

**PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI SUMBER KARBON
TERHADAP ENKAPSULASI *Lactobacillus fermentum*
TERHADAP KADAR ASAM LAKTAT DAN
KANDUNGAN BAHAN ORGANIK**

Dista Chandra Irawan¹, Umi Kalsum², Badat Muwakhid²

¹Program S1 Peternakan, ²Dosen Fakultas Peternakan

Email : distachandrainirawan@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mencari sumber karbon terbaik dalam enkapsulasi *Lactobacillus fermentum*. menghasilkan kadar asam laktat dan bahan organik yang optimal. Bahan baku yang dipakai pada penelitian ini yaitu , maltodekstrin, sumber karbon, ZA, tepung terigu, *Lactobacillus fermentum*, tepung tapioca, tepung beras, air suling, fenolftalein, larutan NaOH 0,1 N. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan , 3 ulangan. Penggunaan kandungan bahan organik pada enkapsulasi probiotik *Lactobacillus fermentum* dengan kombinasi bahan maltodekstrin 10% + ZA 1 % dan masing-masing sumber karbon sebanyak 89%. Sumber karbon adalah A = tepung beras, B = tepung terigu, C = tepung tapioka dan D = tepung maizena, dengan ditambahkan *Lactobacillus fermentum* sebanyak 11 % dari bahan enkapsulasi pada masing-masing unit percobaan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan dari berbagai sumber karbon pada enkapsulasi *Lactobacillus fermentum* memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan bahan organik. Kandungan asam laktat menunjukkan bahwa adanya penambahan berbagai sumber karbon pada proses enkapsulasi *Lactobacillus fermentum* tidak memberikan pengaruh yang nyata ($p > 0,05$). Disimpulkan bahwa Sumber karbon terbaik pada enkapsulasi *Lactobacillus fermentum* adalah tepung terigu (perlakuan B) yang menghasilkan kadar bahan organik 90,1022% dan kadar asam laktat 1,03%.

Kata kunci : *Lactobacillus fermentum*, enkapsulasi, kandungan bahan organik dan kadar asam laktat.

**EFFECT OF ADDING VARIOUS CARBON SOURCES ON
ENCAPSULATION OF *Lactobacillus fermentum* ON CONTENT OF LACTIC
ACID and ORGANIC SUBSTANCES**

ABSTRACT

This study aim to find the best carbon source in the encapsulation process of *Lactobacillus fermentum*. Which as to produce optimal levels of lactic acid and organic matter content. The materials used in this study were maltodextrin, carbon source, ZA, maltodextrin, *Lactobacillus fermentum*, cornstarch, tapioca flour, wheat flour, rice flour, distilled water, phenolphthalein and 0.1N NaOH solution. The method of this research was experimental with completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments, 3 replications in this study was Use of organic materials in probiotic encapsulation of *Lactobacillus fermentum* with a combination of 10% maltodextrin + 1% ZA and 89 carbon sources. The carbon sources were A = rice flour, B = wheat flour, C = tapioca flour and D = cornstarch. The addition of *Lactobacillus fermentum* 11% of the encapsulation material in each experimental unit. The results of the analysis of variance showed that the effect of adding various carbon sources to the encapsulation *Lactobacillus fermentum* had a very large effect on organic matter content ($P < 0.01$). On the other hand, lactate content showed that the addition of various carbon sources within the *Lactobacillus fermentum* encapsulation method had no widespread effect ($P > 0.05$). It was concluded that wheat flour (treatment B) is the best carbon source for encapsulating *Lactobacillus fermentum*, which produces 90.1022% organic content and 1.03% lactic acid content.

Keywords : Encapsulation, *Lactobacillus fermentum*, Lactic Acid Levels, and Content of Organic Materials.

PENDAHULUAN

Penggunaan probiotik sebagai feed aditif sudah banyak di teliti oleh para pakar untuk meningkatkan pertumbuhan ternak terutama ternak unggas sebagai antibiotic. Menurut Kalsum, Soetanto, Achmanu dan Sjoefjan (2012), probiotik adalah produk mikroorganisme hidup non-patogen yang ditambahkan ke dalam pakan, yang fungsinya adalah laju pertumbuhan, rasio konversi pakan, komposisi pakan dan laju pencernaan ternak. Kesehatan dengan meningkatkan semua yang keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan.

Proses enkapsulasi terhadap probiotik memiliki keuntungan untuk meningkatkan viabilitas dan memproteksi bakteri terhadap asam yang dihasilkan oleh lambung, sehingga dapat terlepas (release) pada saluran usus guna membantu proses penyerapan nutrisi pakan (Julkarnain, *et al.* 2016). Adapun fungsi lain metode enkapsulasi yakni meningkatkan daya simpan probiotik sehingga memudahkan dalam proses pengemasan serta pendistribusian. Teknik enkapsulasi yang sering digunakan pada proses penanganan probiotik adalah *spray drying*, bahan inti tersebar dalam bahan pelapis dan ada proses atomisasi. Teknik ini memiliki kelebihan dalam hal mengontrol temperatur suhu sesuai bakteri, memperlambat pelepasan pelapis pada lingkungan basah dan mengkonversikan cairan kedalam bentuk bubuk (Hidayah, 2016).

Lactobacillus fermentum adalah salah satu dari bakteri asam laktat yang bersifat heterofermentatif, yang tidak akan hanya menghasilkan asam laktat itu saja tetapi juga menghasilkan asam asetat, CO₂, serta etanol selama fermentasi. Selain itu juga, bakteri asam laktat heterofermentatif juga akan dapat menghasilkan senyawa asam organik, asetaldehid, hidrogen peroksida, dan karbondioksida yang dapat berperan sebagai antimikroba (Lahtinen *et al.*, 2012).

Proses enkapsulasi bertujuan untuk melindungi probiotik dari bahaya dan membuatnya tetap hidup. Penelitian sebelumnya tentang enkapsulasi probiotik telah dilakukan oleh beberapa peneliti dengan menggunakan berbagai bahan enkapsulasi dan kultur enkapsulasi. (Widodo *et al.*, 2003), *Lactobacillus sp* mengandung kalsium alginat (Chandramouli *et al.*, 2004). Dari beberapa penelitian di atas, penggunaan bahan enkapsulasi tipe protein memberikan

hasil yang lebih baik setelah proses enkapsulasi, dan penggunaan bahan enkapsulasi tipe polisakarida setelah aplikasi pada mikrokapsul dan produk manufaktur ternyata memberikan tekstur yang kasar. Berdasarkan hal tersebut maka penulis tertarik untuk meneliti tentang pengaruh penambahan sumber karbon yang berbeda selama enkapsulasi nitrobacter pada kadar asam laktat dan kandungan bahan organik.

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 25 April 2021 sampai 29 April 2021 di Universitas Islam Malang tepatnya di Laboratorium Terapan

Materi dan Metode

Bahan yang dipakai pada penelitian ini yaitu : *Lactobacillus fermentum*, ZA, maltodextrin, tepung maizena, tepung tapioka, tepung terigu, tepung beras, aquades, fenolftalein, larutan NaOH 0,1 N. alat-alat yang dipakai dalam penelitian ini yaitu: autoclave, timbangan analitik, titrasi, oven, tanur, cawan petri, cawan porselin, eksikator, tabung reaksi, refrigerator, lemari sterilisasi, mikro pipet, labu ukur 100 ml, kertas saring larutan, dan mikro 10 ml. Metode penelitian memakai metode eksperimen pada Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 ulangan dan 4 perlakuan.

Analisis Data

Analisa data pada Penelitian ini yaitu menggunakan analisis of variance (Anova). Data yang diperoleh dalam penelitian dimasukkan ke dalam program Microsoft Excel sesuai tabel analisa ragam. Apabila hasil analisa ragam (anova) menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata diantara perlakuan maka dilanjutkan dengan uji BNT. Uji varians sebenarnya membutuhkan duplikasi yang sama untuk semua proses. Pengujian ini juga didasarkan pada asumsi bahwa varians dari setiap proses relatif seragam. Jika semua proses memiliki replikasi yang sama, Anda dapat menggunakan tes ini untuk membandingkan efek proses pada waktu yang sama. Bentuknya yang berupa satu nilai patokan pembandingan menjadikan uji ini cukup populer (Nainggolan, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Bahan Organik

Berdasarkan hasil ragam diketahui bahwa pengaruh penambahan sumber karbon yang berbeda terhadap proses terjadinya enkapsulasi *Lactobacillus fermentum* yang akan berpengaruh sangat besar kepada jumlah bahan-bahan organik ($P < 0,01$).

Uji lanjutan menggunakan Uji BNT menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata di antara perlakuan berbagai macam sumber karbon, notasi BNT dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Rataan nilai kadar bahan organik

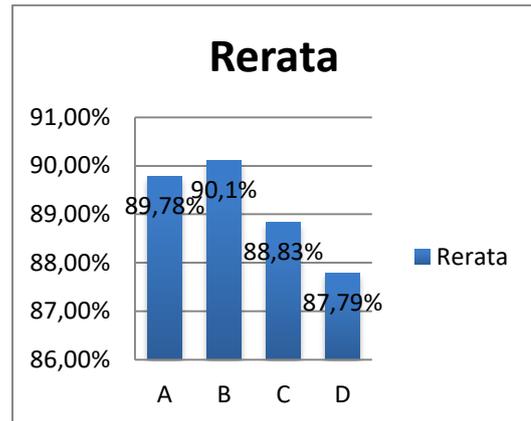
PERLAKUAN	RATAAN
A (Tepung Beras)	89,78 ^c
B (Tepung Terigu)	90,1 ^c
C (Tepung Tapioka)	88,83 ^b
D (Tepung Maizena)	87,79 ^a

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata.

Hasil analisis ragam memberitahuakan bahwa penambahan banyak sekali asal karbon dalam terjadinya proses enkapsulasi *Lactobacillus fermentum* sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan bahan organik tersebut. Selanjutnya hasil uji BNT menunjukkan bahwa masing-masing jenis sumber karbon memberikan kontribusi yang berbeda terhadap enkapsulasi *Laktobacillus fermentum*.

Bahan yang digunakan untuk enkapsulasi adalah tepung beras (a), terigu (b), tepung tapioka (c), maizena (d) dan maltodextrin. Perbedaan kandungan bahan organik pada masing-masing jenis tepung sumber karbon setelah proses enkapsulasi menunjukkan bahwa probiotik *Lactobacillus fermentum* memberikan respon yang berbeda dalam memanfaatkan sumber karbon dari berbagai jenis tepung.

Bahan yang digunakan untuk enkapsulasi adalah tepung beras (a), terigu (b), tepung tapioka (c), maizena (d) dan maltodextrin. Perbedaan kandungan bahan organik pada masing-masing jenis tepung sumber karbon setelah proses enkapsulasi menunjukkan bahwa probiotik *Lactobacillus fermentum* memberikan respon yang berbeda dalam memanfaatkan sumber karbon dari berbagai jenis tepung. Untuk mengetahui perbedaan kandungan bahan organik dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram kandungan bahan organik berbagai sumber karbon pada proses enkapsulasi *Lactobacillus fermentum*.

Pada Gambar 1 menggambarkan perbedaan terhadap kandungan bahan organik akibatnya ada penambahan pada berbagai sumber karbon terhadap proses terjadinya enkapsulasi *Lactobacillus fermentum*. Kandungan bahan-bahan organik yang tertinggi akan diperoleh dari proses enkapsulasi dengan penambahan tepung terigu, dari berbagai sumber karbon tersebut kandungan paling tinggi yaitu tepung terigu. Hal ini disebabkan *Lactobacillus fermentum* mampu memanfaatkan secara optimal zat nutrisi yang terdapat pada tepung terigu. Disamping itu prosentase yang terdapat pada tepung terigu jumlahnya paling tinggi dibanding tepung beras, tepung tapioka dan tepung maizena. Sehingga probiotik *Lactobacillus fermentum* dengan media dengan media tepung terigu lebih banyak mendapat nutrisi bahan organik dibanding *Lactobacillus fermentum* pada media tepung lainnya dengan demikian otomatis *Lactobacillus fermentum* dengan media tepung terigu akan menghasilkan bahan organik yang lebih tinggi dibandingkan pada media tepung lainnya.

Menurut pernyataan Imaningsih (2012) bahwa komposisi protein pada tepung beras 6,98%, tepung terigu 10,30%, Tepung tapioka 6,98%, tepung maizena 0,30% Yang paling menonjol di antara sumber karbon yang lain (tepung beras, tepung tapioka, tepung maizena) yaitu kandungan proteinnya mencapai 10,30%. Tingginya kandungan protein pada tepung terigu tersebut dimanfaatkan oleh mikroba *Lactobacillus fermentum* dalam metabolisme nutrisinya sehingga menghasilkan kadar bahan organik yang paling tinggi di antara

sumber karbon yang lain. Menurut Bintang, (2010) protein merupakan makromolekul yang terbentuk dari asam amino yang tersusun dari atom nitrogen, karbon, dan oksigen, beberapa jenis asam amino yang mengandung sulfur (metionin, sistin, dan sistein) yang dihubungkan oleh ikatan peptide. Dalam makhluk hidup, protein berperan sebagai pembentuk struktur sel dan beberapa jenis protein memiliki peran fisiologis.

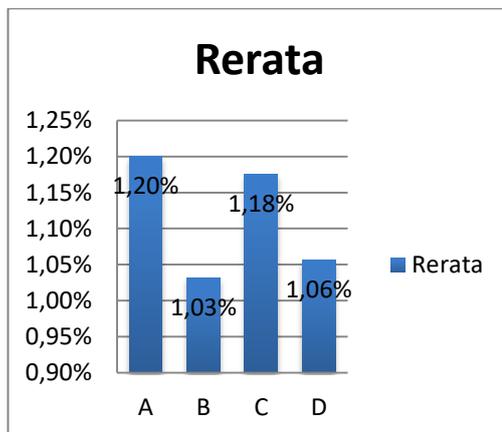
Kadar Asam Laktat

Berdasarkan hasil ragam menunjukkan bahwa penambahan sumber karbon yang berbeda terhadap proses terjadinya enkapsulasi *Lactobacillus fermentum* tidak mempengaruhi kadar laktat ($P>0,05$). Data rata-rata nilai kadar asam laktat digambarkan pada Tabel 2

Tabel 2. Rataan nilai kadar asam laktat

PERLAKUAN	RATAAN
A (Tepung Beras)	1,20
B (Tepung Terigu)	1,03
C (Tepung Tapioka)	1,18
D (Tepung Maizena)	1,06

Berdasarkan hasil analisis, ditunjukkan bahwa efek tambahan sumber karbon yang berbeda pada proses enkapsulasi *Lactobacillus fermentum* tidak mempengaruhi kandungan laktat ($P> 0,05$). Hasil perhitungan rata-rata kadar laktat untuk setiap perlakuan adalah sebagai berikut: A= 1,20%; B= 1,03%; C=1,18% dan D= 1,06%. kandungan asam laktat dapat dilihat pada diagram Gambar 2.



Gambar 2. Diagram peningkatan kandungan asam laktat berbagai sumber karbon pada proses enkapsulasi *Lactobacillus fermentum*.

Pada Gambar 2 menunjukkan kandungan asam laktat berbagai sumber karbon yang berbeda, namun secara statistic tidak berpengaruh nyata, dalam penelitian ini di gunakan dosis *Lactobacillus fermentum* yang sama yaitu 10% dari media enkapsulasi. Hasil kandungan asam laktat yang tidak berbeda menunjukkan bahwa mikroba *Lactobacillus fermentum* dalam menghasilkan asam laktat tidak di pengaruhi oleh jenis sumber karbon (tepung terigu, tepung beras, tepung maizena, tepung tapioka).

Hal ini sesuai dengan klaim (Sulminen, 1999) bahwa bakteri yang berperan dalam menjaga keseimbangan mikrobiota usus dikenal sebagai bakteri probiotik. Asam laktat merupakan salah satu produk utama yang dihasilkan oleh bakteri probiotik. Tujuan dari penambahan multi enzim terhadap penelitian ini yaitu untuk menambahkan nutrisi yang akan dibutuhkan oleh mikroorganisme *Lactobacillus fermentum* untuk perngembangan dan pertumbuhan yang lebih baik lagi. Menurut pendapat Nofrianti (2013), semakin banyaknya bakteri asam laktat yang dipakai, akan semakin tinggi juga pertumbuhan dan perkembangan bakteri asam laktat. Penambahan sumber karbon pada perlakuan A berupa tepung beras menghasilkan kandungan asam laktat tertinggi dengan rata-rata 1,20. Hal ini dikarenakan konsentrasi bakteri asam laktat meningkat sejalan dengan adanya peningkatan konsentrasi bakteri asam laktat yang ditambahkan lagi. Konsentrasi bakteri asam laktat yang ditambahkan adalah nilai penting, dan semakin banyaknya bakteri asam laktat juga akan semakin cepat proses terjadinya glikolitik penguraian glukosa untuk yang akan menghasilkan asam laktat. Peningkatan total bakteri asam laktat ini terhadap produk probiotik dapat dipengaruhi pada kandungan nutrisi *Lactobacillus fermentum*, jadi bisa mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan bakteri asam laktat.

Adanya perubahan jumlah asam laktat terjadi selama proses enkapsulasi. Selama proses terjadinya enkapsulasi, laktosa akan dirubah menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat tersebut. Peningkatan kadar bakteri asam laktat akan dipengaruhi oleh nutrisii *Lactobacillus fermentum*. Kumalasari dkk. (2012) menyatakan bahwa sel bakteri asam laktat bisa tumbuh, berkembang dan membelah diri secara eksponensial hingga jumlah

maksimum yang akan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tersebut dan nutrisi yang ada pada medium. Pertumbuhan mikroba probiotik ini erat kaitannya terhadap media tumbuh yang disediakan untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroba probiotik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelit dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sumber karbon terbaik pada enkapsulasi *Lactobacillus fermentum* adalah tepung terigu (perlakuan B) yang menghasilkan kadar bahan organik 90,1% dan kadar asam laktat 1,03%.
2. Tepung terigu, tepung beras, tepung maizena dan tepung tapioka sebagai sumber karbon pada proses enkapsulasi *Lactobacillus fermentum* menghasilkan kadar bahan organik berturut-turut 89,78%; 90,1%; 88,83%; 87,79%.

DAFTAR PUSTAKA

- Bintang M. 2010. *Biokimia Teknik Penelitian*. Erlangga. Jakarta. 2(1): 132-136
- Chandramouli, V., K. Kailasapathy, P. Peiris and M.Jones, 2004. *An Improved Method Of Microencapsulation And Its Evaluation To Protect Lactobacillus spp. In Simulated Gastric Condition. J of Microbiol Methods* 56:27-35
- Hidayah, 2016. Perbandingan Berbagai Teknik Mikroenkapsulasi Pakan Dalam Menghasilkkan Daging Sapi Sehat. Seminar Nasional dan Gelar Produk SENASPRO Universitas Muhammadiyah Malang.
- Julkarnain, U, kalsum dan L, Rahardjo. 2016. *Pengaruh Penggunaan Probiotik Enkapsulasi Terhadap Kecernaan BO dan PK Pada Burung Puyuh. Dinamikarekasatwa.Riset.Unisma.ac.id*
- Kalsum U., H. Soetanto, Achmanu and O. Sjojfan, 2012. Effect of a Probiotic Containing *Lactobacillus sallisvarius* on the Laying Performance and Egg Quality of japanese Quails. Publish in Livestock Research for Rural Development 24 (12).
- Kumalasarii, K., E.D. Nurwantoro, dan S. Mulyani., 2012, Pengaruh terhadap Kombinasi Susu terhadap Air Kelapa Terhadap Total Bakteri Asam Laktat (BAL), Total Gula, dan Keasamann Drink Yoghurt. *Jurnal Aplikasi terhadap Teknologi Pangan*, 1 (2): 48-53
- Imaningsih, Nelis. 2012. Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-tepungan Untuk Pendugaan Sifat Pemasakan. *Penel Gizi Makan*2012, 35(1):13-22. Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Badan Litbangkes. Kemenkes RI. Jakarta.
- Lahtinen, S., Ouwehand, A., S, Salminen, & A, Wright. 2012. *Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects*. New York:CRCPress.https://zodml.org/sites/default/files/Lactic_Acid_Bacteria_Microbiological_and_Functional_Aspects%2C_Fourth_Edition.pdf.
- Nainggolan, G., D. Suwardi, dan Darmawan. 2009. Pola Pelepasan Nitrogen Dari Pupuk Tersedia Lambat (Slow Release Fertilizer) Urea-Zeolit-Asam Humat. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Nofrianti, R., F. Azima dan R.Eliyasm. 2013. Pengaruh penambahan madu terhadap mutu yoghurt jagung (zeamays indurata). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2(2): 60-67
- Sulmiinen S, Ouwehanana A, Bennoo V, Lee YK. 1999. Produksi dan Pola Pertumbuhan BAL dengan pemberian propolis. 1(3): 126-135.
- Widodo, S., dan E. Wahyuni. 2003. Bioenkapsulasi probiotik (*Lactobacillus casei*) dengan pollard dan tepung terigu serta pengaruhnya terhadap viabilitas dan laju pengasaman. *J.Tek. dan Industri Pangan* 14:98-106.