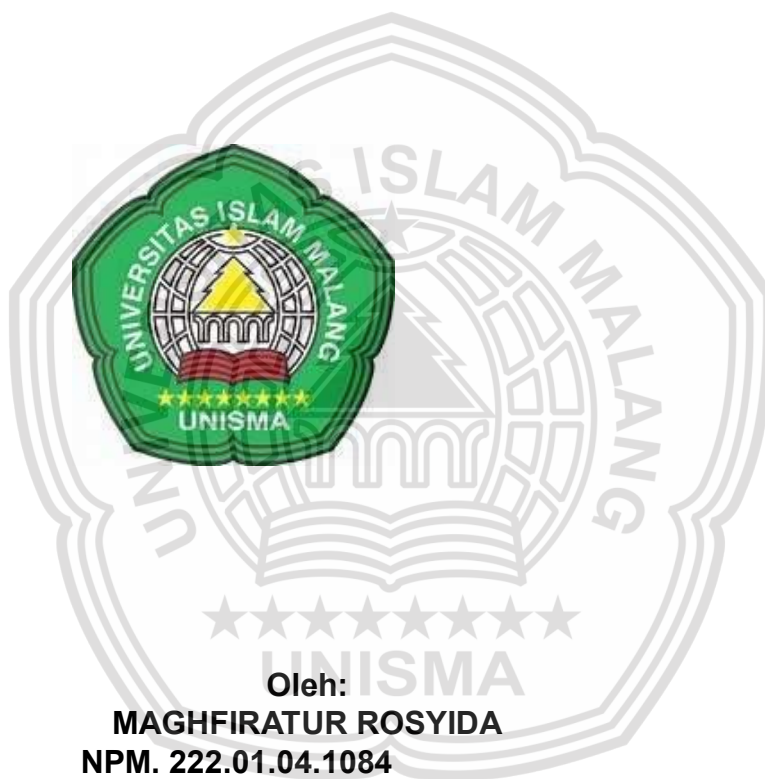


**PENGARUH JENIS KEMASAN TERHADAP TOTAL BAKTERI DAN TOTAL
BAKTERI ASAM LAKTAT DARI PROBIOTIK *Lactobacillus salivarius*
TERENKAPSULASI ARABINOXYLAN**

SKRIPSI



Oleh:
MAGHFIRATUR ROSYIDA
NPM. 222.01.04.1084

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN FAKULTAS
PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2026**

RINGKASAN

MAGHFIRATUR ROSYIDA. PENGARUH JENIS KEMASAN TERHADAP TOTAL BAKTERI DAN TOTAL BAKTERI ASAM LAKTAT DARI PROBIOTIK *Lactobacillus Salivarius* TERENKAPSULASI *ARABINOXYLAN* (Dibimbing oleh **Prof. Dr. Ir. Badat Muwakhid, M.P., IPU** sebagai Pembimbing Utama dan **Dr. Ir Umi Kalsum, M.P** sebagai Pembimbing Anggota).

Penelitian ini di laksanakan pada 6 November - 10 Desember 2025 di Laboratorium Terpadu, Lantai 4 Ruang Pangan Fakultas Peternakan, Universitas Islam Malang. Tujuan penelitian untuk mengevaluasi pengaruh berbagai jenis kemasan terhadap Total Bakteri dan Total Bakteri Asam Laktat (BAL) dari probiotik *Lactobacillus salivarius* yang terenkapsulasi dengan matriks prebiotik arabinoxylan setelah melewati masa simpan selama 30 hari. Materi yang digunakan probiotik *Lactobacillus salivarius*, bahan penyusun enkapsulasi (*arabinoxylan*, *maltodextrin*, dan *corn starch*), media PCA, dan MRSA, larutan NaCl fisiologis, gas CO², alkohol 70%, aluminium foil, kardus, cawan petri, oven, *autoclave*, dan *colony counter*. Metode yang digunakan eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan jenis kemasan dengan 5 kali ulangan. Perlakuan terdiri dari P0=tanpa kemasan, P1=kemasan aluminium foil, P2=kemasan kardus, dan P3=kemasan aluminium foil dan kardus). Variabel total populasi mikroba heterotrof melalui metode Total Plate Count (TPC) dan Total BAL setelah 30 hari penyimpanan yang dinyatakan dalam satuan CFU/ml. Analisis Data Analysis of Variance (ANOVA), jika hasil berpengaruh sangat nyata maka dilanjutkan dengan Uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan jenis kemasan tidak berpengaruh nyata ($P \geq 0,05$) terhadap Total Bakteri mampu menekan kontaminasi luar pada rata-rata $2,1 \times 10^2$ CFU/ml. Sebaliknya, jenis kemasan berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap populasi BAL *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi *arabinoxylan* setelah penyimpanan 30 hari. Kemasan kardus (P2) menghasilkan populasi BAL tertinggi $1,5 \times 10^5$ CFU/ml. Sementara itu, kemasan aluminium foil (P1) menghasilkan populasi terendah $7,7 \times 10^2$ CFU/ml kemasan kardus merupakan kemasan yang paling efektif untuk mempertahankan viabilitas probiotik.

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penambahan aditif pakan sangat diperlukan untuk meningkatkan efektivitas dan Efisiensi penggunaan pakan. Salah satu jenis aditif yang digunakan peternakan adalah *Antibiotic Growth Promothor* (AGP). AGP sejak lama dipakai peternak karena terbukti dapat mempercepat pertumbuhan ayam. Kebiasaan penggunaan AGP dalam jangka panjang menimbulkan masalah residu antibiotik dalam daging yang berisiko bagi konsumen. Kondisi tersebut juga memicu resistensi antimikroba yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Hal ini menjadikan kebutuhan pengganti AGP semakin mendesak (Al-Hilifi *et al.*, 2022).

Hal yang menjadi perhatian saat ini adalah probiotik sebagai alternatif *non-antibiotik growth promother*. Probiotik didefinisikan sebagai mikroorganisme hidup yang bermanfaat ketika dikonsumsi dalam jumlah cukup. Pemberian probiotik pada unggas mampu meningkatkan keseimbangan mikrobiota usus yang penting bagi proses pencernaan. Keberadaan probiotik juga mendukung sistem imunitas ayam sehingga lebih tahan terhadap penyakit. Penggunaan probiotik tidak menimbulkan residu berbahaya bagi manusia sehingga aman sebagai aditif pakan. Kondisi ini menjadikan probiotik sebagai pilihan yang menjanjikan untuk menggantikan AGP (Chávarri *et al.*, 2023).

Salah satu jenis probiotik yang banyak diteliti adalah *Lactobacillus salivarius* sebagai salah satu strain probiotik unggulan. *Strain* ini diketahui dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen dalam saluran pencernaan ayam. Penggunaan *Lactobacillus salivarius* juga terbukti meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi melalui produksi asam laktat. Penelitian Al-Hilifi *et al.* (2022), menyatakan bahwa

strain ini mampu menurunkan stres oksidatif sehingga kesehatan unggas lebih terjaga. Karakteristik tersebut membuat *Lactobacillus salivarius* mudah diaplikasikan dalam pakan ternak. Penelitian ini menunjukkan bahwa *Lactobacillus salivarius* sangat potensial sebagai probiotik pada perunggasan.

Kendala utama yang dihadapi dalam pemanfaatan probiotik cair adalah stabilitas dan viabilitas selama penyimpanan. Kondisi penyimpanan sering menurunkan jumlah sel probiotik yang masih hidup. Hal ini juga terjadi saat probiotik melewati lambung dan usus halus karena paparan asam dan empedu. Salah satu strategi yang dikembangkan untuk mengatasi masalah ini adalah teknologi enkapsulasi. Enkapsulasi menjadi salah satu teknologi yang penting dalam pengembangan probiotik, khususnya bakteri asam laktat (BAL), karena mikroorganisme ini sangat sensitif terhadap kondisi lingkungan seperti suhu, pH, oksigen, dan kelembaban. Tanpa perlindungan yang memadai, viabilitas BAL dapat menurun secara signifikan selama proses penyimpanan maupun distribusi. Enkapsulasi diperlukan untuk melindungi sel bakteri dari kondisi eksternal yang merugikan, sehingga dapat mempertahankan jumlah sel hidup hingga mencapai target minimal sebagai probiotik. Enkapsulasi juga berperan dalam mengontrol pelepasan bakteri sehingga lebih efektif saat diaplikasikan. Proses enkapsulasi melindungi sel probiotik dengan lapisan tertentu agar lebih tahan terhadap kondisi lingkungan. Penelitian Chávarri *et al.* (2023), menunjukkan bahwa enkapsulasi dapat menjaga viabilitas probiotik hingga mencapai usus.

Bahan enkapsulasi menjadi penentu keberhasilan dalam mempertahankan viabilitas probiotik. *Arabinoxylan* merupakan polisakarida dari biji-bijian dan limbah tanaman yang berpotensi besar sebagai bahan enkapsulasi. Bahan ini mampu membentuk gel yang melindungi sel probiotik dari kondisi ekstrem. Keberadaan

Arabinoxylan juga berfungsi sebagai prebiotik yang mendukung pertumbuhan bakteri baik di usus. Penelitian Liang *et al.*, 2023; Singkhornart dan Ryu, (2022), menyatakan bahwa kombinasi *Arabinoxylan* dengan bahan lain, seperti alginat, mampu meningkatkan viabilitas probiotik dalam simulasi pencernaan. Fakta ini memperkuat peran *Arabinoxylan* sebagai bahan matriks yang prospektif.

Faktor lain yang tidak kalah penting adalah jenis kemasan yang digunakan pada saat penyimpanan probiotik. Selain teknologi enkapsulasi, rekayasa kemasan juga menjadi faktor penting dalam menjaga stabilitas probiotik selama penyimpanan. Jenis kemasan dapat mempengaruhi kondisi mikro di dalam produk, seperti ketersediaan oksigen, kelembaban, dan akumulasi gas hasil metabolisme. Kemasan yang terlalu kedap dapat menyebabkan penumpukan asam dan gas, sedangkan kemasan yang terlalu terbuka dapat menyebabkan kontaminasi atau penurunan kualitas produk. Oleh karena itu, diperlukan rekayasa kemasan yang tepat untuk menciptakan kondisi lingkungan yang optimal bagi kelangsungan hidup BAL, sehingga viabilitasnya tetap terjaga hingga akhir masa simpan. Kemasan berfungsi melindungi produk dari pengaruh oksigen, cahaya, suhu, dan kelembaban. Perbedaan bahan kemasan dapat menimbulkan variasi dalam stabilitas probiotik. Selain teknologi enkapsulasi, rekayasa kemasan juga menjadi faktor penting dalam menjaga stabilitas probiotik selama penyimpanan. Jenis kemasan dapat mempengaruhi kondisi mikro di dalam produk, seperti ketersediaan oksigen, kelembaban, dan akumulasi gas hasil metabolisme. Kemasan yang terlalu kedap dapat menyebabkan penumpukan asam dan gas, sedangkan kemasan yang terlalu terbuka dapat menyebabkan kontaminasi atau penurunan kualitas produk. Oleh karena itu, diperlukan rekayasa kemasan yang tepat untuk menciptakan kondisi lingkungan yang optimal bagi kelangsungan hidup BAL, sehingga viabilitasnya tetap

terjaga hingga akhir masa simpan. Penelitian Zhang *et al.* (2019), menyatakan bahwa jenis kemasan tertentu mampu menjaga jumlah probiotik lebih baik dibandingkan yang lain. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemilihan kemasan memiliki peran penting dalam kualitas produk probiotik. Hal ini membuat penelitian tentang pengaruh kemasan semakin relevan.

Penelitian ini diharapkan akan mendapatkan metode perlindungan probiotik yang efektif melalui kombinasi teknologi enkapsulasi dan pemilihan jenis kemasan yang tepat. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan solusi sederhana namun aplikatif dalam mempertahankan viabilitas bakteri asam laktat selama penyimpanan, sehingga dapat diterapkan baik pada skala laboratorium maupun industri. Hasil praktis yang diharapkan dari penelitian ini adalah diperolehnya jenis kemasan yang paling optimal dalam mempertahankan jumlah bakteri asam laktat terenkapsulasi selama penyimpanan. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan produk probiotik yang lebih stabil, efektif, dan memiliki nilai guna yang lebih tinggi bagi masyarakat maupun industri pangan dan peternakan. Kebutuhan akan probiotik yang stabil membuat penelitian tentang jenis kemasan menjadi penting terutama Total Bakteri dan Total BAL untuk melihat Total bakteri probiotik yang hidup. Penelitian ini nantinya akan diperoleh jenis kemasan terbaik yang dapat menjaga kualitas probiotik selama penyimpanan. Serta dapat menjaga kestabilan probiotik. Informasi ini penting untuk mendukung pemanfaatan probiotik sebagai pengganti AGP pada peternakan ayam (Yao *et al.*, 2020; Zhou *et al.*, 2019).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh jenis kemasan terhadap Total Bakteri dari probiotik *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi *arabinoxylan*?
2. Bagaimana pengaruh jenis kemasan terhadap Total BAL dari probiotik *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi *arabinoxylan*?
3. Jenis kemasan manakah yang paling efektif dalam mempertahankan Total Bakteri dan BAL dari probiotik *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi *arabinoxylan*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui pengaruh jenis kemasan terhadap Total Bakteri dari probiotik *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi *arabinoxylan*.
2. Mengetahui pengaruh jenis kemasan terhadap Total BAL dari probiotik *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi *arabinoxylan*.
3. Menentukan jenis kemasan yang paling efektif dalam mempertahankan Total Bakteri dan Total BAL dari probiotik *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi *arabinoxylan*.

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai pengaruh jenis kemasan terhadap viabilitas probiotik *Lactobacillus salivarius* yang dienkapsulasi dengan *arabinoxylan*, sehingga dapat dipertimbangkan dalam pengembangan produk probiotik dengan kualitas yang lebih baik.
2. Menghasilkan data ilmiah mengenai efektivitas berbagai jenis kemasan dalam mempertahankan Total Bakteri dan Total BAL dari probiotik *Lactobacillus*

salivarius, sehingga dapat digunakan sebagai acuan bagi industri pakan atau peternak dalam memilih kemasan yang tepat.

3. Menciptakan dasar pengetahuan untuk meningkatkan kualitas produk probiotik dengan metode enkapsulasi *arabinoxylan* yang dikemas secara optimal, agar daya simpan lebih panjang, stabilitas bakteri tetap terjaga, dan efektivitas probiotik pada ternak unggas tetap tinggi.

1.5 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Jenis kemasan yang berbeda akan memberikan pengaruh terhadap Total Bakteri dari probiotik *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi *arabinoxylan* selama penyimpanan.
2. Jenis kemasan yang digunakan akan memengaruhi Total BAL dari probiotik *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi *arabinoxylan*, sehingga terdapat kemasan tertentu yang lebih efektif dalam mempertahankan viabilitas probiotik selama masa simpan.
3. Ada salah satu jenis kemasan terbaik yang dapat mempertahankan Total Bakteri dan Total BAL dari probiotik *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi *arabinoxylan*.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kemasan tidak memberikan pengaruh terhadap Total Koloni Bakteri pada produk probiotik *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi *arabinoxylan*, namun jenis kemasan berpengaruh terhadap penurunan Total Koloni Bakteri Asam Laktat selama penyimpanan. Kemasan kardus merupakan kemasan yang paling efektif untuk mempertahankan viabilitas probiotik *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi *arabinoxylan*.

6.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan waktu penyimpanan yang lebih lama untuk mengetahui kemampuan masing-masing jenis kemasan dalam mempertahankan Total Koloni Bakteri dan Total Koloni Bakteri Asam Laktat dari probiotik *Lactobacillus salivarius* terenkapsulasi *arabinoxylan* selama masa simpan yang lebih panjang.
2. Perlu dilakukan pengujian viabilitas *Lactobacillus salivarius* secara lebih spesifik selama penyimpanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agriopoulou, S., Stamatellou, E., Gourama, F., & Papatrifonou, G. L. 2023. *Probiotic encapsulation in food applications: A review*. Applied Food Research, 3(1): 100-273. <https://doi.org/10.1016/j.afres.2023.100273>
- Al-Hilifi, S. A. H., Abdulrhman, M. A., & Abdulhussain, H. H. 2022. *Assessment of probiotic properties of Lactobacillus salivarius isolated from different sources*. Systematic Reviews in Pharmacy, 13(1): 113-121.
- Ambodo, T. D., Kalsum, U. & Muwakhid, B. 2019. Studi potensi fitobiotik vernonia amygdalina dan probiotik Lactobacillus fermentum sebagai penghambat pertumbuhan bakteri Salmonella sp. *Jurnal Rekayasa Peternakan*, 1(1), 122-129.
- Bhutada, S. D., Mundhada, S., Bansal, A., & Dixit, G. 2016. *A comprehensive review of probiotic and human health-current prospective and application*. International Journal of Research in Engineering and Science, 4(9): 31-43.
- Budiarti, E., Ali, U. & Kalsum, U. 2020. Pengaruh suhu dan lama pengovenan pada enkapsulasi Lactobacillus salivarius terhadap kadar bahan kering dan jumlah bakteri asam Laktat. *Jurnal Dinamika Rekayasa*, 3(2), 7-12.
- Chávarri, M., Marañón, I., & Villarán, M. C. 2023. *Application of encapsulation strategies for probiotics in functional foods development: A review*. Foods, 12(15): 114-121.
- Fahmi, A., Kalsum, U. & Wajidi, M. F. 2019. Pengaruh tingkat penambahan bakteri Lactobacillus salivarius terenkapsulasi dalam pakan terhadap pertambahan bobot badan dan Income over feed cost ternak broiler periode finisher. *Jurnal Rekayasa Peternakan*, 2(1), 15-21.
- Fiaccadori, E., Sabatino, A., Barazzoni, R., Carrero, J. J., Cupisti, A., De Waele, E., Cuerda, C. 2020. *ESPEN guideline on clinical nutrition in acute and chronic kidney disease*. Clinical Nutrition, 39(12): 117-128).
- Gibson, G. R., Hutkins, R., Sanders, M. E., Prescott, S. L., Reimer, R. A., Salminen, S. J., Scott, K., Stanton, C., Swanson, K. S., Cani, P. D., Verbeke, K., & Reid, G. 2017. *Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics*, Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology, 14(8): 491–502.
- Grijalva-Verdugo, C., Hernandez-Hernandez, E. O., Heredia, J. A., Valenzuela-Buitimea, S. M., Plascencia-Jatomea, E. O., Vazquez-López, A. A., & Valencia-Rivera, M. E. 2022. *Synbiotic systems: A review of the encapsulation of probiotics in the presence of prebiotics*. Foods, 11(16): 24-76. <https://doi.org/10.3390/foods11162476>

- Lebeer, S., van Pijkeren, J.-P., & Ouwehand, A. C. 2018. *The role of probiotics on the roadmap to a healthy microbiota: A symposium report*. *Frontiers in Microbiology*, 9(1): 29-42.
- Liang, R., Zhang, Z., & Zhang, H. 2023. *Sodium alginate–arabinoxylan composite beads for probiotic encapsulation: Enhanced survival in gastrointestinal conditions*. *Carbohydrate Polymers*, 30(1): 87-115).
- Mahardhika, B. P., Yunianto, V. D., Murti, T. W., & Widodo, W. (2023). Upaya peningkatan retensi nitrogen dan penurunan kadar amonia eksreta ayam petelur melalui implementasi probiotik *Lactobacillus salivarius*. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 6(2), 134–142. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2023.006.02.7>
- Mashuri, I., Kalsum, U. & Wadjudi, M. F . 2019. Pengaruh tingkat penggantian pakan komersial terfermentasi dan penambahan acidifier terhadap performans Ayam pedaging finisher. *Jurnal Rekayasa Peternakan*, 2(2), 99-105.
- Mulyani, S., Hartati, R., & Lestari, D. 2023. *Total plate count test for bacteria in home industry baby porridge*. *Central Journal of Applied Science (CJAS)*, 3(2): 45-52.
- Niamah, A. K. 2017. *Physicochemical and microbial characteristics of yogurt added with Saccharomyces boulardii*. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 5(3): 225-233.
- Ogimoto, K. & Imai, S. 1981. *Atlas of Rumen Microbiology*. Tokyo: Japan Scientific Societies Press.
- Rezac, S., Kok, C. R., Heermann, M., & Hutkins, R. 2018. *Fermented foods as a dietary source of live organisms*. *Frontiers in Microbiology*, 9(1): 44-68.
- Singkhornart, S., & Ryu, G.-H. 2022. *Fermentation and potential application of arabinoxylans as matrices for probiotic bacterial encapsulation*. *Food Hydrocolloids*, 12(3): 145-187.
- Tülek, E., Karkar, B., Şahin, S., Yılmaz-Ersan, L., & Sucu, E. (2025). *Effect of encapsulation on the viability of Lactobacillus rhamnosus and Lactobacillus paracasei during in vitro gastrointestinal digestion and storage conditions*. *Food Science & Nutrition*, 13, 70614. <https://doi.org/10.1002/fsn3.70614>
- Untari, I., Purbani, D., Westi, T. T., & Drastini, Y. 2021. Potensi probiotik isolat asal saluran pencernaan ayam broiler sebagai pengganti antibiotic growth promoter (AGP). *Jurnal Sain Veteriner*, 39(1): 1–13. <https://doi.org/10.22146/jsv.55837>
- Wang J, Ishfaq M, Guo Y, Chen C and Li J 2020. *Assessment of Probiotic Properties of Lactobacillus salivarius Isolated From Chickens as Feed Additives*. *Front*, 7(1): 415. <https://doi: 10.3389/fvets.2020.00415>
- Weese, J. S., Martin, H., & Arroyo, L. 2023. *Analysis of the microbial content of probiotic products*. *Frontiers in Microbiology*, 14(1): 112-134.

- Yao, M., Xie, J., Du, H., & McClements, D. J. 2020. *Progress in microencapsulation of probiotics: A review of encapsulation materials, techniques, and survival*. Food Research International, 13(1): 187-214.
- Zhang, L., Zhang, C., & Zhang, H. 2019. *Effect of packaging materials on viability and stability of encapsulated probiotics during storage*. LWT - Food Science and Technology, 11(2): 77-115).
- Zhou, Y., Cui, Y., & Qu, X. 2019. *Bacterial lactobacilli (BAL) as probiotics in food and feed: A comprehensive review*. Journal of Applied Microbiology, 126(4), 958–973.

