

TEMPE BEKATUL KITOSAN SEBAGAI BIOSUPLEMEN PREBIOTIK SEHAT ALAMI BAGI IBU HAMIL

Aldila Puji Nugroho.^{1*}, Ika Murni W.², Eka Reftiana Z.², Agnes Sri Harti²

¹ Prodi D-III Kebidanan, STIKes Kusuma Husada Surakarta

² Prodi D-III Keperawatan, STIKes Kusuma Husada Surakarta

Jl. Jaya Wijaya No. 11 Kadipiro Mojosongo Surakarta 57127.

*Email : aldilapujinugroho@yahoo.com

Abstrak

Kebutuhan nutrisi bagi ibu hamil berperan penting dalam proses pembentukan janin selama proses kehamilannya sehingga diperlukan asupan gizi yang cukup, terutama protein. Tempe telah dikenal sebagai pangan fungsional dengan bahan baku kedelai kuning melalui proses fermentasi jamur *Rhizopus sp.* Konsep fortifikasi pangan dipakai untuk karakterisasi makanan peningkatan kesehatan sebagai biosuplemen pangan fungsional. Oleh karena itu perlu dilakukan berbagai upaya untuk substitusi biji kedelai kuning menggunakan bahan baku lain yang aman, bergizi dan ekonomis. Tempe bekatul kitosan sebagai salah satu cara fortifikasi pangan fermentasi tempe yang berbasis protein nabati dan diharapkan dapat digunakan sebagai biosuplemen prebiotik sehat alami khususnya bagi ibu hamil yang membutuhkan nutrisi cukup dan seimbang selama kehamilan. Hasil penelitian menunjukkan penambahan bekatul : kedelai (2:1) dan Chito-oligosakarida 2% b/b memberikan hasil organoleptis yang optimum dalam fermentasi tempe. Pemanfaatan bekatul dan kitosan dalam fermentasi tempe sebagai biosuplemen prebiotik alami yang bersifat multifungsi sehingga dapat digunakan sebagai pangan fungsional khususnya peningkatan gizi bagi ibu hamil.

Kata kunci : bekatul, biosuplemen, kitosan, tempe.

1. PENDAHULUAN

Tempe telah dikenal sebagai pangan fungsional dengan bahan baku kedelai kuning melalui proses fermentasi jamur *Rhizopus sp* yaitu *R. oryzae*, *R. stolonifer*, *R. oligosporus*. Tempe dikenal sebagai pangan yang disukai oleh segala usia dan telah banyak jenis pangan olahan dengan bahan baku tempe (Winarno, 2003). Kebutuhan nutrisi bagi ibu hamil berperan penting dalam proses pembentukan janin selama proses kehamilannya. Oleh karena itu diperlukan asupan gizi yang cukup, terutama protein.

Prebiotik yaitu bahan pangan *non digestible* yang mampu memberi efek manfaat bagi host yaitu mampu menstimulir pertumbuhan bakteri kolon dengan cara meningkatkan jumlah dan aktivitas probiotik (bakteri “baik”). Jumlah probiotik dapat ditingkatkan dengan menggunakan prebiotik. Beberapa golongan polisakarida resistant, serat, oligosakarida, gula alcohol dan kitosan dikenal sebagai prebiotik. Chito-Oligosakarida (COS) yang dapat diperoleh dari kitosan yang berasal dari hewani dari limbah udang atau kepiting yang sangat potensial dan berlimpah di Indonesia, merupakan oligosakarida yang berpotensi sebagai sumber prebiotik alami.

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)..

Ketertarikan bahan baku tempe adalah kedelai kuning seiring meningkatnya produksi tempe berdampak pada perlunya alternatif bahan baku lain yang berpotensi sebagai substrat. Konsep fortifikasi pangan akhir-akhir ini dipakai untuk karakterisasi makanan peningkatan kesehatan sebagai biosuplemen pangan fungsional. Oleh karena itu perlu dilakukan berbagai upaya untuk substitusi biji kedelai kuning menggunakan bahan baku lain yang aman, bergizi dan ekonomis. Optimalisasi probiotik dapat dilakukan dengan pemilihan atau seleksi strain yang tepat, pemilihan substrat alternative antara lain bekatul dan kitosan.

Tempe bekatul kitosan sebagai salah satu cara fortifikasi pangan fermentasi tempe yang berbasis protein nabati / biji kedelai. Ketertarikan produksi kedelai impor menyebabkan

tingginya bahan baku berdampak pada cost produk. Oleh karena itu salah satu bentuk kebaruan yang dapat dikembangkan adalah tempe bekatul kitosan sebagai biosuplemen prebiotik sehat alami dapat bermanfaat khususnya bagi ibu hamil yang membutuhkan nutrisi yang cukup dan seimbang selama kehamilan. Berdasarkan hal tersebut maka tujuan dari pelaksanaan program ini adalah pembuatan tempe bekatul kitosan sebagai biosuplemen dan pangan prebiotik sehat alami bagi ibu hamil sehingga diharapkan dapat berfungsi sebagai pangan fungsional yang mampu memberikan efek imunostimulan.

Tujuan Umum

Pembuatan tempe bekatul kitosan sebagai biosuplemen prebiotik sehat alami bagi ibu hamil.

Tujuan Khusus :

- a. Pemanfaatan bekatul dan kitosan sebagai hasil limbah yang berlimpah di Indonesia sebagai biosuplemen.
- b. Fortifikasi pangan tempe dari bahan baku bekatul dan kitosan yang bernilai gizi tinggi dan ekonomis.
- c. Memasyarakatkan tempe berbahan baku bekatul dan kitosan sebagai pangan fungsional.

2. METODOLOGI

Pelaksanaan program direncanakan terdiri dari 3 tahap yaitu

Tahap I :

- Isolasi Jamur *Rhizopus sp* dan Sintesis bekatul
 - a. Tujuan : Isolasi dan identifikasi *Rhizopus sp*
 - b. Metode : Isolasi *Rhizopus sp* menggunakan media SGA (Sabaraud Glukosa Agar)
- 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 : Fermentasi Tempe Bekatul Kitosan

- a. Biji kedelai dibersihkan dan direndam selama 12 jam, dibuang kulit arinya. Lalu direndam lagi 3 jam, dikukus 15 menit, didinginkan.
- b. Bekatul ditambah air ratio = 2 : 1 lalu dikukus 15 menit, didinginkan.
- c. Biji kedelai dan bekatul diberi inokulum / ragi tempe perbandingan 1 kg bahan dengan 1 – 2 sendok teh ragi, diaduk hingga rata. Lalu diberi perlakuan sebagai berikut :

Tabel 1. Variabel Perlakuan

No.	Keterangan
1.	Biji kedelai
2.	Bekatul
3.	Biji kedelai : bekatul = 1 : 1
4.	Biji kedelai : bekatul = 2 : 1
5.	Biji kedelai : bekatul = 3 : 2
6.	Biji kedelai : bekatul = 2 : 1 + COS kulit udang 2 %
7.	Biji kedelai : bekatul = 2 : 1 + COS kulit kepiting 2 %
8.	Biji kedelai : bekatul = 2 : 1 + COS murni 2 %
9.	Biji kedelai : bekatul = 2 : 1 + FOS (Fruktooligosakarida) 2%
10.	Biji kedelai : bekatul = 2 : 1 + Maltodextrin 2%

- e. Bahan selanjutnya dimasukkan dalam plastik lalu diinkubasi pada suhu kamar 24 – 36 jam

Tahap III : Analisis Hasil Fermentasi dan Uji Organoleptis

- a. Tujuan : Menganalisis produk fermentasi tempe dan uji organoleptis
- b. Analisa hasil fermentasi, meliputi :
 - Kadar Lemak dengan metode Soxhletasi

- Kadar Protein dengan metode Lowry
 - Cemaran Mikroba meliputi : Identifikasi *Escherichia coli* dan *Salmonella*
- c. Uji Organoleptis :
 Tempe bekatul kitosan hasil fermentasi selanjutnya dilakukan uji organoleptis metode Hedonic test terhadap tingkat kesukaan (warna, bau, konsistensi, rasa) oleh panelis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. 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.*

3.2. Sintesis 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.

3.3. Fermentasi Tempe Bekatul Kitosan

Tabel 1. Analisis Kadar Protein dan Kadar Lemak Tempe Bekatul

No.	Keterangan	Kadar Protein (% wb)	Kadar Lemak (% 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 + FOS (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 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.

Tabel 2. Analisis Mikrobiologis Tempe Bekatul

No.	Keterangan	<i>Escherichia coli</i>	<i>Salmonella sp</i>
1.	Biji kedelai	-	-
2.	Bekatul	-	-
3.	Biji kedelai : bekatul = 2 : 1 + COS kulit udang 2 %	-	-
4.	Biji kedelai : bekatul = 2 : 1 + COS kulit kepiting 2 %	-	-
5.	Biji kedelai : bekatul = 2 : 1 + COS murni 2 %	-	-
6.	Biji kedelai : bekatul = 2 : 1 + FOS (Fruktooligosakarida) 2%	-	-
7.	Biji kedelai : bekatul = 2 : 1 + Maltodextrin 2%	-	-

Hasil uji cemaran mikroba 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 Chitooligosakarida (COS) dari limbah perikanan dapat digunakan sebagai prebiotik alami. Selain itu biopreparasi synbiotik dalam yoghurt memberikan efek sinergistik sebagai penurunan 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).

4. KESIMPULAN

- Bekatul dan kitosan dapat berfungsi sebagai prebiotik alami dalam pembuatan tempe bekatul kitosan.
- Tempe bekatul kitosan dapat berfungsi sebagai pangan fungsional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Ditjen DIKTI DP2M melalui PKM-P tahun 2012.

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.

- 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.
- Chandra Dewi, Tjahjadi P., Artini P., 2005. *Produksi Gula Reduksi oleh Rhizopus oryzae dari Substrat Bekatul*. Journal Bioteknologi Volume 2 No. 1,
- Doewes M., 1979. *The Preventif Action of Rice Brand in Experimental Fatty Infiltration of the Liver*. Hasil Penelitian Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran UNS Solo.
- 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 (Probiotic 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.
- Hosea, Harti, 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.
- Kristiyana, Weni. 2010. *Gizi Ibu Hamil*. Nuha Medika:Yogyakarta
- Liong, M. T., and N. P. Shah. 2005. *Optimization of cholesterol removal by probiotics in presence of prebiotics using response surface methodology*. Appl. Environ. Microbiol. 71:1745–1753.
- 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 Sibernatika, XVII (3).
- Winarno F. G., 2003, *Mikrobiologi Usus Bagi Kesehatan dan Kebugaran*, dalam *Seminar Sehari Keseimbangan Flora Usus Bagi Kesehatan dan Kebugaran*, IPB Bogor.