

## EFEK SINERGISTIK SINBIOTIK (CHITO-OLIGOSAKARIDA, BEKATUL DAN PROBIOTIK) SEBAGAI IMUNOSTIMULAN DALAM PANGAN FUNGSIONAL

Agnes Sri Harti<sup>1</sup>, Dwi Susi Haryati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan D-III Keperawatan STIKes Kusuma Husada Surakarta, <sup>2</sup>Jurusan Keperawatan Politeknik Kesehatan Surakarta  
E-mail : [agnessriharti@yahoo.com](mailto:agnessriharti@yahoo.com)

### ABSTRAK

Chito-oligosakarida (COS) merupakan glikoprotein ikatan 1,4 glukosamin, hasil deasetilasi kitin dari limbah perikanan yang sangat potensial dan berlimpah di Indonesia. COS mempunyai keunikan yaitu bersifat polikationik yang mampu melindungi protein dan menekan laju pertumbuhan bakteri patogen. Bekatul (rice bran) sebagai hasil samping penggilingan padi, diperoleh dari lapisan luar karyopsis beras; mengandung karbohidrat, protein, mineral, lemak, vitamin B kompleks, inositol, fitat, gama orizanol, fitosterol, tokotrienol, asam amino, asam lemak tak jenuh, nitrilosid ( zat anti kanker) dan dietary fiber . Probiotik merupakan biopreparasi sel hidup atau organisme alami yaitu kelompok BAL (Bakteri Asam Laktat) yang mampu berkolonisasi sebagai microflora saluran cerna yang dapat menstimulir proses digestive dan imunitas. Konsep sinergistik dan sinbiotik (prebiotik dan probiotik) akhir-akhir ini dipakai untuk karakterisasi makanan peningkatan kesehatan sebagai biosuplemen dalam pangan fungsional. Tujuan penelitian mengetahui efek sinergistik sinbiotik yaitu Chito-oligosakarida dan bekatul sebagai prebiotik alami dengan probiotik sebagai imunostimulan dalam pangan fungsional. Hasil penelitian menunjukkan potensi COS dan bekatul sebagai sumber prebiotik alami dan efek sinergistik sinbiotik (probiotik dan prebiotik) serta biopreparasinya dalam pangan fungsional sebagai biosuplemen yang aman tanpa menimbulkan residu, ekonomis dan multiguna khususnya di bidang kesehatan seperti food additive, 'antibiotik alternatif' dan imunostimulan.

**Kata kunci:** Sinergistik, Sinbiotik, Imunostimulan, Pangan Fungsional

### PENDAHULUAN

Prebiotik yaitu bahan pangan *non digestible* yang mampu memberi manfaat bagi host yaitu mampu menstimulir pertumbuhan bakteri kolon dengan cara meningkatkan jumlah dan aktivitas probiotik. Jumlah probiotik dapat ditingkatkan dengan menggunakan prebiotik. Beberapa golongan polisakarida resistant, serat, oligosakarida, gula alcohol dan kitosan dikenal sebagai prebiotik.

*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. 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.

Bekatul (*rice bran*) sebagai hasil samping penggilingan padi diperoleh dari lapisan luar karyopsis beras, memiliki komponen bioaktif oryzanol, tokoferol, dan asam ferulat yang dapat berfungsi menurunkan kolesterol, memperlancar BAB (Buang Air Besar). Proses penggilingan padi menghasilkan produk samping bekatul sampai 10%. Di Indonesia, jumlah bekatul diperkirakan mencapai 4-6 juta ton per tahun (Doewes, 1979).

Probiotik merupakan suplemen mikrobial hidup yang memberi efek bermanfaat bagi inang dengan meningkatkan keseimbangan mikroba usus sebagai barier fisik dan khemis seperti sintesa asam dan *bile* dalam saluran cerna.

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 (probiotic dan oligosakarida) maka berguna untuk meningkatkan daya hidup bakteri probiotic 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).

Tujuan penelitian mengetahui efek sinergistik sinbiotik yaitu Chito-oligosakarida dan bekatul sebagai prebiotik alami dengan probiotik sebagai imunostimulan dalam pangan fungsional



## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari hingga Mei 2013 bertempat di Laboratorium Terpadu STIKes Kusuma Husada Surakarta dan Laboratorium Teknologi Pertanian UNS . Alat dan bahan yang digunakan Inkubator, autoclave, centrifuge, corong, beker glass, erlenmeyer, batang pengaduk, oven, neraca analitis, pH meter, anaerobic jar, viscometer, spektrofotometer UV-Vis, mikropipet, cawan petri, tabung reaksi, Gas Generating Kit, vortex, appendorf, aluminium foil, pipet ukur, cawan penguap, vaccum pump. media MRS Agar, BHI cair, BHI Agar, NaOH, HCl, asam asetat, NaCl fisiologis, buffer pepton 0,1 %, cat Gram, oxgall.

Sampel untuk sintesa COS adalah limbah kulit udang dan kepiting (*Portunus pelagicus*) yang diperoleh dari salah satu rumah boga di Solo. Bekatul diperoleh dari hasil samping penggilingan padi diperoleh dari lapisan luar karyopsis beras. Isolat BAL diperoleh dari isolasi produk fermentasi yoghurt dari industri fermentasi.

Penelitian terdiri tiga tahap yaitu tahap pertama sintesis Chito-oligosakarida (COS) melalui tahap demineralisasi, deproteinasi dan dekolorisasi (Puspita dan Harti, 2010). Tahap kedua yaitu kajian efek sinergistik sinbiotik (chito-oligosakarida, bekatul dan probiotik) dalam pangan fermentasi tempe sinbiotik yaitu biji kedelai dibersihkan, direndam selama 12 jam, dibuang kulit arinya, dikukus 15 menit, didinginkan. Biji kedelai tersebut ditambah bekatul yang telah dikukus dengan ratio kedelai : bekatul = 2 : 1, lalu diinokulasi dengan ragi tempe 1-2 sendok teh per 1 kg substrat serta probiotik 2% (v/b) dan diaduk rata. Selanjutnya dikemas dalam plastik berpori dan diinkubasi pada suhu kamar 24 – 36 jam. Tahap ketiga yaitu analisis hasil fermentasi meliputi analisis kadar lemak metode soxhletasi, kadar protein metode Lowry dan cemaran mikrob. Selain itu dilakukan pula uji organoleptis metode Hedonic test terhadap tingkat kesukaan (warna, bau, konsistensi, rasa) oleh panelis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Isolasi Jamur

Ragi diinokulasikan pada media SGA (Sabaraud Glukosa Agar) lalu diinkubasi; diamati secara mikroskopis menunjukkan bahwa jenis jamur dalam ragi tempe adalah *Rhizopus sp.*

### Sintesis Prebiotik (kitosan dan bekatul)

Kitosan dapat disintesis dari kitosan melalui proses deasetilasi kitin dan mempunyai derajat deasetilasi 80 – 90 %. Kitosan tidak larut dalam air tapi larut dalam pelarut asam dengan pH di bawah 6,0. Kitosan larut dalam asam asetat 1% pada pH sekitar 4,0. Pada pH di atas 7,0 stabilitas kelarutan kitosan sangat terbatas. Pada pH tinggi, cenderung terjadi pengendapan dan larutan kitosan membentuk kompleks polielektrolit dengan hidrokoloid anionik menghasilkan gel sehingga dapat digunakan sebagai pengemulsi, pengkoagulasi, pengkelat dan penggumpal (Kaban J., 2009).

Bekatul dapat diperoleh sebanyak 10 persen dari hasil penggilingan padi, yang terdiri dari lapisan *aleurone beras (rice kernel)*, *endosperm*, dan *germ* serta mengandung karbohidrat, protein, mineral, lemak, vitamin B kompleks, inositol, fitat, asam ferulat, gama orizanol, fitosterol, tokotrienol, asam amino, asam lemak tak jenuh, dan serat sehingga berpotensi sebagai bahan pangan fungsional.

### Isolasi Probiotik

Isolasi probiotik dilakukan menggunakan metode goresan pada media MRS Agar dan isolat yang didapat diinokulasi pada media BHI cair. Identifikasi dilakukan secara mikroskopis metode pewarnaan Gram berdasarkan morfologi yaitu *Lactobacillus casei* berbentuk batang, Gram positif.

### Fermentasi Tempe Bekatul Kitosan

Tabel 1. Analisis Kadar Protein dan Kadar Lemak Tempe Bekatul

No.	Keterangan	Kadar Protein	Kadar Lemak	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella</i>
		(%wb)	(%wb)		
1.	Biji kedelai	1,83	4,80	-	-
2.	Bekatul	0,99	1,58	-	-
3.	Biji kedelai : bekatul = 2 : 1 + COS kulit udang 2 %	1,24	3,80	-	-



4.	Biji kedelai : bekatul = 2 : 1 + COS kulit kepiting 2 %	1,31	4,26	-	-
5.	Biji kedelai : bekatul = 2 : 1 + COS murni 2 %	1,07	4,24	-	-
6.	Biji kedelai : bekatul = 2 : 1 + Fruktooligosakarida 2%	1,37	4,23	-	-
7.	Biji kedelai : bekatul = 2 : 1 + Maltodextrin 2%	1,09	3,95	-	-

Hasil fermentasi tempe bekatul kitosan menunjukkan bahwa bekatul berpotensi dalam substitusi atau bahan tambahan biji kedelai. Campuran biji kedelai dengan bekatul yang memberikan hasil organoleptis terbaik adalah ratio biji kedelai dan bekatul = 2 : 1. Penggunaan biji kedelai dengan campuran bekatul memberikan alternatif ketergantungan biji kedelai impor. Biji kedelai dan bekatul dapat digunakan *Rhizopus sp* sebagai substrat pertumbuhan *Rhizopus sp*. Tempe bekatul dengan penambahan prebiotik (COS kulit udang, COS kulit kepiting, FOS atau maltodextrin) menunjukkan kadar protein dan kadar lemak lebih rendah dibandingkan tanpa penambahan prebiotik. Hal ini menunjukkan bahwa proses fermentasi tempe bekatul kitosan menggunakan inokulum *Rhizopus sp* dapat memberikan nilai cerna lebih tinggi karena *Rhizopus sp* mensekresikan berbagai macam enzim ekstraseluler yaitu protease, amilase dan lipase yang dapat menghidrolisis substrat makromolekul dalam biji kedelai dan bekatul menjadi senyawa monomer atau lebih sederhana sehingga lebih mudah diserap dan disintesis dalam tubuh.

Hasil uji cecairan mikrob menunjukkan uji *Escherichia coli* dan *Salmonella sp* seluruh sampel negative. Hal ini menunjukkan bahwa semua sampel memenuhi syarat mikrobiologis. Hasil penelitian Puspita dan Agnes (2010) menunjukkan Chito-oliogsakarida (COS) dari limbah perikanan dapat digunakan sebagai prebiotik alami. Selain itu biopreparasi synbiotik dalam yoghurt memberikan efek sinergistik sebagai penurun kadar kolesterol secara *in vitro* dan *in vivo* (Harti dkk, 2009). 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. Kitosan menunjukkan aktivitas antibakteri, antimetastatik, antiurikemik, antisteoporotik dan immunoadjuvant serta biokompatibilitas *in vitro*. Kitosan mampu menyerap lemak sehingga mampu menurunkan kolesterol (Liong *et al*, 2005). Efek hipokolesterolemik bekatul dan beberapa fraksinya sangat bermanfaat bagi kesehatan antara lain : minyak bekatul padi menurunkan secara nyata kadar kolesterol darah, LDL, VLDL kolesterol, dan meningkatkan kadar HDL kolesterol darah, *oryzanol* dan kemampuan dari bahan yang tidak tersabunkan. Asam ferulat berperan dalam menurunkan tekanan darah dan glukosa darah baik pada uji hewan uji. *Oryzanol* berfungsi menurunkan kolesterol. Bekatul untuk meningkatkan produksi eritromisin dari biakan *Saccharopolyspora erythraea* ATCC 11635 (Nugraheni, 2004).

Hasil uji organoleptis terhadap tempe bekatul menunjukkan penambahan bekatul dan COS tidak mempengaruhi terhadap konsistensi dan bau, tingkat kesukaan rasa dipengaruhi oleh serat bekatul. Hal ini dapat diatasi dengan pengayakan bekatul yang lebih lembut diharapkan dapat memberikan tekstur tempe bekatul yang lebih baik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Potensi bekatul dan kitosan sebagai prebiotik alami serta *Lactobacillus casei* sebagai salah satu Bakteri Asam Laktat dapat digunakan sebagai bakteri probiotik sehingga biopreparasinya dalam pangan fungsional yaitu tempe bekatul kitosan dapat digunakan sebagai biosuplemen yang aman tanpa menimbulkan residu, ekonomis dan multiguna khususnya di bidang kesehatan seperti food additive, 'antibiotik alternatif' dan imunostimulan.

Saran dan rekomendasi yaitu kajian lebih lanjut isolasi probiotik unggul dan aplikasi prebiotik dan probiotik dalam pangan fungsional yang lain.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Ditjen DIKTI DP2M yang telah mendanai pada Hibah Fundamental dan Ib M tahun anggaran 2013.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, Takuya K., Katsumi H., Hitoshi S., Michio K., 2005. *Crude rice bran diet decreases blood pressure in stroke-prone spontaneously hypertensive rats*. Poster presentation on Annual meeting JSBBA 2005 (Japan Society for Bioscience, Biotechnology, and Agrochemistry) in Sapporo-Hokkaido March 28-30 2005.
- Chandra Dewi, Tjahjadi P., Artini P., 2005. Produksi Gula Reduksi oleh *Rhizopus oryzae* dari Substrat Bekatul. *Journal Bioteknologi* Volume 2 No. 1,
- 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.
- Puspita dan Agnes, 2010. *Biopreparasi Chitooligosakarida (COS) Dari Limbah Perikanan Sebagai Sumber Prebiotik Alami Dalam Pangan Fungsional* Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Tengah, Tahun Anggaran 2010.
- 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.
- Liong, M. T., and N. P. Shah. 2005. Optimization of cholesterol removal by probiotics in presence of prebiotics using response surface methodology. *Applied Environmental Microbiology* 71 page :1745–1753.
- Nugraheni, E.R., Retno S.S., Umar A.J., 2004. Pemanfaatan bekatul untuk meningkatkan produksi eritromisin dari biakan *Saccharopolyspora erythraea* ATCC 11635. *Jurnal Sains dan Sibermatika*, XVII (3).

## DISKUSI

### Penanya 1: Cicilia Novi Primiani

#### Pertanyaan :

Langkah apa yang harus dilakukan agar produk/diversifikasi tempe bekatul dapat diaplikasikan dan layak dikonsumsi oleh masyarakat?

#### Jawab:

Langkah-langkah yang dilakukan yaitu:

- Melakukan sosialisasi di lingkungan kampus.
- Program pengabdian masyarakat melalui kerjasama dengan mitra/UKM yaitu perajin tahu/tempe di wilayah/sentra industri.

Mengajukan potensi paten.

