

Pengaruh Mikroenkapsulasi Probiotik Bakteri Asam Laktat Indigenous Unggas Menggunakan Bahan Penyalut Maltodekstrin Terhadap Viabilitas Selama Penyimpanan

Monica Sonia Indri Pradipta^{*)}

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar Magelang, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengkaji pengaruh bahan penyalut maltodekstrin yang digunakan pada mikroenkapsulasi probiotik bakteri asam laktat (BAL) dengan metode *spray drying* terhadap viabilitas sel BAL selama penyimpanan dan pengeringan. Probiotik BAL yang digunakan adalah *Streptococcus thermophilus* (Kp-2), *Lactobacillus murinus* (Ar-3), *Pediococcus acidilactici* (Kd-6). Probiotik disimpan pada temperatur ruang semalam 6 minggu dalam kondisi aerobik. Pengujian viabilitas mikro kapsul probiotik BAL dilakukan setiap minggu. Viabilitas mikro kapsul probiotik memiliki kemampuan hidup 60 hingga 80% pasca *spray drying* dan menunjukkan kecenderungan yang semakin menurun pada viabilitas selama penyimpanan.

Kata kunci: Mikroenkapsulasi, maltodekstrin, probiotik unggas, viabilitas, *spray drying*

Abstract

This study was conducted to determine the effect of maltodextrine as a carrier to microencapsulate probiotic lactic acid bacteria (LAB) using spray drying method on viability of LAB cell during storage and drying. Probiotic lactic acid bacteria consisted of *Streptococcus thermophilus* (Kp-2), *Lactobacillus murinus* (Ar-3), and *Pediococcus acidilactici* (Kd-6). Probiotics were stored at room temperature for 6 weeks in an aerobic condition. Viability of microcapsule probiotics were tested each week. Viable cells had 60 to 80% of survival viability after spray drying and showed a downward trend viability during storage.

Keywords: Microencapsulation, maltodextrine, poultry probiotic, viability, spray drying

Pendahuluan

Probiotik didefinisikan sebagai kultur tunggal atau kultur campuran yang berisi mikroorganisme hidup yang apabila diaplikasikan pada unggas dalam jumlah yang tepat dapat memberikan efek yang menguntungkan inang (FAO/WHO, 2002). Kemampuannya dalam proses metabolisme yang menghasilkan daya antagonistik dapat mempercepat proses keseimbangan mikroorganisme saluran pencernaan.

Probiotik BAL yang akan dilakukan mikroenkapsulasi terdiri dari *Streptococcus thermophilus* (Kp-2), *Lactobacillus murinus* (Ar-3), dan *Pediococcus acidilactici* (Kd-6) (Sri-Harimurti, 2011). Probiotik BAL tersebut telah diuji secara *in vitro* maupun *in vivo* sehingga dapat dikategorikan sebagai probiotik BAL yang ideal untuk ayam (Sri-Harimurti, 2009; Sri-Harimurti, 2011). Selama ini penggunaan probiotik tersebut masih diberikan dalam bentuk kultur cair yang ditetes secara oral pada ayam satu per

^{*)} Korespondensi
E-mail: monicapradipta@untidar.ac.id

satu. Metode pemberian probiotik BAL secara oral tentu saja membutuhkan tenaga kerja yang banyak, keterampilan khusus, waktu yang lama, dan tidak efisien.

Probiotik ideal diharapkan dapat diberikan secara mudah, namun dalam keadaan masih hidup atau memiliki viabilitas yang baik. Pemberian probiotik dalam pakan merupakan manajemen yang paling tepat meskipun memerlukan teknologi mikroenkapsulasi bakteri probiotik. Hal ini disebabkan probiotik BAL harus terproteksi dari suhu panas, kelembaban tinggi, cahaya, dan lingkungan yang terbuka selama penyimpanan. Dengan demikian diharapkan ada suatu metode untuk melindungi probiotik BAL dari gangguan-gangguan tersebut.

Menanggapi hal tersebut solusi yang dipilih untuk membantu mempertahankan masa hidup probiotik adalah melalui mikroenkapsulasi. Mikroenkapsulasi merupakan suatu proses perlindungan suatu sel mikroorganisme dengan cara melapisi sel dengan hidrokoloid yang tepat untuk memisahkan sel dari lingkungan sekitarnya sampai nantinya dilepaskan (Mortazavian *et al.*, 2012; Kailasapathy, 2002). Berbagai jenis polisakarida yang umum digunakan untuk mikroenkapsulasi yaitu pati, alginat, gum arab, maltodekstrin, gelatin, karagenan (Gharsallaoui *et al.*, 2007). Penggunaan bahan untuk enkapsulasi perlu diperhatikan

karena masing-masing bahan memiliki karakter yang berbeda dan belum tentu cocok dengan bahan inti yang dienkapsulasi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji karakteristik mikrokapsul probiotik BAL *Streptococcus thermophilus* (Kp-2), *Lactobacillus murinus* (Ar-3), dan *Pediococcus acidilactici* (Kd-6) yang dienkapsulasi menggunakan bahan enkapsulasi maltodekstrin terhadap viabilitas probiotik pasca mikroenkapsulasi selama penyimpanan.

Materi dan Metode

Materi Penelitian

Bahan:

Probiotik bakteri asam laktat (BAL)

Probiotik bakteri asam laktat (BAL) indigenous yang digunakan adalah probiotik campuran yang di dalamnya mengandung tiga strain BAL yaitu *Lactobacillus murinus* (Ar-3), *Streptococcus thermophilus* (Kp-2), dan *Pediococcus acidilactici* (Kd-6) (Sri-Harimurti, 2011).

Media

Media yang digunakan bagi pertumbuhan bakteri asam laktat adalah media *Peptone Glucose Yeast extract* (PGY) *broth* untuk peremajaan kultur. Air kelapa dan ekstrak yeast untuk produksi biomassa.

Media PGY agar padat untuk enumerasi (uji viabilitas).

Bahan untuk mikroenkapsulasi probiotik BAL

Bahan yang digunakan untuk mikroenkapsulasi adalah maltodekstrin 20% (b/v) yang digunakan untuk mikroenkapsulasi 3 kelompok probiotik BAL yaitu: *Lactobacillus murinus* (Ar-3), *Streptococcus thermophilus* (Kp-2), dan *Pediococcus acidilactici* (Kd-6).

Peralatan:

Peralatan untuk peremajaan probiotik BAL

Alat yang digunakan untuk peremajaan probiotik meliputi: alat-alat gelas, mikropipet, timbangan analitik merk Mettler PM 4600 DeltaRange, *autoclave* merk Hirayama HICLAVE HVE-2.5, lampu pijar, *Laminar Air Flow* (LAF) merk Gelman Sciences, centrifuge, dan inkubator.

Peralatan untuk produksi biomassa probiotik BAL

Alat yang digunakan untuk peremajaan probiotik meliputi: alat-alat gelas, mikropipet, timbangan analitik merk Mettler PM 4600 DeltaRange, *autoclave* merk Hirayama HICLAVE HVE-2.5, lampu pijar, *Laminar Air Flow* (LAF) merk Gelman Sciences, centrifuge, dan inkubator.

Peralatan untuk mikroenkapsulasi probiotik BAL

Alat yang digunakan untuk mikroenkapsulasi probiotik meliputi *spray dryer* merek SD-Basic Lap Plant dan alat penampung produk mikrokapsul probiotik BAL.

Peralatan untuk uji viabilitas BAL

Alat yang digunakan untuk uji viabilitas BAL meliputi alat-alat gelas, mikropipet, lampu pijar, *Laminar Air Flow* (LAF) merk Gelman Sciences, vortek merk Vortex Maxi Mix II, dan inkubator.

Metode Penelitian

Preparasi peremajaan probiotik BAL

Kultur stok probiotik disiapkan untuk uji peremajaan probiotik BAL menggunakan media PGY broth yang diinkubasi selama 24 jam pada temperatur 37°C.

Produksi biomassa sel

Masing-masing starter probiotik BAL *Lactobacillus murinus* (Ar-3), *Streptococcus thermophilus* (Kp-2), *Pediococcus acidilactici* (Kd-6) ditumbuhkan pada media agar tegak PGY selama 24 jam pada temperatur 37°C. Sebanyak 1 ose probiotik BAL diinokulasikan pada 5 ml media PGY broth lalu diinkubasi selama 24 jam pada temperatur 37°C. Dilakukan inokulasi kedua pada media PGY broth sebanyak 3% dalam 30 ml media lalu diinkubasi selama 24 jam

pada temperatur 37°C. Inokulasi ketiga dilakukan sebanyak 3% dalam 300 ml media air kelapa dan ekstrak tauge (yang telah disterilisasi menggunakan autoclave pada temperatur 121°C selama 15 menit) (Muttaqin, 2005) lalu diinkubasi selama 24 jam pada temperatur 37 °C. Inokulasi keempat dilakukan sebanyak 3% dalam 1800 ml media air kelapa dan ekstrak tauge lalu diinkubasi selama 18 jam pada temperatur 37 °C.

Biomassa sel pada media 1800 ml air kelapa dan ekstrak tauge disentrifus pada kecepatan 3500 rpm selama 30 menit pada temperatur 4°C. Supernatan dibuang lalu dicuci dengan *Phosphate Buffer Saline*. Biomassa sel berupa pellet basah dicampur buffer fosfat (pH 7) dan digunakan dalam waktu 2 jam untuk preparasi *spray drying* (Mutukumira *et al.*, 2014). Selanjutnya dihitung viabilitas awal sel BAL sebelum dilakukan *spray drying*.

Mikroenkapsulasi

Preparasi pelarut: bahan dinding maltodekstrin sebanyak 20% (b/v) dilarutkan pada aquadest steril dan diaduk hati-hati lalu disterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit. Larutan dicampur dengan masing-masing biomassa sel selama 1 jam pada suhu 20°C. Selanjutnya larutan maltodekstrin yang masing-masing telah mengandung biomassa sel segera dianalisis viabilitas awalnya (Mutukumira *et al.*, 2014).

Spray drying: temperatur *spray dryer inlet/outlet* yang digunakan adalah 160/80°C. Larutan yang mengandung biomassa sel dikeringkan menggunakan *spray dryer* (SD-Basic Lap Plant) dengan *nozzle*. Mikrokapsul dikemas pada kemasan plastik klip dan disimpan pada suhu kamar selama 6 minggu.

Pengambilan Data

Uji viabilitas sel BAL dilakukan dengan metode *plate counts* yaitu dengan membuat pengenceran berseri dari cuplikan total kemudian dicampur dengan agar padat (*the pour plate method*). Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Jumlah koloni yang muncul di media agar dihitung dan *colony forming units* (cfu) per gram dihitung (Mutukumira *et al.*, 2014). Uji viabilitas dilakukan pada hari ke-0 (awal), 3, 7, 14, 21, 28, 35, dan 42 hari.

Pada kultur kering yang sudah jadi, pengenceran terlebih dahulu dilakukan dengan menimbang 0,5 g kultur kering secara aseptis, dimasukkan ke dalam 4,5 ml aquades steril (pengenceran 10^{-1}), selanjutnya dibuat seri pengenceran tertentu sehingga jumlah bakteri dapat dihitung (Harmayani *et al.*, 2001).

Analisis Data

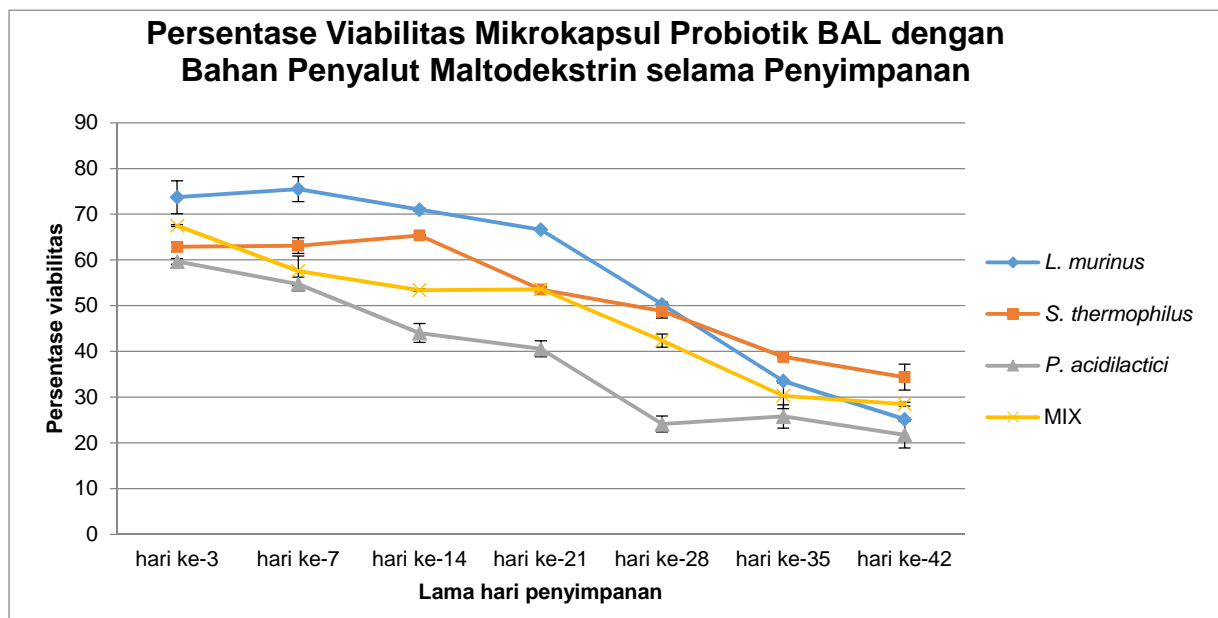
Data viabilitas probiotik pasca mikroenkapsulasi dianalisis menggunakan

analisis variansi (ANOVA) rancangan acak lengkap pola searah.

Hasil dan Pembahasan

Data penelitian di bawah ini dikombinasikan dengan hasil penelitian Sri-Harimurti (2015) mengenai viabilitas probiotik MIX itu campuran dari ketiga strain (*Lactobacillus murinus*, *Streptococcus thermophilus*, *Pediococcus acidilactici*) yang digunakan dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh viabilitas probiotik setelah

dilakukan mikroenkapsulasi (Gambar 1) yaitu berada pada range 60 hingga 80% kemampuan hidupnya. Persentase viabilitas terbesar setelah mikroenkapsulasi adalah *Lactobacillus murinus*, sementara yang terkecil adalah *Pediococcus acidilactici*. Selama proses penyimpanan dalam suhu kamar, tren viabilitas probiotik semakin menurun hingga hari ke-42. *Streptococcus thermophilus* terlihat lebih stabil viabilitasnya selama penyimpanan jika diperhatikan viabilitas awal dan akhirnya yang hanya menurun sekitar 20%. Hal ini didukung dengan penelitian Sri-Harimurti (2007) yang menyatakan bahwa *Streptococcus thermophilus* (Kp-2) adalah BAL yang tahan terhadap kekeringan dan temperatur tinggi hingga 50°C.



Gambar 1. Viabilitas mikrokapsul probiotik selama penyimpanan (data MIX berdasarkan hasil penelitian Sri-Harimurti *et al.* (2015))

Beberapa faktor yang mempengaruhi viabilitas probiotik hingga mencapai lokasi target inang dibagi menjadi 3 bagian tahapan yaitu tahap pengolahan, penyimpanan, dan kondisi saluran pencernaan. Pengolahan meliputi kondisi temperatur ekstrim, tekanan oksigen, kondisi *freezing* dan *drying*. Penyimpanan meliputi: temperatur, kadar air, tekanan oksigen, keasaman dari bahan pembawa (*carrier*). Saluran pencernaan meliputi: kondisi asam lambung, aktivitas enzimatik, komposisi lingkungan, garam empedu di usus halus (Lacroix dan Yildirim, 2007).

Strain *Pediococcus acidilactici* terlihat lebih banyak terjadi penurunan viabilitas dibandingkan *Lactobacillus murinus* dan *Streptococcus thermophilus*. Hal tersebut terjadi diduga karena jumlah sel maksimum (puncak fase lag) untuk isolat *Pediococcus acidilactici* pada media air kelapa+tetes tebu+ekstrak taoge adalah jam ke-14 (Wasesa, 2001). Sementara waktu inkubasi yang dilakukan adalah 18 jam. Pada jam ke-18 sel *Pediococcus acidilactici* memasuki fase stasioner akhir. Dengan demikian hal tersebut bertanggung jawab terhadap menurunnya viabilitas probiotik *Pediococcus acidilactici*.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, viabilitas probiotik yang dienkapsulasi menggunakan bahan penyalut maltodekstrin menunjukkan tren yang semakin menurun selama 6 minggu penyimpanan.

Daftar Pustaka

- FAO/WHO. 2002. *Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food*. Food and Agriculture Organization of the United Nations/ World Health Organization. London. United Kingdom.
- Gharsallaoui, A., G. Roudaut, O. Chambin, A. Voilley, R. Saurel. 2007. Applications of spray-drying in microencapsulation of food ingredients: an overview. *Food Research International*. 40: 1107-1121.
- Harmayani, E., Ngatirah, E.S. Rahayu, dan T. Utami. 2001. Ketahanan dan viabilitas probiotik bakteri asam laktat selama proses pembuatan kultur kering dengan metode freeze dan spray drying. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 12: 126-132.
- Kailasapathy, K. 2002. Microencapsulation of probiotic bacteria: technology and potential applications. *Current Issues in Intestinal Microbiology*. 3: 39-48.
- Lacroix, C. dan S. Yildirim. 2007. Fermentation technologies for the production of probiotic with high viability and functionality. *Current Opinion in Biotechnology*. 18: 176-183.
- Mortazavian, A.M., R. Mohammadi, dan S. Sohrabvandi. 2012. New Advances in the Basic and Clinical

- Gastroenterology: Delivery of Probiotik Microorganisms into Gastrointestinal Tract by Food Products. Iran: Tehran. www.intechopen.com. Diakses pada tanggal 7 Januari 2015.
- Muttaqin, A. 2005. *Skripsi*. Mempelajari Pembuatan Pelet Probiotik Bakteri Asam Laktat untuk Suplemen Pakan Ternak Ayam. Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Mutukumira, A.N., J. Ang, dan S.J. Lee. 2014. Viability and properties of spray-dried *Lactobacillus casei*-01. *Proceedings of International Conference on Beneficial Microbes*. Pp. 243-247.
- Rahayu, E.S., T.F. Djaafar, D. Wibowo, dan S. Sudarmadji. 1996. Lactic acid bacteria from indigenous fermented foods and their antimicrobial activity. *Indonesian Food and Nutrition Progress*. 3: 21-28.
- Ray, B. 1996. *Fundamental Food Microbiology*. CRC Press. Florida. United States of America.
- Sri-Harimurti, S. 2011. *Disertasi*. Probiotik Bakteri Asam Laktat Indigenous: Pengaruhnya Terhadap Ekspresi Biologis pada Ayam Broiler. Pascasarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sri-Harimurti, S., E.S. Rahayu, Nasroedin, dan Kurniasih. 2007. Bakteri asam laktat dari intestin ayam sebagai agensia probiotik. *Animal Production*. 9: 82-91.
- Sri-Harimurti, T. Yuwanta, J.H.P. Sidadolog, Wihandoyo, B. Ariyadi, S. Sudaryati, dan H. Sasongko. 2015. Laporan Penelitian Hibah Penelitian Tematik Laboratorium. Studi Viabilitas Probiotik Bakteri Asam Laktat Indigenous dengan Teknik Mikroenkapsulasi. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia.
- Sri-Harimurti. 2009. Study of Competitive Exclusion of Salmonella pullorum by Probiotic Strains in The Broiler Chickens. *Proceedings of International Seminar of the 5th Asian Conference on Lactic Acid Bacteria: Microbes in Disease Prevention and Treatment*. Singapore, July 2009
- Wasesa, A. 2001. *Skripsi*. Pola Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Probiotik Ternak pada Berbagai Media. Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Pangan Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.