

KAJIAN PUSTAKA TEKNIK PENGERINGAN SEMPROT (SPRAY DRYING) UNTUK PENGAWETAN DAN PRODUKSI PROBIOTIK

PROBIOTIC PRESERVATION AND PRODUCTION WITH SPRAY DRYING

Seveline

Universitas Trilogi. Jl. TMP Kalibata No.1 Jakarta,12760
Korespondensi : sevelineus@gmail.com

ABSTRACT

Research on the lactic acid bacteria has been done up to now, both specifically on the isolation and characterization of lactic acid bacteria that have potential as probiotics. Probiotics are food supplement that can enhance and maintain balance of digestive tract. To be able to act as probiotics some requirements are needed. Production of probiotics by using the spray drying technique is one method to preserve the bacterial culture. In the use of a spray dryer technique, the coating material, inlet and outlet temperature and other variables shall be observed. The changing process in the spray-drying techniques transform the liquid phase into a dry phase (solid). Spray drying technique is one method to generate a product that is better, easier to handle, requires shorter production time, more simple production then certainly lower cost of production.

Keywords: lactic acid bacteria, probiotic, spray drying

ABSTRAK

Penelitian mengenai bakteri asam laktat telah dilakukan sampai sekarang baik dari isolasi dan karakterisasinya sampai bakteri asam laktat yang memiliki potensi sebagai probiotik. Probiotik merupakan produk pangan yang dapat meningkatkan dan menjaga kesetimbangan saluran pencernaan. Untuk dapat bersifat probiotik maka beberapa syarat diperlukan. Produksi probiotik dengan penggunaan teknik kering semprot merupakan salah satu cara dalam mengawetkan kultur bakteri. Dalam penggunaan teknik pengering semprot ini perlu dititik beratkan pada bahan penyalut, suhu inlet dan outlet serta variabel-variabel lainnya. Proses perubahan dalam teknik pengeringan semprot mengubah fase cairan menjadi fase kering (padatan). Teknik pengeringan semprot adalah salah satu teknik yang menghasilkan produk yang lebih baik, lebih mudah penanganannya, waktunya lebih singkat, proses produksi yang lebih sederhana dan tentu saja harganya yang relatif lebih murah. Penelitian mengenai bakteri asam laktat telah dilakukan sampai sekarang baik dari isolasi dan karakterisasinya sampai bakteri asam laktat yang memiliki potensi sebagai probiotik. Probiotik merupakan produk pangan yang dapat meningkatkan dan menjaga kesetimbangan saluran pencernaan. Untuk dapat bersifat probiotik maka beberapa syarat diperlukan.

Kata kunci: bakteri asam laktat, probiotik, pengering semprot.

PENDAHULUAN

Pengawetan kultur bakteri telah banyak dilakukan, baik dengan cara biasa maupun dengan teknologi yang modern.

Pengawetan kultur juga dapat diklasifikasikan berupa tujuan jangka panjang dan jangka pendek. Pengawetan kultur bakteri dengan cara yang lazim sering digunakan biasanya dilakukan terhadap stok kultur untuk fermentasi, yaitu dengan cara menyimpan pada agar miring (subkultur) yang biasanya digunakan untuk jangka pendek.

Untuk waktu penyimpanan kultur mikroba jangka panjang biasanya digunakan cara yang lebih modern dan seringnya melibatkan alat-alat yang rumit dan mahal dan hasilnya berupa kultur mikroba yang lebih tahan lama. Pada proses pengawetan kultur yang lebih modern yang dilakukan oleh Morton dan Pulaski (1937), pengawetan kultur dengan cara dihidupkan pada agar miring atau pada media berupa media cair (broth) merupakan cara yang umum dilakukan, tetapi cara ini sangat memakan waktu serta memerlukan banyaknya tenaga kerja.

Penggunaan desikator untuk pengeringan dan dengan menggunakan cara pembekuan juga sering diaplikasikan pada pengawetan kultur walaupun hasilnya masih kurang memuaskan serta dalam pengerjaannya memakan waktu yang relatif cukup lama (Proom dan Hemmons, 1949). Pengeringan adalah cara untuk mengurangi kadar air. Penggunaan teknologi yang lebih maju biasanya bisa digunakan oven pengering biasa atau oven vakum.

Penggunaan alat berupa oven pengering biasa dan oven vakum dengan mudah dapat diterapkan dan sudah tentu biayanya relatif murah, tetapi viabilitas selnya agak kurang memuaskan karena terjadi penurunan kemampuan hidup mikroba yang cukup nyata. Menurut Tamime dan Robinson (1985) pengeringan dengan penggunaan oven

vakum jarang digunakan karena hasilnya tidak begitu memuaskan disebabkan karena hanya mengandung 1-2% sel yang mampu tetap hidup.

Beberapa cara yang kerap digunakan dalam teknik pengawetan kultur adalah dengan melakukan aplikasi pembekuan, pengeringan sederhana, oven biasa, oven vakum, pengeringan semprot, pengeringan dengan aliran fluida, pengeringan beku dan dengan cara menyublimasi cairan dari produk beku atau yang lebih dikenal juga dengan liofilisasi (Fu dan Etzel, 1995; Nuraida et al., 1995; Harmayani et al., 2001; Morgan et al., 2006; Soro-Yao et al., 2014).

Aplikasi jenis-jenis pengawetan kultur memiliki keuntungan dan kelemahan masing-masing, tetapi pembekuan, pengeringan dengan pengering beku dan pengeringan dengan pengering semprot adalah teknik yang paling kerap digunakan untuk pengawetan kultur (Harmayani et al., 2001; De Giulio et al., 2005; Gharsallaoui et al., 2007; Madhu et al., 2011).

Kultur yang kering serta stabil dengan populasi yang tinggi begitupula sel bakteri yang tidak luka sangat diharapkan sehingga kemampuan dari sel-sel bakteri tersebut tidak berubah setelah mengalami pengeringan. Pemilihan kultur bakteri asam laktat yang hendak dipilih menjadi calon probiotik harus mempunyai sifat-sifat tertentu. Untuk itu agar sifat-sifat tersebut dapat bertahan dengan baik maka diperlukan cara pengeringan yang tepat terhadap probiotik tersebut.

Probiotik

Secara sederhana probiotik harus tetap memiliki kemampuan hidup yang masih baik dan tidak berubah setelah mengalami perlakuan pengeringan. Probiotik dijelaskan dengan berbagai ragam definisi. Salminen (1999) menjelaskan melalui beberapa penelitiannya bahwa probiotik merupakan zat yang dihasilkan oleh suatu

mikroorganisme yang sanggup memicu tumbuhnya bakteri baik dan menguntungkan saluran usus dan pencernaan yang bertentangan dengan kerja dari antibiotik.

Menurut Fuller (1989) bahwa probiotik merupakan bahan pangan berupa mikroorganisme yang hidup dan memberi efek terhadap inang (baik manusia juga hewan) dengan meningkatkan perbaikan pada kesetimbangan mikroflora saluran pencernaan baik manusia maupun hewan. Sehingga bisa ditetapkan bahwa probiotik merupakan sediaan yang mengandung mikroorganisme yang bisa memberikan kebaikan pada saluran usus pencernaan yang mampu tetap tumbuh dan hidup dengan cara kerja mengatur keseimbangan usus pencernaan.

Beberapa bakteri asam laktat ternyata memiliki karakter sebagai probiotik dan telah banyak penelitian-penelitian mengenai kemampuan bakteri asam laktat sebagai probiotik. Beberapa mekanisme terhadap kerja probiotik terus diteliti baik sebagai anti diare, anti alergi, anti kolesterol, anti inflammasi, anti kanker, anti influenza (Salminen et al., 1999; Kailasapathy dan Chin, 2000; Pereira et al., 2003; Boge et al., 2009).

Syarat probiotik dan bersifat probiotik diperlukan persyaratan pada bakteri asam laktat seperti tertera yaitu : 1. Bisa hidup pada pH rendah atau tahan asam, umumnya pada pH asam lambung yang mempunyai kisaran antara 1,5-2,0 pada waktu saluran pencernaan kosong dan pH setelah makan 4,0-5,0, sehingga mampu hidup lebih lama dan tahan ketika melalui saluran pencernaan baik lambung dan usus. 2.

Terhadap garam empedu stabil dan sanggup bertahan selama bakteri asam laktat tersebut berada di saluran pencernaan usus kecil. Sekresi empedu ke usus dimana empedu tersebut untuk mengabsorpsi lemak dan asam empedu yang terkonjugasi dan dapat terserap di

usus kecil. 3. Produksi senyawa dan zat antimikrobal seperti asam laktat, hidrogen peroksida, dan bakteriosin. 4.

Mampu melakukan penempelan di sel usus manusia, syarat pengkolonisasi bakteri asam laktat yang bersifat probiotik adalah faktor penempelan, aktivitas berlawanan kepada bakteri patogen, meningkatnya sistem imunitas tubuh dan mempersingkat kejadian infeksi. 5. Dapat tumbuh serta berkembang baik dalam saluran pencernaan manusia, tentu saja kemampuan untuk tumbuh dan membelah memperbanyak diri pada probiotik harus diperhatikan.

Pada saluran pencernaan beberapa bakteri asam laktat bifidobakteria dan laktobasili tumbuh dan berkembang baik tanpa oksigen atau dengan cara anaerob . 6. Dapat membentuk koagregasi yaitu mengubah menjadi lingkungan mikroflora normal yang seimbang, selain itu koagregasi juga bentuk dari salah satu kelebihan sifat dari bakteri asam laktat untuk berinteraksi antar bakteri untuk saling menempel. 7. Harus aman ketika akan dimanfaatkan untuk terapi dan pengobatan pada manusia.

Salah satu pengujian pada probiotik sehingga bisa menjadi asupan pada manusia ialah dengan uji in vivo. Produksi probiotik dapat diproduksi dengan menghasilkan suatu produk yang terkandung bakteri asam laktat yang berimplikasi mendatangkan efek kesehatan. Contoh beberapa produk probiotik adalah yogurt, keju, jus, sauerkraut, sosis dan masih banyak lagi contoh lainnya.

Tetapi dari produk-produk tersebut permasalahannya adalah ketersediaannya dalam bentuk yang kurang tahan lama, mudah rusak dan relatif tidak mudah dibawa sehingga dalam penyimpanan dan kebutuhan ruangan yang lebih luas proses penanganannya. Sehingga perlu dipikirkan usaha yang tepat untuk menghasilkan produk probiotik yang lebih ringkas, lebih awet dan tidak perlu ruangan

penyimpanan yang terlalu luas (Yoon et al., 2005; Irvine dan Hekmat, 2011; Tamminen et al., 2013; Castro et al., 2014).

Beberapa penelitian telah banyak dipelajari terhadap genus bakteri *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria* yang memiliki ciri khas sebagai probiotik. Sampai sekarang pun masih tetap dilakukan pengujian-pengujian terhadap genus-genus yang telah ada dan sudah diaplikasikan pada penelitian produk probiotik, maupun terhadap genus-genus baru yang menjanjikan dalam usaha mencari sumber bakteri asam laktat yang bersifat serupa probiotik.

Hal ini karena kebutuhan probiotik semakin meningkat, perlunya pengembangan genus-genus bakteri probiotik yang baru serta perlunya pengujian bakteri probiotik itu dalam uji dengan cara *in vivo* dan tentu saja dengan cara *in vitro*.

Produksi Probiotik dengan Metode Pengeringan Semprot (Spray Drying)

Pengeringan merupakan salah satu teknik atau metode perlindungan untuk memperpanjang atau mengawetkan kultur yang paling mudah diaplikasikan. Pengawetan dengan pengeringan telah lama dilakukan, dan cara yang sangat sederhana berupa penggunaan sinar matahari.

Penjemuran di bawah panas matahari adalah cara yang paling lama dan yang paling sering dilakukan karena biayanya yang murah. Biasanya penjemuran di bawah sinar matahari ini sering digunakan secara tradisional pada pembuatan terhadap laru tempe atau ragi tape. Penggunaan teknik kering semprot merupakan salah satu cara untuk mengeringkan dan memproduksi kultur bakteri asam laktat yang awet.

Teknik pengeringan semprot memiliki beberapa keuntungan yaitu mudah dilakukan, tidak menggunakan tahapan yang banyak, alat yang relatif murah, waktu pengerjaan yang lebih

singkat, kadar air yang rendah dan hasil yang diperoleh juga relatif lebih baik daripada hanya menggunakan alat pengeringan biasa. Penelitian-penelitian yang menggunakan teknik pengeringan semprot telah banyak dilakukan dengan hasil yang cukup memuaskan (Harmayani et al., 2001; Triana et al., 2006; Sunny-Roberts dan Knorr, 2008; Madhu et al., 2011; Jantzen et al., 2013; Yonekura et al., 2013). Pada penggunaan pengeringan semprot juga terdapat bahan-bahan yang sebaiknya ditambahkan dan diperlukan dalam langkah pengeringan. Penggunaan bahan-bahan tersebut berfungsi sebagai pengikat, selain itu sebagai materi yang melapisi sel bakteri sehingga mencegah dari bersinggungannya langsung dengan ekstrimnya suhu lingkungan.

Jenis-jenis bahan-bahan pelapis sel bakteri bisa berupa susu skim, gum akasia, maltodekstrin, natrium alginat, kitosan, monosodium glutamat dan hidrosipropil metilselulosa (Gardiner et al., 2000; Bomba et al., 2002; Desmond et al., 2002; Corcoran 2003; Triana et al., 2006; Fritzen-Freire et al., 2011; Yonekura, 2013). Aplikasi bahan pelapis atau penyalut ini biasanya mempertimbangkan harga, kegunaan, kemudahan terdispersinya serta kemudahan dalam mendapatkan bahan pelapis/penyalut tersebut. Beberapa contoh bahan yang paling sering ditambahkan sebagai pelindung biasanya maltodekstrin, susu skim serta monosodium glutamat.

Penggunaan spray drying atau pengering semprot biasanya menggunakan suhu tinggi pada pengawetan kulturnya, sehingga perlu dititik beratkan dalam usaha mempertahankan kultur agar selalu tetap hidup. Penggunaan kering semprot sering digunakan suhu inlet dan suhu outlet yang tergantung pada zat atau bahan yang akan dikering semprot, selain itu penggunaan pola aliran udara, penggunaan kelembaban dan suhu, aliran cairan dan pembentukan butiran merupakan

variabel-variabel proses utama dari pengeringan semprot.

Penggunaan suhu inlet berkisar antara 110oC sampai dengan 180oC, melebihi daripada itu maka akan lebih banyak mikroorganismen yang mati. Kemudian untuk suhu outletnya bervariasi antara 85-105oC (Harmayani et al., 2001; Desmond et al., 2002; Corcoran et al., 2003; Fritzen-Freire et al., 2011; Jantzen et al., 2013). Proses pengering semprot mengubah masukan berupa cairan emulsi atau pembentukan fase dispersi menjadi produk kering.

Cairan kemudian diubah menjadi bagian-bagian yang sangat kecil dengan menggunakan roda yang berputar, dan menyemburkan butiran-butiran yang secara tiba-tiba setelah berhubungan atau bersinggungan dengan aliran udara panas (atomisasi dengan sejumlah udara panas). Waktu kontak antara udara pengering dengan droplet di dalam bilik pengering sangat lah singkat, hanya dalam waktu beberapa detik saja sehingga sedikit sekali kemungkinan terjadinya degradasi karena panas (Gharsallaoui et al., 2007).

Penggunaan metode pengering semprot terutama dilakukan untuk hasil-hasil yang sangat sensitif terhadap suhu panas dan sediaan produk berkualitas tinggi. Kesimpulan Salah satu teknik yang dapat digunakan dalam mengawetkan dan memproduksi probiotik sehingga dihasilkan produk probiotik yang relatif daya simpannya lebih lama dan lebih mudah ditangani adalah penggunaan teknik pengeringan semprot.

DAFTAR PUSTAKA

Boge TM, Rémiguy M, Sarah V, Jerome T, Raphael BS, Van der Werf S. 2009. A Probiotic Fermented Dairy Drink Improves Antibody Response to Influenza Vaccination in the Elderly in Two Randomised Controlled Trials. *Vaccine* volume 27 (41) : 5677-5684
 Bomba R, Nemcova S, Gancarc'ikova', Herich R, Guba P, Mudron'ova D. 2002.

Improvement of the Probiotic Effect of Micro-organisms by Their Combination with Maltodextrins, Fructooligosaccharides and polyunsaturated fatty acids. *British Journal of Nutrition* 88 Suppl. 1, S95-S99.

Castro JM, Tornadijo ME, Fresno JM, dan Sandoval H. 2014. Biocheese: A Food Probiotic Carrier. Review Articles. (<https://www.hindawi.com/journals/bmri/2015/723056/>) *BioMed Research International* 1-11.

Corcoran B.M., Ross RP, Fitzgerald GF dan Stanton C. 2004. Comparative Survival of Probiotic Lactobacilli Spray-dried in the Presence of Prebiotic Substances. *Journal of Applied Microbiology* 96 (5):1024-1039.

De Giulio B, Orlando P, Barba G, Coppola R, De Rosa M, Sada A, De Prisco PP and Nazzaro F. 2005. Use of Alginate and Cryo-protective Sugars to Improve the Viability of Lactic Acid Bacteria after Freezing and Freeze-drying. *World Journal of Microbiology & Biotechnology* 21(5):739-746.

Desmond C., Ross RP, O'Callaghan E, Fitzgerald G, Stanton C. 2002. Improved Survival of *Lactobacillus paracasei* NFBC 338 in Spray-dried Powders Containing Gum Acacia. *J Appl Microbiol.* 93(6):1003-11.

Fu W, Etzel MR. 1995. Spray Drying of *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* C2 and Cellular Injury. *J.Food Sci.* 60(1):195-200.

Fuller R. 1989. A Review : Probiotics in Man and Animals. *Journal of Applied Bacteriology* 66 : 365-378.

Fritzen-Freire, CB, Prudêncio ES, Amboni RDMC, Pinto SS, Negrão-Murakami AN, Murakami FS. 2012. Microencapsulation of Bifidobacteria by Spray Drying in the Presence of Prebiotics. *Food Research International.* Vol 45 : 306-12.

Gardiner GE, O'Sullivan E, Kelly J, Auty MAE, Fitzgerald GF, Collins JK, Ross RP, Stanton C. 2000. Comparative Survival

- Rates of Human-Derived Probiotic *Lactobacillus paracasei* and *L. salivarius* Strains during Heat Treatment and Spray Drying. *Appl Environ Microbiol.* 66(6): 2605–2612.
- Gharsallaoui A, Roudaut G, Chambin O, Voilley A, Saurel R. 2007. Applications of Spray-drying in Microencapsulation of Food Ingredients: An Overview. *Food Research International* 40(9): 1107–1121.
- Harmayani E, Ngatirah ES, Rahayu, Utami T. 2001. Ketahanan dan Viabilitas Probiotik Bakteri Asam Laktat selama Proses Pembuatan Kultur Kering dengan Metode Freeze dan Spray Drying. *J. Tek dan Industri Pangan.* XII:126-132
- Irvine SL, Hekmat S. 2011. Evaluation of Sensory Properties of Probiotic Yogurt Containing Food Products with Prebiotic Fibres in Mwanza, Tanzania. *Food and Nutrition Sciences* 2(5):434-439
- Jantzen M, G€opel A, Beermann C. 2013. Direct Spray Drying and Microencapsulation of Probiotic *Lactobacillus reuteri* from Slurry Fermentation with Whey. *Journal of Applied Microbiology* 115(4):1029-1036.
- Kailasapathy K, Chin J. 2000. Survival and Therapeutic Potential of Probiotic Organisms with Reference to *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* spp. *Immunology and Cell Biology* 78(1): 80–88.
- Madhu AN, Awasthi SP, Reddy KBPK, Prapulla SG. 2011. Impact of Freeze and Spray Drying on the Retention of Probiotic Properties of *Lactobacillus fermentum*: An in vitro Evaluation Model. *International Journal of Microbiological Research* 2 (3): 243-251.
- Morgan CA, Herman N, White PA, Vesey G. 2006. Preservation of Micro-organisms by Drying; A Review. Sydney: School of Biotechnology and Biomolecular Science, Faculty of Science, University of New South Wales.
- Morton HE, Pulaski EJ. 1937. The Preservation of Bacterial Cultures. *Int. Journal Bacteriol.* 1938 Feb; 35(2): 163–183.
- Nuraida L, Adawiyah DR, Subarna. 1995. Pembuatan dan Pengawetan Kultur Kering Yogurt. *Bul.Tek dan Industri Pangan.* VI:85-93.
- Pereira DIA, McCartney AL, Gibson G R. 2003. An In Vitro Study of the Probiotic Potential of a Bile-Salt-Hydrolyzing *Lactobacillus fermentum* Strain, and Determination of Its Cholesterol-Lowering Properties. *J. App. and Env. Microbiology* Aug 69 (8): 4743–4752.
- Proom, H, Hemmons LM. 1949. The Drying and Preservation of Bacterial Cultures. *Microbiology*, January 1949 3: 7-18.
- Soro-Yao AA, Aka S, Thonart P, Djè KM. 2014. Assessment of the Potential of Lactic Acid Bacteria as Dried Starter Culture for Cereal Fermentation. *The Open Biotechnology Journal* 8 : 1-5.
- Sunny-Roberts EO, Knorr D. 2009. The Protective Effect of Monosodium Glutamate on Survival of *Lactobacillus rhamnosus* GG and *Lactobacillus rhamnosus* E-97800 (E800) strains during Spray-drying and Storage in Trehalose-containing Powders. *International Dairy Journal* 19 (4): 209-214.
- Tamime AY, Robinson RK. 1985. *Yogurt Science and Technology*. Pergamon Press, Oxford.
- Tamminen M, Salminen S, Ouwehand AC. 2013. Fermentation of Carrot Juice by Probiotics: Viability and Preservation of Adhesion. *International Journal of Biotechnology for Wellness Industries* 2: 10-15.
- Triana E, Yulianto E, Nurhidayat N. 2006. Uji Viabilitas *Lactobacillus* sp. Mar 8 Terenkapsulasi. *Biodiversitas* 7(2): 114-117.
- Yonekura L, Sun H, Soukoulis C, Fisk I. 2013. Microencapsulation of *Lactobacillus acidophilus* NCIMB

701748 in Matrices Containing Soluble Fibre by Spray Drying: Technological Characterization, Storage Stability and Survival After in Vitro Digestion. *Journal of Functional Foods* 6: 205-214.

Yoon KY, Woodams E E, Hang YD. 2006. Production of Probiotic Cabbage Juice by Lactic Acid Bacteria *Bioresource Technology* Vol. 97(12):1427-1430.

Al-Widyan MI, Al Shyoukh AO. 2002. Experimental evaluation of the transesterification of waster palm oil inti biodiesel. *Bioresource Technology* 85. 253-256.