



**PENGARUH BERBAGAI SUMBER KARBON PADA
PROSES ENKAPSULASI BAKTERI ASAM LAKTAT
PADA *WHEY* TERHADAP JUMLAH MIKROBA DAN
KADAR ASAM LAKTAT**

SKRIPSI



Oleh :
MAGHFIROTUS SA'ADAH
NPM. 218.010.41.110

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2022**

PENGARUH BERBAGAI SUMBER KARBON PADA PROSES ENKAPSULASI BAKTERI ASAM LAKTAT PADA *WHEY* TERHADAP JUMLAH MIKROBA DAN KADAR ASAM LAKTAT

Maghfirotus Sa'adah¹, Usman Ali², Badat Muwakhid²

¹Program S1 Peternakan, ²Dosen Peternakan Universitas Islam Malang

E-mail : maghfirotussa00@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh dan penggunaan sumber karbon terbaik dari tepung terigu, tepung beras, tepung tapioka, dan tepung maizena pada proses enkapsulasi bakteri asam laktat pada *whey* terhadap Jumlah Mikroba dan Kadar Asam Laktat. Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Bakteri Asam Laktat yang berasal dari *whey* keju berupa *Lactococcus lactis* sp, dan *Streptococcus thermophile*. Bahan enkapsulasi sebanyak 12gram persampel yang terdiri dari tepung terigu, tepung beras, tepung tapioka, dan tepung maizena, sumber karbon 89%, meltodekstrin 10%, ZA 1%, *whey* 25%, dan aquadest dari total bahan enkapsulasi pada masing-masing unit percobaan. Metode penelitian percobaan data menggunakan RAL yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan, dianalisa menggunakan ANOVA dan dilanjut dengan Uji BNT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan berbagai sumber karbon pada proses enkapsulasi bakteri asam laktat pada *whey* berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah mikroba, dan kadar asam laktat berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$), data jumlah mikroba perlakuan P1 = 5,508^a ($3,2 \times 10^5$ CFU/ml) P3 = 5,953^a ($8,9 \times 10^5$ CFU/ml) P2 = 6,511^{ab} ($3,2 \times 10^6$ CFU/ml) P4 = 7,613^b ($4,1 \times 10^7$ CFU/ml). Nilai rata-rata kadar asam laktat perlakuan P1 = 0,774^a, P2 = 0,791^a, P3 = 0,791^a, P4 = 0,990^b. Kesimpulan penelitian yaitu penggunaan tepung maizena merupakan sumber karbon terbaik untuk digunakan dalam enkapsulasi bakteri asam laktat pada *whey*, dengan jumlah mikroba = 7,613^b ($4,1 \times 10^7$ CFU/ml), kadar asam laktat = 0,990^b %. Disarankan melakukan penelitian lanjutan terkait pemanfaatan *whey* keju sebagai *feed additive* untuk penerapan pada pakan ternak non ruminansia.

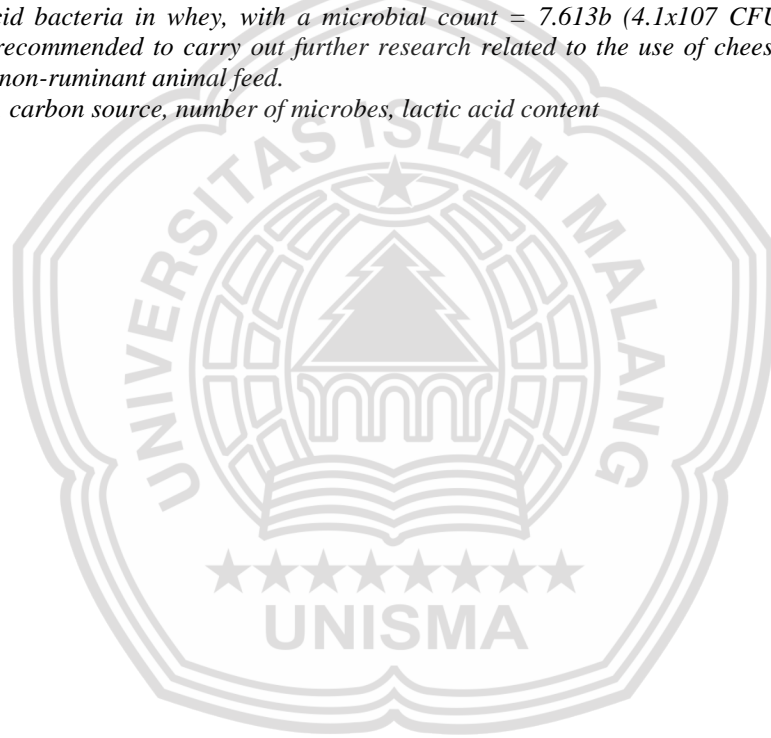
Kata kunci : Enkapsulasi, sumber karbon, jumlah mikroba, kadar asam laktat

THE EFFECT OF VARIOUS CARBON SOURCES ON THE ENCAPSULATION PROCESS OF LACTIC ACID BACTERIA IN WHEY ON THE NUMBER OF MICROES AND LEVELS OF LACTIC ACID

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect and use of the best carbon sources from wheat flour, rice flour, tapioca flour, and cornstarch in the encapsulation process of lactic acid bacteria in whey on the number of microbes and levels of lactic acid. The materials used in this study were Lactic Acid Bacteria derived from cheese whey in the form of *Lactococcus lactis* sp, and *Streptococcus thermophile*. Encapsulation material as much as 12 grams per sample consisting of wheat flour, rice flour, tapioca flour, and cornstarch, 89% carbon source, 10% meltodextrin, 1% ZA, 25% whey, and distilled water from the total encapsulation material in each experimental unit. The experimental research method used the RAL data consisting of 4 treatments and 4 replications, analyzed using ANOVA and continued with the BNT test. The results showed that the use of various carbon sources in the lactic acid bakery encapsulation process in whey had a significant effect ($P < 0.05$) on the number of microbes, and lactic acid levels had a very significant effect ($P < 0.01$), data on the number of microbes in treatment P1 = 5.508a (3.2×10^5 CFU/ml) P3 = 5.953a (8.9×10^5 CFU/ml) P2 = 6.511ab (3.2×10^6 CFU/ml) P4 = 7.613b (4.1×10^7 CFU/ml). The mean value of lactic acid levels in the treatment P1 = 0.774a, P2 = 0.791a, P3 = 0.791a, P4 = 0.990b. The conclusion of the study was that the use of cornstarch was the best carbon source for use in the encapsulation of lactic acid bacteria in whey, with a microbial count = 7.613b (4.1×10^7 CFU/ml), lactic acid content = 0.990b%. It is recommended to carry out further research related to the use of cheese whey as a feed additive for application to non-ruminant animal feed.

Keywords : Encapsulation, carbon source, number of microbes, lactic acid content



BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses enkapsulasi pada 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).

Probiotik adalah mikroorganisme yang jika dikonsumsi per oral akan memberikan pengaruh positif bagi kesehatan manusia dan merupakan galur flora usus normal yang dapat diisolasi dari tinja manusia sehat (Suroso, dkk., 2015). Enkapsulasi adalah suatu proses pembungkusan (*coating*) suatu bahan inti, dalam hal ini adalah bakteri probiotik sebagai bahan inti dengan menggunakan bahan enkapsulasi tertentu, yang bermanfaat untuk mempertahankan viabilitas dan melindungi probiotik dari kerusakan akibat kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan (Wu *et al.*, 2000). Proses enkapsulasi dalam probiotik

yang bersumber dari pemanfaatan *Whey* diharapkan dapat bermanfaat untuk organ pencernaan ternak.

Bakteri yang terdapat didalam probiotik perlu adanya tindakan seperti enkapsulasi untuk melindungi bakteri yang ada. Enkapsulasi merupakan proses terbentuknya kapsul yang melindungi probiotik dari suhu lingkungan yang tidak menguntungkan atau dapat merusak. Metode ini sudah sering digunakan dalam bidang industri bahan pangan karena dapat mempertahankan makanan yang lebih lama sehingga mengurangi kerusakan pada pangan oleh mikroorganismenya (Victor dan Heldman, 2001).

Whey adalah hasil samping dari industri pembuatan keju, merupakan cairan bening berwarna kuning kehijauan yang diperoleh dari penyaringan dan pengepresan curd selama proses pembuatan keju. Setiap produksi 1 kilogram keju dari 10 liter susu akan dihasilkan 8-9 liter whey (Jenie dan Rahayu, 1993). Sering sekali whey ini dibuang begitu saja karena dianggap tidak memiliki manfaat dan nilai ekonomi. Whey yang tidak diolah tersebut justru berpotensi mencemari lingkungan. Menurut Mirza dan Mulyani (2013), Whey merupakan salah satu penyebab masalah lingkungan karena dibuang begitu saja, di sisi lain whey masih memiliki nilai nutrisi yang tinggi termasuk protein, peptida fungsional, lemak, mineral, vitamin dan laktosa, sehingga whey memiliki potensi untuk diubah menjadi sesuatu yang bernilai tambah.

Aktivitas bakteri asam laktat (BAL) menghasilkan enzim yang mengakibatkan terjadinya penggumpalan atau peningkatan keasaman pada susu. Penggumpalan *curd* didapat dari penambahan enzim rennet

atau enzim proteolitik lainnya yang dihasilkan oleh bakteri (Sari, 2014). BAL yang ditambahkan kedalam susu tersebut akan menggumpalkan bagian protein sehingga membagi susu menjadi bagian padat (dadih) yang akan menjadi keju dan bagian cair (*whey*).

Bakteri asam laktat dikenal sebagai bakteri yang baik disekitar kita. Walaupun terkadang merugikan, karena asam laktat yang dihasilkan membuat makanan kita menjadi asam, misalnya susu asam, namun di beberapa daerah susu asam justru sangat disukai, contohnya yogurt yang tidak asing lagi bagi masyarakat dunia. Bakteri asam laktat dikenal sebagai bakteri yang non-patogen, di bidang pangan peranannya justru lebih banyak yang menguntungkan dibanding yang merugikan. Ada beberapa jenis bakteri asam laktat yaitu *Lactococcus lactis* sp, *Streptococcus thermophiles* sp, *Lactobacillus plantarum* sp, dan *Lactobacillus fermentum* sp. Penggunaan bakteri asam laktat pada pakan ternak mempunyai banyak manfaat yaitu mengurangi infeksi dari mikroba patogen, dapat meningkatkan keseimbangan mikroba di dalam saluran pencernaan, mengurangi toksin bioavailability dan meningkatkan penambahan bobot badan ternak (Anonymous, 2020).

Berdasarkan uraian, maka perlu dilakukan penelitian “Pengaruh Berbagai Sumber Karbon Pada Proses Enkapsulasi Bakteri Asam Laktat Pada *Whey* Terhadap Jumlah Mikroba dan Kadar Asam Laktat”

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh berbagai sumber karbon pada proses enkapsulasi bakteri asam laktat pada *Whey* terhadap jumlah mikroba dan kadar asam laktat?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai sumber karbon pada proses enkapsulasi bakteri asam laktat pada *Whey* terhadap jumlah mikroba dan kadar asam laktat.

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Sebagai sumber informasi pengaruh sumber karbon pada proses enkapsulasi bakteri asam laktat pada *Whey* terhadap jumlah mikroba dan kadar asam laktat yang sesuai dengan kondisi di dalam pencernaan ternak sehingga dapat digunakan dalam proses pembuatan probiotik.
2. Hasil dari penelitian ini akan menghasilkan publikasi ilmiah dalam bentuk jurnal penelitian yang diharapkan dapat menjadi acuan pengetahuan bagi penelitian selanjutnya.

1.5 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah ada pengaruh sumber karbon atau berpengaruh pada enkapsulasi bakteri asam laktat pada *Whey* dilihat dari Jumlah Mikroba dan Kadar Asam Laktat.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil peneliiian disimpulkan bahwa penggunaan tepung terigu, tepung beras, tepung tapioka, dan tepung maizena sebagai sumber karbon pada proses enkapsulasi bakteri asam laktat pada *whey* keju berpengaruh nyata terhadap jumlah mikroba dan kadar asam laktat. Penggunaan tepung maizena merupakan sumber karbon terbaik untuk digunakan dalam enkapsulasi bakteri asam laktat pada *whey*, dengan jumlah mikroba $7,613^b$ ($4,1 \times 10^7$ CFU/ml), dan kadar asam laktat 0,990%. Sedangkan untuk jumlah mikroba dan kadar asam laktat terkecil terdapat pada penggunaan tepung terigu, dengan jumlah mikroba $5,508^a$ ($3,2 \times 10^5$ CFU/ml) dan kadar asam laktat 0,774%.

6.2 Saran

Dari hasil penelitian disarankan bahwa :

1. Untuk mendapatkan hasil pertumbuhan mikroba terbaik dapat menggunakan tepung maizena sebagai sumber karbon dalam proses enkapsulasi bakteri asam laktat pada *whey*.
2. Melakukan penelitian lanjutan terkait pemanfaatan *whey* keju sebagai *feed additive* untuk penerapan pada pakan ternak non ruminansia.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, S.R.F, Hafsan. Nur dan M.H. Mustam, 2019. Ketahanan Bakteri Asam Laktat Asal Dangke Terhadap Garam Empedu Sebagai Kandidat Probiotik. Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Alauddin Makassar.
- Ahmadi, H., N. Iskandar dan Kurniawati. 2012. Pemberian Probiotik dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) Pada Pendederan II. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3 (4) : 99-107.
- Anam, K. Fasya, A. Gunaim, dan A. Abthoki. 2015. Isolasi Senyawa Triterpenoid dari Alga Merah (*Eucheuma cottonii*) Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Analisisnya Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS dan FTIR. Skripsi. Universitas Islam negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Anonimous. 2015. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroba. <http://agroteknologi.web.id/faktor-faktor-yang-mempengaruhi-pertumbuhan-mikroba/> Diakses April 2022.
- Anonimous, 2019. Pengertian Tepung Meizena <https://www.gulasirup.id/pengertian-corn-starch-tepung-maizena-jagung-adalah/> Diakses April 2022.
- Anonimous. 2020. Bakteri Asam Laktat. <https://cfns.ugm.ac.id/2020/06/13/download-materi-api-analytical-profile-index-kit-dan-16s-rna-dalam-identifikasi-bakteri-asam-laktat-bal/> Diakses April 2022.
- Aulia B., S. Yusminar, dan Z. Ida. 2013. Regenerasi *Spent Bleaching Earth* (SBE) dan Aplikasinya Pada Adsorpsi Ion Cu (II). Karya Ilmiah Fakultas Teknik. Universitas Riau. Riau. 1-6 hlm.
- Augustin MA, L. Sanguansri, C. Margetts, dan B. Young. 2008. Microencapsulation of food ingredients. *Food Australia* 53 : 220–223.
- Bilang M., M. Tahir, dan D. Haedar. 2018. Mempelajari Viabilitas Enkapsulasi Sel Probiotik (*Lactobacillus Plantarum* Dan *Streptococcus Thermophilus*) pada Es Krim. *Canrea Journal: Food Technology, Nutritions, And Culinary Journal*, 41-52
- Dimantov, A., M. Greenberg, E. Kesselman, dan Shimoni. 2003. Study of high amylase corn starch as foodgrade enteric coating in a microcapsule modelsystems. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 5:93 - 100. DOI: 10.1016/j.ifset.2003.11.003.

- Dwidjoseputro. 2005. Dasar-dasar Mikrobiologi. Djambatan. Jakarta.
- Engelstad, O.P. 1997. Teknologi dan penggunaan pupuk. Terjemahan DH. Goenadi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Erdiandini, I., T.C. Sunarti, dan A. Meryandini. 2015. Seleksi Bakteri Asam Laktat dan Pemanfaatannya Sebagai Starter Kering Menggunakan Matriks Tapioka Asam. Jurnal Sumberdaya Hayati. Vol. 1 No. 1. Program Studi Mikrobiologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Erlianti, A., U. Ali, dan M. F. Wajdi. 2022. Pengaruh Berbagai Sumber Karbon Pada Proses Enkapsulasi Bakteri Asam Laktat Dalam *Whey* Terhadap Nilai Ph, Kadar BK dan Kadar BO. Skripsi. Fakultas Perternakan. Universitas Islam Malang. Malang.
- Fardiaz, S. 2001. Analisis Mikrobiologi Pangan. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. ISO-4833-1-2013. ALT Pada Bumbu dan Kondimen.
- Ferdous, F., M. O. Wijayanti, E. S. Retnoningtya, dan W. Irawati. 2008. Pengaruh pH, Konsentrasi Substrat, Penambahan Kalsium Karbonat Dan Waktu Fermentasi Terhadap Perolehan Asam Laktat Dari Kulit Pisang. Widya Teknik. Vol. 7, No. 1. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.
- Fitasari, E. 2009. Pengaruh Tingkat Penambahan Tepung Terigu Terhadap Kadar Air, Kadar Lemak, Kadar Protein, Mikrostruktur, Dan Mutu Organolepti Keju Gouda Olahan. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak, Agustus 2009, Hal 17-29 Vol.4, No.2ISSN : 1978 -0303.
- Fuller, R. 1989. Probiotics in Man and Animals. J. Appl. Bacteriol. 66:365-378.
- Gardjito, M., A. Murdiati, dan A. Aini. 2006. Mikroenkapsulasi β -karoten buah labu kuning dengan enkapsulan whey dan karbohidrat. Jurnal Teknologi Pertanian 2.
- Gbassi, G.K., Vandamme, T. 2012. Probiotic Encapsulation Technology From Microencapsulation To Release Into The Gut. *Pharmaceutics* 4: 149-163.
- Ghrsalloui, A., G. Roudaut., O. Chambin., A. Voilley., dan R. Saruel. 2007. *Applications of spray drying in microencapsulation of food ingredients. An Overview. Food Research International.* 40 (9):1107-1121

- Hidayah. 2016. Perbandingan Berbagai Teknik Mikroenkapsulasi Pakan Dalam Menghasilkan Daging Sapi Sehat. Seminar Nasional dan Gelar Produk SENASPRO Universitas Muhammadiyah Malang.
- Hidayat, N., C. Masdiana, Padaga, dan S. Suhartini. 2006. Mikrobiologi Industri. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Ibrahim, A., T. Aditya, dan D. Fila. 2015. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Buah Mangga (*Mangifera Indica L.*). Jurnal Ilmiah Manuntung. Vol 1. No (2):159-163.
- Imam, R., H. M. Primaniyarta, dan N., S. Palupi. 2014. Konsentrasi Mutu Pilus Tepung Tapioka Identifikasi Parameter Utama Penentu Kerenyahan. Jurnal Mutu Pangan, Vol. 1(2): 91-99, 2014 ISSN 2355-5017.
- Imaningsih, N. 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.
- Jenie, B. S. L. dan W. P. Rahayu. 1993. Penanganan Limbah Industri Pangan. Kanisius. Yogyakarta.
- 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. 2021. Meningkatkan Kualitas dan Kuantitas Produk Puyuh dengan Mikroba Endogenous. Penerbit: Literasi Nusantara. Batu.
- Kartikasari, E. 2017. Penggunaan Whey Keju untuk Menstubsitusi i. Fakultas Peternakan. Universitas Nusantara PGRI Kediri. Penggunaan Rennet Dalam Pembuatan Keju Mozzarella. Artikel Skripsi
- Krasaekoopt, W., B. Bhandari,. dan H. Deeth. (2003). Evaluation of encapsulation techniques of probiotic for yoghurt. International Dairy Journal 13: 3-13.
- Kuntz, L. A. 1998. *Bulking Agent : Bulking Up While Scalling Down.* Weeks Publishing Company.
- Kurniasih, F. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Sumber N Pada Proses Enkapsulasi Terhadap Jumlah Mikroba, Kadar Bk Dan Bo Probiotik. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Islam Malang. Malang.

- Laryska, N., dan T. Nurhajati. 2013. Peningkatan Kadar Lemak Susu Sapi Perah Dengan Pemberian Pakan Konsentrat Komersial Dibandingkan Dengan Ampas Tahu. *Jurnal Agroveteriner*. Vol 1(2): 79-87. Fakultas Peternakan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Lu, D.R., C. M. Xiao, dan S. J. Xu. 2009. Strach-based completely biodegradable polimer materials. *Express Polymer Letters* 3(6): 366-375. DOI:10.3144/Expresspolymlett. 2009. 46.
- Merisa, Y., Y. Hendrawan, dan R. Yulianingsih. 2015. Analisis Kuantitatif Mikrobiologi Pada Makanan Penerbangan (*Aerofood ACS*) Garuda Indonesia Berdasarkan TPC (*Total Plate Count*) Dengan Metode *Pour Plate*. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Mirza, D. M., dan S. Mulyani. 2013. Produksi Alkohol Dari Hasil Samping Pembuatan Keju (*Whey*) Yang Disubstitusi Dengan Limbah Cair Tapioka Yang Difermentasi Oleh *S. Cerevisiae*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. Vol. 2(2): 80-86. pISSN 2089-7693. eISSN 2460-5121. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Murni W. I., E. R. Z. Harti, P. Aldila, S. H. Agnes, Estuningsih, dan H. N. Kusumawati. 2013. Pemanfaatan bakteri asam laktat dalam proses pembuatan tahu dan tempe untuk peningkatan kadar isoflavon, asam linoleat dan asam linolenat. *Jurnal KesMaDaSka*.
- Mustopa, A.Z., Hasim., dan S. Amelia. 2018. Pengaruh Suhu, Ph, Enzim dan Surfaktan terhadap Plantarisin F Rekombinan Enkapsulasi sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Biologi Indonesia*. Vol. 14 (1) : 61-71. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- 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.
- Narayan, N., P.K. Roychoudhury and A.Srivastava. 2004. L (+) lactic acid fermentation and its product polymerization. *Electronic Journal of Biotechnology*, Vol.7 No.2.
- Novianti, D. 2013. Kuantitasi Dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Serta Konsentrasi Asam Laktat Dari Fermentasi Ikan Gabus (*Channa Striata*), Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*), Dan Ikan Sepat (*Trichogaster Trichopterus*) Pada Pembuatan Bekasam. Sainmatika. Universitas PGRI Palembang.

- Novianti, D., M. F. Wajdi, dan U. Ali 2020. Pengaruh Asam Amino Lisin pada Encapsulasi Probiotik *Lactobacillus fermentum* Terhadap Jumlah Mikroba dan Nilai pH. *Dinamika Rekasatwa. Riset.unisma.ac.id*. vol. 2 No 1.
- Oktavia, H. M., N. Kusumawati, dan I. Kuswardani. 2015. Pengaruh Lama Penyimpanan Selama Distribusi dan Pemasaran terhadap Viabilitas Bakteri Asam Laktat dan Tingkat Keasaman pada Yogurt Murbei Hitam (*Morus nigra* L.). *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 14(1), 22–30.
- Pratiwi, F. Y., A. Susilo, dan M., C. Padaga. 2015. Penggunaan Tepung Beras Dan Gula Merah Pada Pembuatan Petis Daging. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, Oktober 2015, Hal 1-17 Vol. 10, No. 2 ISSN : 1978 – 0303.
- Pratiwi, S. T. 2008. *Mikrobiologi farmasi*. Jakarta: Erlangga.
- Putri, A. L., dan E. Kusdiyantini. 2018. Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat dari pangan fermentasi berbasis ikan (*Inasua*) yang diperjualbelikan di Maluku-Indonesia. *Jurnal Biologi Tropika*, 1(2), 6-12.
- Romadhon, R., S. Subagiyo, dan S. Margino. 2012. Isolasi dan karakteristik bakteri asam laktat dan usus udang penghasil bakteriosin sebagai agen antibakteria pada produk-produk hasil perikanan. *SaintekPerikanan Indonesia. Journal of Fisheries Science and Technology*, 8(1), 59-64
- Sari A. N. 2014. Total Bahan Padat, Kadar Protein, dan Nilai Kesukaan Keju *Mozzarella* dari Kombinasi Susu Kerbau Dan Susu Sapi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 3 (4) 152:156.
- Sasmita, A. Halim, A. N. Sapriati, dan S. Kursia. 2018. Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Dari Liur Basa (Limbah Sayur Bayam Dan Sawi). *As-Syifaa*. Vol 10 (02) : Hal. 141 151
- Suhendro, I. Irma, Isnafia. A., dan B. Cahyo. 2017. Pemanfaatan Whey Keju dan Whey Dangka sebagai Minuman Fermentasi dengan Starter *Lactobacillus plantarum* IIA-1A5. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sulminen, S., A. Ouwehana, V. Benno, dan Y. K. Lee. 1999. Probiotik: How Should They be Defined. *Trend in Food Science and Technology*. Edke-10. Norfolk: Horison Scientific Pr.
- Sultana K, G. Godward, N. Reynolds, R. Arumugaswarny, P. Peiris and K. Kallasapathy. 2000. Encapsulation of Pribiitic Bacteria with *Alginate-Starch* and valuation of Survival in Simulated Gastro

Intestinal Condition and in *Yoghurt*. *Int. J. Food Microbial*. 62: 47 – 55.

Suroso, U. Kalsum, dan M. F. Wajdi. 2015. Pengaruh Penambahan Probiotik Enkapsulasi Terhadap Konsumsi Pakan, Produksi Telur dan Efisiensi pakan Pada Burung Puyuh. Artikel Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Islam Malang.

Sutrisna, R. 2014. Isolat Bakteri Asam Laktat Sebagai Probiotik Dengan Vaksinasi AI Dan ND Dalam Pembentukan Titer Antibodi Dan Bobot Badan Ayam Jantan Tipe Medium. Lampung (*Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol. 14 (2):124-133).

Ulinnuha, M., U. Kalsum, M. F. Wajdi. 2020. Pengaruh Penambahan Dosis Multi Enzim Pada Proses Enkapsulasi Probiotik *Lactobacillus fermentum* Terhadap Kandungan Bahan Organik Dan Jumlah Mikroba. *Jurnal Dinamika Rekasatwa*, Vol 3 No. 2, 2020. Universitas Islam Malang. Malang.

Underwood. Day R.A. 2005. Analisis Kimia Kuantitatif. Jakarta: Erlangga.

Utomo, L., Nuraly Ludong dan Maya. (2017). Pengaruh Penambahan Maizena pada Pembuatan Biskuit Gluten Free Casein Free Berbahan Baku Tepung Pisang Goroho (*Musa Acuminata*). *Jurnal Chemica* 1(2) Victor, R. P. and D.R. Heldman. 2001. *Introduction to Food Engineering*. 3rd ed. London: Academic Press.

Winarti, Christina. Sunarti, Titi. Mangunwidjaja, D. Jumali dan Richana, Nur. 2013. Potensi dan Aplikasi Pati Termodifikasi Sebagai Bahan Matriks Enkapsulasi Senyawa Bioaktif Herbal. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian* Vol 9 (2): 83-94.

Wirawati, I. (2019). Pengaruh Lama Penyimpanan Pada Suhu Dingin terhadap Nilai pH, Total Asam dan Jumlah Bakteri Asam Laktat *Yoghurt* Tepung Suweg (*Amorphallus campanulatus*).

Wiyanto, G.P., U. Kalsum, dan B. Muwakhid. 2021. Pengaruh Dosis Lisin Dalam Probiotik Enkapsulasi *Lactobacillus Salivarius* Terhadap Kadar Bahan Organik Dan Jumlah Mikroba. *Jurnal Dinamika Rekasatwa*. Vol. 4 No. 2. Fakultas Peternakan. Universitas Islam Malang. Malang.

Wu, W., W.S. Roe, V.G. Gimino, V. Seriburi, D.E.Martin and S.E. Knapp. 2000. Low Meltencapsulation with High Laurate Canola Oil.US. Patent.



University of Islam Malang
REPOSITORY



© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id