

KARAKTERISTIK SOYGURT HASIL PENAMBAHAN BAKTERI *Lactobacillus plantarum* B1765 TERENKAPSULASI

CHARACTERIZTIC SOYGURT THE RESULTS OF THE ADDITION OF BACTERIA *Lactobacillus plantarum* B1765 ENCAPSULATED

*Yohana Endah Perwita Sari dan Prima Retno Wikandari**

*Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences
State University of Surabaya*

Jl. Ketintang Surabaya (60231), telp 031-8298761

**Corresponding author, primaretno@unesa.ac.id*

Abstrak. Bakteri probiotik pada umumnya ditambahkan dalam produk pangan karena fungsinya yang mampu memberikan keuntungan pada manusia, khususnya dalam sistem saluran pencernaan manusia. Bakteri probiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Lactobacillus plantarum* B1765. Selanjutnya telah dilakukan penelitian tentang karakteristik soygurt hasil penambahan bakteri *Lactobacillus plantarum* B1765 terenkapsulasi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakteristik soygurt dari penambahan bakteri *Lactobacillus plantarum* B1765 terenkapsulasi terhadap pengujian pH dan pertumbuhan total BAL. Pertama, dilakukan proses enkapsulasi *Lactobacillus plantarum* B1765 menggunakan teknik emulsifikasi dengan bahan penyalut rumput laut 3% dan minyak nabati yang mengandung 0,2% tween 80. Kedua, pembuatan soygurt yang dibagi menjadi dua perlakuan yaitu sebagai kontrol dan penambahan bakteri terenkapsulasi. Hasil pada soygurt kontrol dengan pH 4 dan pertumbuhan total BAL sebanyak 7,48 log CFU/mL, sedangkan pada soygurt dengan penambahan bakteri terenkapsulasi menghasilkan pH 4,02 dan pertumbuhan total BAL sebanyak 8,35 log CFU/mL.

Kata kunci : Enkapsulasi, *Lactobacillus plantarum* B1765, Soygurt, pH, Total BAL

Abstract. Probiotic bacteria generally added in food products because of their functions which can give an advantage in humans, especially in the human gastrointestinal tract. The probiotic bacteria used in this study were *Lactobacillus plantarum* B1765. The study about soygurt characteriztic of the additional bacteria *Lactobacillus plantarum* B1765 encapsulated. The purpose of this study was to determine the characteriztic of soygurt from the addition of encapsulated *Lactobacillus plantarum* B1765 bacteria on pH and total growth of LAB. First, the encapsulation process of *Lactobacillus plantarum* B1765 was carried out using an emulsification technique with 3% seaweed coating material and vegetable oil containing 0.2% tween 80. Second, the making of soygurt was divided into two treatments, namely as control and addition of encapsulated bacteria. The results on soygurt controls with pH 4 and total LAB growth of 7.48 log CFU / mL, whereas in soygurt with the addition of encapsulated bacteria produced pH 4.02 and total LAB growth of 8.35 log CFU / mL.

Keywords: Encapsulation, *Lactobacillus plantarum* B1765, Soygurt, pH, Total LAB

PENDAHULUAN

Probiotik adalah mikroba hidup yang memiliki pengaruh menguntungkan bagi yang mengkonsumsinya dengan meningkatkan keseimbangan mukosa usus[1]. Mikroorganisme probiotik dapat memberi dampak yang positif bagi kesehatan, seperti perbaikan kondisi penderita diare, menurunkan kadar kolesterol dan sebagainya[2].

Akan tetapi bakteri probiotik sangat rentan terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem.

Enkapsulasi merupakan metode yang bertujuan untuk melindungi bahan inti dari kehilangan nilai gizi, menstabilkan bahan aktif, memudahkan pengendalian pelepasan bahan aktif dan melindungi komponen aktif dari lingkungan yang ekstrem[3]. Ada beberapa jenis teknik enkapsulasi bakteri diantaranya; teknik ekstrusi,

teknik *spray-drying*, teknik *coacervation*, teknik *freeze drying* dan teknik emulsifikasi [4][5][6][7].

Menurut hasil penelitian efisiensi enkapsulasi dengan menggunakan metode emulsifikasi sebesar 92% lebih stabil sehingga akan jauh lebih baik dalam mempertahankan viabilitas inti yang dilindungi terutama bakteri probiotik[8]. Sedangkan *fresh dry* merupakan metode kering dalam mikroenkapsulasi probiotik dengan prinsip kerjanya meningkatkan viabilitas sel probiotik akan tetapi metode ini relatif lebih mahal, dan sulit digunakan pada tingkat industri[9].

Pada enkapsulasi, selain mendapat perlindungan zat inti juga mampu melepaskan sel dengan laju pelepasan yang terkontrol pada kondisi yang spesifik serta memungkinkan terjadinya difusi molekul yang berukuran kecil (sel, metabolit, dan substrat) melintasi membran[10].

Enkapsulasi dalam penelitian ini menggunakan bakteri *Lactobacillus plantarum* B1765 yang merupakan bakteri probiotik hasil isolat dari bekasam ikan bandeng[11][12]. Selanjutnya akan diterapkan dalam pembuatan soygurt serta dianalisis karakteristiknya terhadap pH dan pertumbuhan total BAL.

METODE PENELITIAN

Alat

Peralatan yang digunakan antara lain blender, tabung sentrifuge 10 mL, *Tip plastic* (Eppendorf), Mikropipet (Eppendorf), *Laminar Air Flow* (Thermoscientific), autoklaf (Hirayana), inkubator (Mettler), sentrifuge dingin (Thermoscientific), plastik wrap, *Aluminium foil*, centrifuge 5180 (Eppendorf), cawan petri, kompor listrik, lemari pendingin, pH meter, neraca analitik, vortex mixer, benang wol, kapas, kasa dan alat-alat gelas yang umum digunakan.

Bahan

Bahan inti yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri probiotik *Lactobacillus plantarum* B1765, sedangkan bahan yang digunakan untuk analisis antara lain kedelai, larutan CaCl_2 , rumput laut, minyak kelapa sawit, *MRS broth*, aquademin,

agar-serbuk white-plain, NaCl p.a, CaCO_3 p.a, NaHCO_3

PROSEDUR PENELITIAN

a. Pembuatan Tepung Rumput Laut

Menyiapkan ± 2 kg rumput laut yang masih segar, kemudian dilakukan pembersihan dan pencucian, selanjutnya dilakukan dengan proses perendaman ± 15 menit. Ditiriskan dan dipotong menjadi ukuran yang lebih kecil. Kemudian dikeringkan dengan oven suhu 120°C selama 60 menit. Tahap terakhir adalah penggilingan dan pengayakan ukuran 80 *mesh*.

b. Persiapan Kultur Starter

Stock isolat *Lactobacillus plantarum* B1765 diambil sebanyak $1000\mu\text{L}$ untuk diinokulasi kedalam 9 mL MRS dan diinkubasi pada 37°C selama 24 jam. Kultur yang tumbuh selanjutnya dipisahkan dengan cara dilakukan sentrifugasi selama 5 menit pada 3500 rpm, supernatant didekantasi dan residu pellet disuspensi di dalam 10 mL larutan steril NaCl 0,85% dan dilakukan sentrifugasi kembali untuk memisahkan MRS. Pellet diresuspensi di dalam 10 mL larutan NaCl steril 0,85% untuk digunakan sebagai kultur starter.

c. Tahapan Enkapsulasi

Biomassa sel sebanyak 4 mL dimasukkan ke dalam 20 mL larutan tepung rumput laut 3% (3 gram dalam 100 mL aquades steril) lalu dihomogenkan dengan cara digoyang-goyangkan. Minyak kelapa sawit sebanyak 100 mL yang mengandung 0,2% Tween 80 (*emulsifier*), dimasukkan ke dalam gelas kimia dan campuran tepung rumput laut dengan sel bebas ditambahkan dengan cara diteteskan sambil diputar dengan pengaduk magnet (*magnetic stirrer*). Setelah 5 menit, larutan emulsi yang terbentuk ditambahkan dengan CaCl_2 0,1 M sebanyak 100 mL secara cepat untuk mengeraskan mikrokapsul dan memecah emulsi. Kapsul-kapsul yang telah terbentuk kemudian dipisahkan dari minyak menggunakan alat sentrifugasi dengan kecepatan 3500 rpm selama 10 menit pada suhu 4°C dan dicuci dua kali dengan aquades. Manik-manik dipisahkan

dengan kertas saring, lalu dipindahkan ke dalam cawan petri steril dan disimpan dalam refrigerator.

d. Pembuatan Sari Kedelai

Mempersiapkan kedelai, kemudian disortir (dipisahkan dari kotoran dan biji rusak). Kedelai yang telah disortir, selanjutnya merendamnya ke dalam larutan NaHCO_3 0,25-0,5 % selama 15 menit. Perendaman dilakukan pada suhu ruang, dengan perbandingan larutan perendam dan kedelai 3:1. Kedelai ditiriskan dan dididihkan selama 20 menit. Kedelai digiling dengan penggiling logam, penggiling batu (yang biasa dipakai pada pembuatan tahu) atau blender. Bubur yang diperoleh ditambah air mendidih sehingga jumlah air secara keseluruhan mencapai 10 kali bobot kedelai kering. Bubur encer disaring dengan kain kasa dan filtratnya merupakan susu kedelai mentah, kemudian dipanaskan sampai mendidih. Setelah mendidih, api dikecilkan dan dibiarkan dalam api kecil selama 20 menit. Selanjutnya disimpan pada gelas atau botol steril.

e. Proses Fermentasi Soygurt

Sari kedelai yang telah dibuat, kemudian dibagi menjadi 2 dan dimasukkan kedalam botol yang berbeda serta diberi label A dan B masing-masing diisi dengan volume 150 mL. Sari kedelai di pasteurisasi pada suhu 70°C selama 15 menit, didinginkan dengan cepat hingga mencapai 45°C . Selanjutnya pada botol label A, diinokulasi bakteri *Lactobacillus plantarum* B1765 tanpa enkapsulasi, sedangkan pada botol B diinokulasi bakteri *Lactobacillus plantarum* B1765 terenkapsulasi masing-masing diinokulasi sebanyak 2,5% dari volume sari kedelai. Kemudian sari kedelai diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

f. Pengujian pH terhadap Soygurt

Sari kedelai fermentasi (soygurt) pada 2 botol tersebut diambil masing-masing 10 mL. Kemudian diukur pH dengan menggunakan alat pH meter. Nilai pH ditentukan oleh banyak sedikitnya asam yang ada dalam bahan.

g. Pengujian Total BAL (Bakteri Asam Laktat) terhadap Soygurt

Sari kedelai fermentasi (soygurt) pada 2 botol tersebut diambil masing-masing 1 mL. Kemudian dihitung total BAL dengan menggunakan metode TPC. Hasil total bakteri dinyatakan dalam CFU/mL dengan perhitungan rumus[13]:

$$\text{jumlah koloni di dalam sampel} \left(\frac{\text{CFU}}{\text{mL}} \right) = \frac{\text{jumlah koloni yang terhitung di dalam cawan} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}}{1}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Soygurt merupakan makanan fungsional hasil fermentasi dari sari kedelai dengan menggunakan kultul starter bakteri seperti *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* [14][15]. Soygurt dalam penelitian ini dibuat dengan cara fermentasi sari kedelai dengan penambahan bakteri *Lactobacillus plantarum* B1765 yang telah dienkapsulasi dengan bahan penyalut rumput laut 3%. Perolehan hasil enkapsulasi bakteri dapat ditunjukkan pada Gambar 1 dalam bentuk sekumpulan butiran enkapsulan. Enkapsulasi bakteri berupa butiran berwarna kecoklatan dengan ukuran diameter yang dihasilkan sekitar 0,1 - 0,2 mm.



Gambar 1. Hasil sekumpulan butiran mikroenkapsulasi bakteri *Lactobacillus plantarum* B1765

Fermentasi dalam pembuatan soygurt dilakukan selama 24 jam dan disimpan pada suhu 37°C [16]. Hasil fermentasi soygurt memiliki tekstur yang membentuk 2 fasa yaitu cairan berwarna kecoklatan dan gumpalan putih. Soygurt kontrol memiliki fasa cair yang lebih banyak

daripada perlakuan enkapsulasi probiotik, sedangkan pada perlakuan enkapsulasi probiotik cukup menghasilkan gumpalan yang lebih banyak seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Gumpalan seperti jelly berwarna putih pada hasil soygurt dengan bakteri enkapsulasi menunjukkan kestabilan saat terjadinya koagulasi karena efek bahan penyalut bakteri yaitu rumput laut.

Rumput laut merupakan jenis tumbuhan laut yang memiliki kandungan senyawa hidrokoloid. Senyawa hidrokoloid pada umumnya disusun dari senyawa polisakarida rantai panjang yang bersifat hidrofilik dan di dalam pelarut yang sesuai dapat membentuk gel, larutan kental atau suspensi kental pada konsentrasi yang sangat rendah. Sehingga memiliki sifat sebagai pentabil dan pengemulsi.



Gambar 2. Soygurt A. kontrol dan B. bakteri terenkapsulasi

Selanjutnya soygurt dianalisis karakteristiknya terhadap pH dan pertumbuhan total BAL. adapun hasilnya ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil karakteristik soygurt

Perlakuan	pH	Total BAL (log CFU/mL)
Kontrol	4	7,48
Bakteri terenkapsulasi	4,02	8,35

Dari Tabel 1.dapat diketahui bahwa hasil pH dari kedua sampel atau perlakuan kontrol maupun terhadap bakteri terenkapsulasi cenderung asam dan pada rentang pH yang sama yaitu 4. Penyesuaian kelayakan mutu pada soygurt disamakan seperti standart mutu yogurt dikarenakan masih belum ada standart mutu khusus untuk soygurt. pH pada yogurt terletak pada rentang 4,0-4,5 yang telah sesuai

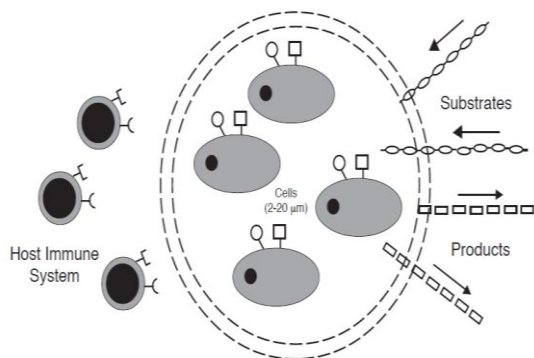
dengan standart SNI pada yogurt kadar asam laktat sebesar 0,5-2% [17].

Proses fermentasi asam laktat merupakan pemecahan glukosa dalam sel bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat[18]. Asam laktat akan tersekresikan keluar sel dan terakumulasi dalam cairan fermentasi sehingga menyebabkan penurunan pH dan peningkatan keasaman produk.

Hal ini dapat ditunjang dengan data pertumbuhan total BAL yang mencapai 8,35 log CFU/mL untuk perlakuan bakteri terenkapsulasi, hasil ini cenderung lebih besar daripada kontrol yaitu 7,48 log CFU/mL. Menurut standart SNI 2981 (2009) jumlah minimal bakteri starter didalam pembuatan yogurt adalah sebesar 7 log CFU/mL. Apabila hasil pertumbuhan total BAL terenkapsulasi pada penelitian ini dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya terhadap pembuatan produk yogurt dengan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* terenkapsulasi tidak berbeda jauh yaitu 8,81 log CFU/mL[19].

Hasil perolehan pertumbuhan total BAL pada soygurt dengan bakteri terenkapsulasi lebih banyak terhadap kontrol disebabkan oleh factor enkapsulasi yang dapat melindungi bakteri didalam enkapsulan dari kondisi lingkungan fermentasi yang menjadi asam, sedangkan pada kontrol bakteri *Lactobacillus plantarum* B1765 langsung berinteraksi dengan lingkungan yang asam hasil fermentasi dan berada pada titik jenuh bakteri sehingga kecenderungan bakteri menjadi kurang stabil terhadap pH tersebut.

Pada dasarnya enkapsulasi merupakan usaha untuk melindungi bakteri (zat inti) dari kondisi lingkungan yang ekstrem. Selain itu, keunggulan dari enkapsulasi adalah bakteri probiotik yang telah terperangkap dalam enkapsulan masih akan tetap bisa menjalankan aktivitas metabolisme dan dapat mengeluarkan hasil metabolisme tersebut melalui pori membran semipermeabelnya[20]. Prinsipnya adalah melepaskan sel dengan laju pelepasan yang terkontrol pada kondisi yang spesifik serta memungkinkan terjadinya difusi molekul yang berukuran kecil (sel, metabolit dan substrat) melintasi membran ditunjukkan pada Gambar 3 [10]. Dengan demikian, setelah dilakukan enkapsulasi maka zat inti masih dapat melakukan sebagaimana aktivitas fungsionalnya.



Gambar 3. Difusi hasil metabolit melalui membran semipermeabel

Sehingga jika dilihat dari pengujian karakteristik terhadap pH dan pertumbuhan total BAL pada kedua sampel tersebut telah memenuhi standart pangan fungsional serta telah membuktikan teori bahwasannya bakteri yang telah terenkapsulasi mampu untuk mendifusikan hasil metabolitnya melalui membran semipermeabel dari dinding penyalut.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan bahwa bakteri *Lactobacillus plantarum* B1765 terenkapsulasi mampu mendifusikan hasil metabolismenya melalui membran semipermeabel pada dinding penyalut dibuktikan dengan hasil pH 4,02 dan total BAL 8,35 log CFU/mL.

DAFTAR PUSTAKA

- Naidu, A. S., and Clemens, R. A. 2000. *Probiotics In Natural Food Antimicrobial System*. Boca Raton (US): CRC Press, LCC.
- Anugoro, D. 2014. Probiotik: Problematika dan Progresivitasnya. *Indonesian young health profesional society (IYHPS)*. Vol. 27(3): hal. 46-57.
- Firdaus, M., Setijawati, D., and Kartikaningsih. 2014. The Effect of *Lactobacillus Acidophilus* Microcapsule Which Encapsulated by Kappa Caragenan Toward In Vivo Functional Test. *Research Journal of Life Science*. Vol. 1(1): hal. 27-36.
- Purwandhani, S. N., Suladra, M., dan Rahayu, E. S. 2007. Stabilitas Thermal Agenzia Probiotik *L. acidophilus* SNP 2 Terenkapsulasi Metode Ekstrusi dan Emulsi. *Seminar Nasional Teknologi*, hal: E-1-E-6.
- Zain, W. N., Maheswari, R. R., dan Sutriyo. 2013. Karakteristik Mikrobiologis Probiotik Terenkapsulasi. *Jurnal Peternakan*. Vol. 10(2): hal. 50-54.
- Palupi, N. W., Setiadi, P. K., dan Yuwanti, S. 2014. Enkapsulasi Cabai Merah dengan Teknik *Coacervation* Menggunakan Alginat yang Disubstitusi dengan Tapioka Terfotooksidasi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 87-93.
- Yulinery, T., dan Nurhidayat, N. 2012. Analisis Viabilitas Probiotik *Lactobacillus* Terenkapsulasi Dalam Penyalut Dekstrin dan Jus Markisa (*Passiflora edulis*). *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol. 13(1): hal. 109-121.
- Permadi, D. Suwarjdo, H. A. Rasyid, N. Djazuli dan Y.A.B Jatmiko. 2002 Stabilitas Emulsi dan Efisiensi Enkapsulasi Minyak Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*), http://rudyc.com/sem1_023/group_b_123.htm, diakses pada tanggal 2 September 2018.
- Mortazavian, A., Razavi, S. H., Ehsani, M. R., and Sohrabvandi, S. 2007. Principle and Methods of Microencapsulation of Probiotic Microorganism. *Iranian Journal Biotechnol.* Vol. 5(1): pp. 1-18.
- Vidhyalakshmi, R., Bhagyaraj, R., and Subhasree, R. S. 2009. Encapsulation "The Future of Probiotics"-A Review. *Advanced in Biological Research*. Vol. 3(3-4): pp. 96-103.
- Wikandari, P. R. 2012. Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Proteolitik pada Bekasam. *Jurnal Natur Indonesia*. Vol. 4(2): hal. 120-125.
- Sujadmiko, Wiji K.K.Y dan Wikandari, P. R. 2017. Resistensi Antibiotik Amoksilin pada Strain *Lactobacillus plantarum* B1765 sebagai Kandidat Kultur Probiotik. *UNESA Journal of Chemistry*. Vol. 6(1): hal. 54- 58.
- Dwidjoseputro, D. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan.
- Nirmagustina, D. E., dan Wirawati, C. U. 2014. Potensi Susu Kedelai Asam (Soygurt) Kaya Bioaktif Peptida Sebagai

Antimikroba. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. Vol. 14(3): hal. 158-166.

15. Santoso. 2009. *Susu dan Yoghurt Kedelai*. Malang: Laboratorium Kimia Pangan FP UWIGA.
16. Hermawan, A. W dan Wikandari, P. R. 2015. Pengaruh Jenis Kultur Starter Bakteri Asam Laktat terhadap Karakteristik Soygurt. *UNESA Journal of Chemistry*. Vol. 5(1): hal. 13-20.
17. Widowati, E., Andriani, dan Kusumaningrum, A. P. 2011. Kajian Total Bakteri Probiotik dan AKtivitas Antioksidan Yogurt Tempe dengan Variasi Substrat. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. Vol. 4(1): hal. 18-31.
18. Yang, Z. 2000. *Antimicrobial Compounds, and Extracellular Polysaccharides Produced by Lactic Acid Bacteria Structure and Properties*. Helsinki: Dissertation University of Helsinki, Faculty of Agriculture and Forestry.
19. Wardani, V. K. 2009. Karakteristik Mikrobiologis Kultur Starter Yogurt dengan Sinbiotik Terenkapsulasi dalam Bentuk Granul dan Aplikasinya. Skripsi dipublikasikan. Bogor: IPB.
20. Kailasapathy, K. 2002. Microencapsulation of Probiotic Bacteria: Technology and potential Applications. *Current Issues Intens Microbial*. Vol. 3(2): pp. 39-48.

