implantasi lebih efisien dalam hal kolonisasi mikrobiota, bersamaan dengan efek stimulasi oligosakarida dalam pertumbuhan dan atau aktivitas antara keduanya bakteri *exogenous* (probiotik) dan *endogenous* (Bomba, 2002).

Ketersediaan bahan baku limbah perikanan yang berlimpah di Indonesia untuk sintesis COS, proses produksi yang relatif mudah, waktu pengolahan yang singkat dan peralatan yang sederhana memungkinkan COS dapat dimanfaatkan sebagai pengawet alami untuk produksi tahu sinbiotik bergizi tinggi di daerah Krajan, Mojosoongo. Pemanfaatan potensi COS secara terpadu sebagai prebiotik dan pengawet alami dalam produksi tahu sinbiotik diharapkan memberikan nilai tambah dari aspek teknologi, ekonomi maupun sosial yang pada akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan.

## 2. METODOLOGI

Pelaksanaan program direncanakan terdiri dari 3 tahap yaitu

Tahap I : Sintesis Chito-oligosakarida (COS) dan bekatul

- Sintesis kitosan
  - a. Tujuan : mensintesis kitosan dari limbah kulit kepiting dan kulit udang
  - b. Metode : deasetilasi kitin (Puspita dan Harti, 2010)
- Bekatul diperoleh dari hasil samping penggilingan padi diperoleh dari lapisan luar karyopsis beras serta

Tahap II : Pembuatan tahu sinbiotik

- a. Bahan :
  - 8 kg kedelai
  - 1 sendok makan bubuk chitosan
  - ½ gelas aqua cuka 25%
- b. Alat  
Penggiling kedelai, ember, tungku, wajan besar, kain spon sebagai penyaring, cetakan tahu dan pengepres.
- c. Cara kerja
  - Membuat larutan COS :  
1 sendok makan bubuk COS hasil sintesis dilarutkan dalam ½ gelas cuka, lalu diaduk
  - Membuat tahu sinbiotik :  
Kedelai dibersihkan, dicuci, dan direndam selama 3 jam. Kedelai ditiriskan, dan dimasukkan ke dalam mesin penggilingan hingga menjadi bubur. Bubur kedelai dimasukkan ke dalam wajan yang berisi air mendidih, dan dibiarkan mendidih selama 15 menit. Selanjutnya disaring dengan kain spon, hasilnya berupa sari kedelai. Diberi perlakuan sesuai tabel 1. Larutan COS dan probiotik (Bakteri Asam Laktat = BAL) dituang ke dalam bubur kedelai dan dibiarkan terbentuk koagulan. Koagulan yang terbentuk dicetak, dipress, sehingga menjadi tahu sinbiotik.

Tahap III : Analisis produk tahu sinbiotik

- a. Tujuan : Menganalisis fisikawi, kimiawi dan mikrobiologis serta organoleptis
- b. Analisa hasil fermentasi, meliputi :
  - Kadar Lemak dengan metode Soxhletasi
  - Kadar Protein dengan metode Lowry
  - Cemar Mikroba meliputi : Identifikasi *Escherichia coli* dan *Salmonella*
- c. Uji Organoleptis :  
Uji organoleptis menggunakan metode Hedonic test terhadap tingkat kesukaan (warna, bau, konsistensi, rasa) oleh panelis.

**Tabel 1. Variabel Perlakuan**

No.	Keterangan
1.	Sari kedelai + asam cuka
2.	Sari kedelai + BAL
3.	Sari kedelai + BAL + COS kulit udang 2 %
4.	Sari kedelai + BAL + COS kulit kepiting 2 %
5.	Sari kedelai + BAL + COS murni 2 %
6.	Sari kedelai + BAL + FOS (Fruktooligosakarida) 2%
7.	Sari kedelai + BAL + Maltodextrin 2%

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Isolasi BAL (Bakteri Asam Laktat)

Isolat BAL diperoleh dari salah satu produk yoghurt merk “A” yang diperoleh di supermarket. Selanjutnya dilakukan isolasi dan identifikasi morfologi secara mikroskopis. Jenis BAL yang diperoleh adalah *Lactobacillus casei*.

#### 3.2. Sintesis Kitosan

Kitosan dapat disintesis dari kitosan melalui proses deasetilasi kitin dan mempunyai derajat deasetilasi 80 – 90 % (Kazami, 2005). Kitosan tidak larut dalam air tapi larut dalam pelarut asam dengan pH di bawah 6,0 (Choi, 2006). Pelarut yang umum digunakan untuk melarutkan kitosan adalah asam asetat 1% pada pH sekitar 4,0. Pada pH di atas 7,0 stabilitas kelarutan kitosan sangat terbatas membentuk kompleks polielektrolit dengan hidrokoloid anionik menghasilkan gel sehingga dapat digunakan sebagai pengemulsi, pengkoagulasi, pengkelat dan penggumpal (Kaban, 2009 dan Rochima, 2005). Kitosan menunjukkan aktivitas antibakteri, antimetastatik, antiurikemik, antisteoporotik dan immunoadjuvant serta biokompatibilitas *in vitro* dari pembalut luka (Lin, 2009 dan Yan, 2007). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kitosan mampu menyerap lemak sehingga mampu menurunkan kolesterol (Joao, 2010 dan Liong *et al*, 2005a,b,c,d).

#### 3.3. Pembuatan Tahu Sinbiotik

Bahan baku dalam proses pembuatan tahu adalah kedelai yang sudah dikenal sebagai sumber protein tinggi sehingga tahu juga merupakan bahan makanan dengan kandungan protein relatif tinggi. Hasil-hasil studi menunjukkan bahwa tahu kaya protein bermutu tinggi, tinggi sifat komplementasi proteinnya, ideal untuk makanan diet, rendah kandungan lemak jenuh dan bebas kolesterol, kaya mineral dan vitamin, makanan alami yang sehat dan bebas dari senyawa kimia yang beracun. Prinsip dasar pembuatan tahu terdiri atas 3 tahap, yaitu 1) proses ekstraksi atau pengambilan protein dalam kedelai dengan menggunakan pelarut air, 2) proses pengendapan kembali protein dalam larutan ekstrak dengan cara menurunkan pH dari larutan, 3) pengepressan untuk memisahkan dan memadatkan gumpalan protein (tahu) dari whey. Untuk membuat tahu, mula-mula kedelai direndam dalam air bersih selama 8- 12 jam. Selama perendaman, kedelai akan menyerap air sampai mencapai batas kejenuhan dan menghasilkan kedelai yang lunak sehingga mempermudah proses penggilingan. Selain itu perendaman juga akan memperbaiki komposisi kimia kedelai, dapat memberikan dispersi yang lebih baik dari bahan padat pada kedelai yang digiling dalam ekstraksi, serta juga dapat mengurangi bau khas (langu) dari kedelai (Ratna, 2000 dan Sarwono, 2004). Penggilingan bertujuan untuk mengambil protein kedelai lebih mudah. Penggilingan dilakukan dengan penambahan air sebanyak 8-10 kali dari jumlah kedelai yang diolah. Proses ekstraksi susu kedelai dipengaruhi oleh suhu, ekstraksi dapat dilakukan dengan air dingin atau air panas (80-100°C). Pada umumnya pada suhu ekstraksi makin tinggi maka kecepatan dan banyaknya bahan terekstraksi makin besar. Akan tetapi dalam pembuatan tahu, bahan yang diekstraksi adalah protein sehingga pemanasan membuat protein terdenaturasi dan sulit larut dalam air. Hasil penelitian Puspita dan Agnes (2010) menunjukkan Chito-oligosakarida dari limbah perikanan sebagai sumber prebiotik. Selain itu biopreparasi synbiotik dalam yoghurt memberikan efek sinergistik sebagai penurun kadar kolesterol secara *in vitro* dan *in vivo* (Harti dkk, 2009).

### 3.4. Analisis Produk

Hasil pengujian organoleptis tahu sinbiotik sebagai berikut :

**Tabel 2. Pengujian Organoleptis Tahu Sinbiotik**

No.	Keterangan	Warna	Tekstur	Bau	Rasa
1.	Sari kedelai	5	3	5	3
2.	Sari kedelai + BAL	5	4	5	3
3.	Sari kedelai + COS kulit udang 2 %	5	4	5	4
4.	Sari kedelai + COS kulit kepiting 2 %	5	4	5	4
5.	Sari kedelai + COS murni 2 %	5	4	5	4
6.	Sari kedelai + bekatul 2%	5	4	5	4
7.	Sari kedelai + FOS 2%	5	5	5	5
8.	Sari kedelai + Maltodextrin 2%	5	4	5	3
9.	Sari kedelai + BAL + COS kepiting 2%	5	4	5	3

Hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa penambahan prebiotik : COS, bekatul, FOS dan Maltodextrin tidak mempengaruhi warna dan bau namun dapat memperbaiki tekstur dan rasa dari tahu. Hasil penelitian Sudaryantiningasih (2011) menunjukkan bahwa kitosan (COS) dapat digunakan sebagai pengawet alami pada tahu sehingga masa simpan tahu lebih lama yaitu 7 hari tanpa mengalami perubahan secara organoleptis.

**Tabel 3. Pengujian Mikrobiologis**

No.	Keterangan	<i>E.coli</i>	<i>Salmonella sp</i>
1.	Sari kedelai + asam cuka	-	-
2.	Sari kedelai + BAL	-	-
3.	Sari kedelai + BAL + COS kulit udang 2 %	-	-
4.	Sari kedelai + BAL + COS kulit kepiting 2 %	-	-
5.	Sari kedelai + BAL + COS murni 2 %	-	-
6.	Sari kedelai + BAL + FOS 2%	-	-
7.	Sari kedelai + BAL + Maltodextrin 2%	-	-

Hasil uji cemaran mikrob menunjukkan uji *Escherichia coli* dan *Salmonella sp* seluruh sampel negative. Hal ini menunjukkan bahwa semua sampel memenuhi syarat mikrobiologis. Hasil penelitian Harti, A.S. (2007) menunjukkan bahwa probiotik dan prebiotik Maltodextrin 2%, Fruktooligosakarida 2% serta campurannya (1:1) mampu menekan pertumbuhan *Escherichia coli* patogen. Penambahan COS sebagai pengawet alami sekaligus sebagai prebiotik alami dan penggunaan BAL sebagai probiotik diharapkan tahu sinbiotik dapat berfungsi sebagai pangan fungsional.

## 4. KESIMPULAN

- Chito-oligosakarida (COS) berpotensi sebagai prebiotik dan pengawet alami dalam produksi tahu sinbiotik dan BAL sebagai probiotik
- Tahu sinbiotik dapat berfungsi sebagai pangan fungsional.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Ditjen DIKTI DP2M melalui hibah IbM tahun 2012.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bomba, A., Nemcova, R., Gancarcikova, S., Herich, R., Guba, P., Mudronova, D., 2002, *Improvement of The Probiotic Effect of Microorganism by Their Combination with Metodextrins, Fructo-oligosaccharides and Polyunsaturated Fatty Acid*, British Journal of Nutrition, Volume 88 September Supplement 2002.
- Choi H. J., Ahn J., Kim N.C., Kwak H.S., 2006. *The effects of microencapsulated chitooligosaccharide on physical and sensory properties of the milk*. Asian-australasian journal of animal sciences ISSN 1011-2367. Volume. 19, No. 9, page 1347-1353

- Harti, A.S, Suhartinah, Y. Joko Wiharjo 2010. *Biopreparasi Chito-oligosakarida (COS) dari Limbah Perikanan Sebagai Sumber Prebiotik Alami Dalam Pangan Fungsional*. Laporan Penelitian Terapan, Dibiayai oleh Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Tengah, Tahun Anggaran 2010.
- Harti,A.S; Ratno A.S., Nony P. 2009. *Biopreparasi Synbiotik (Probiotik dan Prebiotik) Dalam Yoghurt Sebagai Immunostimulan dan Penurun Kolesterol* Laporan Hibah Kompetitif Penelitian Sesuai Prioritas Nasional Tahun I (2009) Dibiayai oleh Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Tahun 2009
- Harti,A.S. 2007. *Kajian Efek Sinergistik Probiotik dengan Prebiotik terhadap Diaregenik Escherichia coli*. Laporan Hasil Penelitian Dosen Muda. Dibiayai oleh Ditjen DIKTI Tahun 2007.
- Joao C. Fernandes , Humberto S., Vanessa de Sousa , Alice Santos-Silva , Manuela E. P., Francisco X.M and João E. C., 2010. *Anti-Inflammatory Activity of Chitooligosaccharides in Vivo*. Mar. Drugs 2010, 8, 1763-1768; Marine Drugs ISSN 1660-3397
- Kaban J. 2009. *Modifikasi Kimia dari Kitosan dan Aplikasi Produk yang Dihasilkan* dalam Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap dalam Bidang Kimia Organik Pada Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara, 24 Januari 2009.
- Lin, Shih-Bin; Chen, Shan-He; Peng, Kou-Cheng, 2009. *Preparation of antibacterial chito-oligosaccharide by altering the degree of deacetylation of  $\beta$ -chitosan in a Trichoderma harzianum chitinase-hydrolysing process* Journal of the Science of Food and Agriculture, Volume 89, Number 2, 30 January 2009 , pp. 238-244(7)
- Liong, M. T., and N. P. Shah. 2005a. *Acid and bile tolerance and cholesterol removal ability of lactobacilli strains*. Journal Dairy Science 88:55–66.
- Liong, M. T., and N. P. Shah. 2005b. *Bile salt deconjugation ability, bile salt hydrolase activity and cholesterol co-precipitation ability of lactobacilli strains*. Int. Dairy J. 15:391–398.
- Liong, M. T., and N. P. Shah. 2005c. *Optimization of cholesterol removal by probiotics in presence of prebiotics using response surface methodology*. Appl. Environ. Microbiol. 71:1745–1753.
- Liong, M. T., and N. P. Shah. 2005d. *Optimization of growth of Lactobacillus casei ASCC 292 and production of organic acids in the presence of fructooligosaccharide and maltodextrin*. J. Food Sci. 70:M113–M120.
- Puspita H, Agnes S.H ; 2010. *Sintesa Chito-oligosakarida (COS) Dari Limbah Kulit Udang dan Kepiting Sebagai Sumber Prebiotik Alami Serta Efek Sinbiotik Secara In vitro*. Laporan Akhir Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian yang dibiayai oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Ditjen DIKTI Tahun 2010.
- Rochima E., 2005. *Karakterisasi Kitin dan Kitosan Asal Limbah Rajungan Cirebon Jawa Barat*. Artikel Publikasi Hasil Penelitian, Faperta IPB.
- Ratna Kamayanti, 2000. *Pengaruh lama fermentasi kapang tempe terhadap karakteristik kecap ampas tahu*. Penelitian Jurusan Teknologi Pertanian UNPAD.
- Sarwono B ., Yan Pieter Saragih,2004. *Membuat aneka tahu*. Penebar Swadaya. Depok, Jakarta.
- Yan Wang DAG, Peigen Zhou PhD, Jianxing Yu MS, Xiaorong Pan MS, Pingping Wang MS, Weiqing Lan MS and Shendan Tao MS.2007. *Antimicrobial effect of Chitooligosaccharides Produced by Chitosanase from Pseudomonas CUY8*. Asia Pacific Journal Clinical Nutrition 2007;16 (Suppl 1):174-177