

## PENGARUH LAMA PENYIMPANAN *Nitrobacter Sp.* ENKAPSULASI TERHADAP JUMLAH MIKROBA DAN KADAR BAHAN KERING

Sayiid Muhammad Ali<sup>1</sup>, Badat Muwakhid<sup>2</sup>, Usman Ali<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program S1 Peternakan, <sup>2</sup>Dosen Peternakan Universitas Islam Malang

Email : [sayidmuhammadali727@gmail.com](mailto:sayidmuhammadali727@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh lama penyimpanan *Nitrobacter Sp.* Terenkapsulasi pada suhu ruang yang dikemas terhadap kadar bahan kering dan jumlah mikroba. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bakteri *Nitrobacter Sp.*, media pertumbuhan bakteri (Nutrien agar), maltodextrin, tepung meizena dan ZA. Metode penelitian percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan P0 = 0 minggu, P1 = 1 minggu, P2 = 2 minggu, P3 = 3 minggu, disimpan disuhu ruang dan dibungkus menggunakan plastik klip. Variabel yang diamati Jumlah mikroba yang ada pada probiotik *Nitrobacter sp.* Enkapsulasi dan persentase Bahan kering (BK). Data yang diperoleh menggunakan analisis ragam (anova), hasil analisis ragam anova menunjukkan bahwa lama simpan *Nitrobacter sp.* Enkapsulasi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap Jumlah mikroba dan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap persentase kadar bahan kering. Rataan nilai jumlah mikroba P0 =  $6,5 \times 10^{8b}$  CFU /g, P1 =  $6,3 \times 10^{7b}$  CFU /g, P2 =  $8,7 \times 10^{7b}$  CFU /g dan P3  $5,0 \times 10^{5a}$  CFU/g. Rataan persentase bahan kering P0 = 90,14<sup>b</sup>, P1 = 85,38<sup>ab</sup>, P2 = 86,25<sup>a</sup>, P3 = 87,71<sup>a</sup>. Kesimpulan penelitian bahwa lama simpan probiotik *Nitrobacter* terenkapsulasi terhadap jumlah mikroba dan kandungan persentase bahan kering yang baik sampai 2 minggu karena selama perlakuan penyimpanan 0 hingga 3 minggu nutrisi yang ada tidak mencukupi untuk pertumbuhan mikroba *Nitrobacter Sp.* Dan terjadinya perombakan nutrisi yang ada pada bahan enkapsulasi untuk kelangsungan hidup mikroba yang tersisa.

**Kata Kunci** : Lama penyimpanan, *Nitrobacter sp.*, bahan kering, enkapsulasi, maltodextrin.

## THE EFFECT OF STORAGE TIME OF ENCAPSULATED NITROBACTER *Sp.* OF THE TOTAL MICROBIALS AND DRY MATERIALS

### ABSTRACT

The purpose of this experiment was to analyze the effect of storage time for the encapsulated of *Nitrobacter Sp.* at room temperature packaged for mikrobials totaly and dry matter. The materials of this experiment were *Nitrobacter Sp* bacterial, bacterial growt media (Nutrient agar), maltodextrin, meizena flour and ZA. The experimental method used a completely randomized design (RAL) consisting of 4 treatments and 3 replications. P0 treatment = 0 weeks, P1 = 1 weeks, P2 = 2 weeks, P3 = 3 weeks, stored at room temperature and used warapped plastic clips. Variables observed the total of microbes of encapsulated *Nitrobacter Sp.* and percentage of dry materials (BK). The data obtained using analysis of variance (ANOVA), the analysis variance resault showed that the treatment have a significantly effect ( $P < 0,05$ ) on the total of microbes and dry materials ( $P < 0,05$ ). The average value of the total microbes P0 =  $6,5 \times 10^{8b}$  CFU/g, P1 =  $6,3 \times 10^{7b}$  CFU/g, P2 =  $8,7 \times 10^{7b}$  CFU/g, P3 =  $5,0 \times 10^{5a}$  CFU/g. The average value of the dry materials P0 = 90,14<sup>b</sup>, P1 = 85,38<sup>ab</sup>, P2 = 86,25<sup>a</sup>, P3 = 87,71<sup>a</sup>. The conclusion of the experiment was the storage duration of probiotics encapsulated *Nitrobacter Sp.* Of the total mikrobials and presentage dry material was good for to 2 weeks because storage time treatment 0 until 3 weeks, nutrients were insufficient for the growth of *Nitrobacter Sp.* And the reshuffle of existing nutrient encapsulation material for the survival of the remaining microbes.

**Keywords** : Storage time, *Nitrobacter sp.*, dry matter, encapsulation, maltodextrin.

## PENDAHULUAN

Bakteri *Nitrobacter Sp.* merupakan salah satu jenis bakteri yang dapat melakukan daur ulang zat dan memiliki kemampuan dalam melakukan nitrifikasi serta denitrifikasi. Bakteri ini merupakan bakteri autotrof yang menggunakan energi kimia untuk menistesis makanan yang mana energi kimianya diperoleh dari proses oksidasi senyawa anorganik. *Nitrobacter* merupakan genus yang terdiri dari bentuk batang, gram negatif, *Chemoautotrophic* dan masuk kedalam divisi Proteobakteri kelas Alphaproteobacteria dari keluarga *Bradyrhizobiaceae* serta merupakan non motil yang berkembang biak dengan pembelahan (Starkenber, Chain, Sayavedra, Hauser, Land, Larimer, Malfatti, Klotz, Bottomley, Arp, Hickey, 2006).

Proses nitrifikasi dan denitrifikasi sangat penting didalam proses mendaur ulang nitrogen dari penggunaan nitrogen sebelumnya. *Nitrobacter* kini sudah mulai banyak digunakan oleh masyarakat terutama bagi peternak lele untuk menghilangkan bau pada kolam lele dan digunakan para petani untuk mempercepat tumbuh dan kembang tumbuhan yang ditanam maupun kandang peternakan ayam rakyat untuk menghilangkan bau kandang karena sifat *nitrobacter* sendiri merupakan bakteri yang mampu mengurai amoniak menjadi nitrit dan diproses lagi hingga menjadi nitrat.

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup tertentu yang ada dalam tubuh hewan dan akan menjamin pembentukan secara efektif organisme yang bermanfaat dalam tubuh inang terutama sistem pencernaan karena mampu memperbaiki keseimbangan mikroflora usus. Banyak penelitian yang membuktikan bahwa probiotik sangat bermanfaat bagi kesehatan yang utamanya adalah pencernaan pada ternak maupun manusia, namun hal ini probiotik dengan mikroorganisme tertentu.

Namun probiotik yang baik adalah probiotik yang mampu memberikan efek yang menguntungkan bagi yang mengkonsumsi, tidak menimbulkan penyakit tertentu, mengandung sejumlah sel hidup, mampu bertahan hidup di dalam kegiatan metabolisme dalam usus dan memiliki reseptor yang baik (Anonimus, 2014). Selain itu probiotik yang baik adalah yang memiliki daya tahan yang kuat didalam suhu tubuh yakni 37-38°C. Syarat probiotik yang baik adalah probiotik harus tetap dalam keadaan

hidup, daya untuk bertahan hidup ketika melalui saluran pencernaan dan manfaat kesehatan yang dapat dibuktikan (Kalsum, 2012).

Oleh karenanya untuk mempertahankan dan melindungi kualitas serta kuantitas pada probiotik dilakukannya enkapsulasi. Enkapsulasi sendiri merupakan suatu proses dimana sel probiotik dilindungi dengan cara penyalutan membran untuk mengurangi sel-sel yang hilang dan juga mikroenkapsulasi dengan teknik enkapsulasi dapat meningkatkan perkembangan probiotik hingga 80- 95% (Krasaekoopt, Bhandari, Deeth, 2003). Kailasapathy (2002) melaporkan bahwa viabilitas tanpa enkapsulasi mengalami penurunan sebesar 1 log CFU/mL selama delapan minggu penyimpanan. Dengan dilakukannya enkapsulasi diharapkan viabilitas dari sel-sel probiotik selama disimpan hingga sampai diberikannya kepada ternak dapat bertahan dan tetap bekerja dengan baik di dalam tubuh ternak. Namun dengan kurun waktu penyimpanan semakin lama probiotik yang dienkapsulasikan tentunya akan semakin terkikis oleh penguraian probiotik dan berbagai pengaruh eksternal seperti suhu, kelembapan, pH dan lainnya sehingga pentingnya dilakukan pengamatan tentang daya tahan atau pengaruh lama penyimpanan pada probiotik *Nitrobacter Sp.*

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 19 Juni sampai 15 Juli 2021 di Laboratorium Terpadu Universitas Islam Malang. Materi yang digunakan dalam penelitian ini yakni berupa bakteri *Nitrobacter Sp.* Adapun bahan yang digunakan aquades, alkohol, 70%, spirtus, media pertumbuhan bakteri (Nutrien agar), dan bahan enkapsulasi berupa : maltodextrin, tepung meizena dan ZA (urea). Adapun alat-alat yang digunakan adalah timbangan analitik, oven, autoclave, eksikator, cawan petri, cawan porsalin, tabung reaksi, alumunium foil, pipet ukur, erlenmayer, spatula, bunsen set dan kertas label, gelas beaker.

Metode yang digunakan adalah percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga menjadi 12 unit percobaan. Perlakuan penelitian ini adalah lama penyimpanan produk *Nitrobacter sp* terenkapsulasi yang telah dibungkus alufoil

pada suhu ruang 37°C. Adapun perlakuan lama penyimpanan :

- P0 = lama penyimpanan 0 minggu,
- P1 = lama penyimpanan 1 minggu,
- P2 = lama penyimpanan 2 minggu,
- P3 = lama penyimpanan 3 minggu.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan *Nitrobacter Sp.* Terenkapsulasi pada suhu ruang yang dikemas menggunakan plastik klip terhadap persentase kadar bahan kering dan jumlah mikroba. Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah jumlah mikroba dan persentase kadar bahan kering *Nitrobacter Sp.* enkapsulasi. Hasil data penelitian menggunakan Analisis ragam (anova).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Jumlah Mikroba

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan *Nitrobacter Sp.* terenkapsulasi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap jumlah mikroba. Rata-rata jumlah mikroba pada P0 =  $6,5 \times 10^{8b}$ , P1 =  $6,3 \times 10^{7b}$ , P2 =  $8,7 \times 10^{7b}$ , P3 =  $5,0 \times 10^{5a}$ . Dalam kurun waktu selama penyimpanan yang dilakukan pada *Nitrobacter sp* yang telah dienkapsulasi memanfaatkan cadangan nutrisi yang ada pada bahan enkapsulasi yakni tepung meizena sebagai sumber karbon dan ZA sebagai sumber nitrogen. Diduga nutrisi yang ada pada bahan enkapsulasi tidak mencukupi untuk kebutuhan bakteri *Nitrobacter sp* selama perlakuan lama simpan hingga 3 minggu, sehingga mikroba yang tersisa hanya mikroba *Nitrobacter* yang kuat dan mampu memanfaatkan nutrisi yang dapat bertahan selama penyimpanan, akhirnya terjadi kecenderungan menurun hingga penyimpanan 3 minggu (P3), walaupun ada fase dormansi pada mikroba namun tetap dibutuhkannya nutrisi yang cukup agar mikroba tetap bertahan.

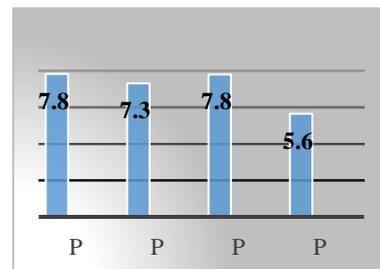
Hasil penelitian Toriq (2020) menunjukkan bahwa penambahan metionin dapat meningkatkan pertumbuhan mikroba pada probiotik *Lactobacillus fermentum* enkapsulasi dengan penyimpanan 0 hingga 14 hari. Metionin termasuk kedalam golongan asam amino esensial, asam amino esensial berfungsi sebagai sumber protein yang nantinya dapat membantu penyerapan energi yang lebih optimal agar mikroba dapat tumbuh dan berkembang. Hal ini sesuai dengan pendapat Moat (2002) bahwa salah

satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme adalah kelengkapan nutrisi yang dibutuhkan selama masa pertumbuhan. Dan kemungkinan kedua adalah pH pada *Nitrobacter* yang telah di enkapsulasi selama penyimpanan mengalami penurunan, hasil penelitian Wibowo (2021) menunjukkan idealnya *Nitrobacter sp* bertahan pada pH yang stabil yakni 7,96. Menurut Eva, Bock and Fiencke (2005) menyatakan bahwa konsentrasi substrat, nilai pH, suhu, cahaya dan konsentrasi oksigen pada media mempengaruhi kemampuan *Nitrobacter sp* bertahan hidup.

Pada proses perhitungan menggunakan *Total Plate Count* (TPC) dengan media nutrisi agar digunakan sebagai perhitungan, hal ini dikarenakan perhitungan menggunakan TPC sangat baik dalam perhitungan bakteri, bakteri yang muncul dipermukaan hanya bakteri yang hidup dan memanfaatkan nutrisi nutrisi agar. Pada penelitian Ayu (2020) menggunakan 2 metode perhitungan yakni TPC dan menggunakan Spektrofotometer, pada perhitungan menggunakan spektrofotometer tidak dapat membedakan bakteri yang mati ataupun hidup dikarenakan spektrofotometer menghitung tingkat kekeruhan pada bakteri yang diteliti.

Didapatkan dari hasil penelitian Toriq (2020) dengan lama simpan 0 = 8,08 Cfu/g, 7 hari = 9,43 Cfu/g, 14 hari = 9,86 Cfu/g. Rata-rata jumlah bakteri pada penelitian ini sebanyak 0 minggu menunjukkan  $648 \times 10^6$  Cfu/g, minggu pertama menurun sebanyak  $62,7 \times 10^6$  Cfu/g, minggu ke 2 sebanyak  $87 \times 10^6$  Cfu/g, biarpun ada indikasi naik dibandingkan minggu ke 2 namun secara statistik tidak berbeda nyata dan dapat dilihat pada notasi masing-masing perlakuan.

Pada minggu ke 3 terjadi penurunan jumlah bakteri yang sangat signifikan yakni sebanyak  $5,0 \times 10^5$  Cfu/g berarti kurang dari standar perhitungan bakteri 30-300. Masing-masing perlakuan dengan notasi P0 = b, P1 = b, P2 = b dan P3 = a.



Gambar 1. Rata-rata jumlah mikroba

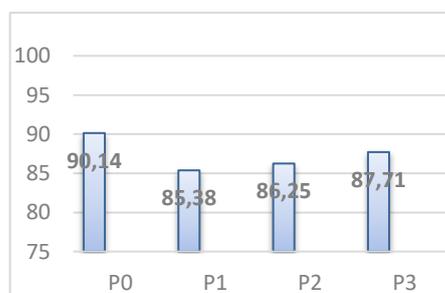
Pada isolat *Nitrobacter* sendiri menunjukkan data dalam 500 ml terkandung  $9,4 \times 10^9$  Cfu/g. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri *Nitrobacter* sp yang telah diproses enkapsulasi hanya dapat bertahan hingga minggu kedua atau 14 hari.

Pemilihan isolat *Nitrobacter* sp dikarenakan mikroorganismenya ini dapat mengubah Nitrit menjadi Nitrat, Menurut Rittman and McCarty (2001) nitrifikasi adalah hasil oksidasi senyawa amonia oleh bakteri nitrifikasi dari nitrit menjadi nitrat oleh bakteri *Nitrobacter* terjadi secara aerobik. Sedangkan kemampuan oksidasi oleh bakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: temperatur, oksigen terlarut, pH, waktu dimensi Rasio COD:TKN (Ronald, 2002).

### Kadar bahan kering

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Nitrobacter* sp terenkapsulasi dengan lama simpan 0 minggu sampai 3 minggu berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan persentase bahan kering hal ini ditunjukkan adanya F hitung  $>$  dari F tabel, hasil rata-rata menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar persentase bahan kering dapat dilihat pada Tabel 3. Hal ini menunjukkan bahwa kadar persentase bahan kering menurun diduga karena perombakan (katabolisme) dan pemanfaatan nutrisi yang ada pada media enkapsulasi.

Proses perombakan secara kimiawi nutrisi oleh mikroba menjadi energi serta CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O untuk kelangsungan hidup *Nitrobacter* sp terhadap nutrisi yang ada pada media enkapsulasi hal ini menyebabkan kadar bahan kering menurun. Fungsi reaksi katabolisme sendiri adalah sebagai penyedia energi dan komponen yang dibutuhkan oleh reaksi anabolisme. Katabolisme adalah proses penguraian dan pembebasan energi dari senyawa-senyawa organik (Rahma, 2017).



Gambar 2. Rata-rata kadar bahan kering

Terlihat bahwa kadar bahan kering selama penyimpanan dari P0 = 90,14 hingga P3 = 87,71 turun secara nyata sampai minggu 3. Walaupun terjadi kenaikan pada P1-P3 namun secara statistik tidak berbeda nyata. Hasil penelitian Miskiyah (2020) menyatakan bahwa suhu dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar air starter yang dihasilkan, hal ini ditunjukkan dari hasil penelitian yang menunjukkan adanya kenaikan kadar air disetiap perlakuan penyimpanan yakni 0 minggu = 4,36; minggu ke 2 = 4,38; minggu ke 4 = 4,40; minggu ke 6 = 4,55 dan minggu ke 8 = 4,71. Menurut Miskiyah (2020) meningkatnya kadar air pada bahan disebabkan oleh terjadinya absorpsi atau penyerapan uap air yang terdapat pada lingkungan ke dalam bahan.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lama simpan probiotik *Nitrobacter* terenkapsulasi sampai 3 minggu berpengaruh nyata terhadap jumlah mikroba dan kandungan (%) bahan kering. Lama simpan probiotik *Nitrobacter* terenkapsulasi terhadap jumlah mikroba dan kandungan (%) bahan kering yang baik sampai 2 minggu.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 2014. Manfaat Probiotik Untuk Ternak. ([http://kalteng.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/publi\\_kas-mainmenu-47-47/artikel/428-manfaat-probiotik-untuk-ternak](http://kalteng.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/publi_kas-mainmenu-47-47/artikel/428-manfaat-probiotik-untuk-ternak)).
- Ayu, D., M. Farid, A. Usman. 2020. Pengaruh Asam Amino Lisin Pada Enkapsulasi Probiotik *Lactobacillus fermentum* Terhadap Jumlah Mikroba dan Nilai pH. *Dinamika Rekasatwa*, Vol. 3 No. 2. Fakultas Peternakan, Universitas Islam Malang.
- Eva, S., E. Bock, and Claudia Fiencke. 2005. *Nitrogen Fixation in Agriculture, forestry, ecology, and the environment*, 255-276, 2005.
- Kailasapathy, K. 2002, Mikroencapsulation Of Probiotic Bacteria : Technology And

- Potential Application . Current Issue In Intestinal Microbiology 3:39-48.
- Kalsum, U., H. Soetanto, Achmanu and O. Sjoifjan. 2012. *Effect of a Probiotic Containing Lactobacillus salivarius on the laying Perfomance and Egg Quality of Japanese Quails. Publish in Livestock Research for Rural Development.*
- Krasaekoopt, W., B. Bhandari, H. Deeth. 2003. *Evaluation of encapsulation techqiques of probiotics for yoghurt.* Int Dairy J 13: 3-13 DOI: 10.1016/S0958-6946(02)00155-3.
- Miskiyah, Juniawati dan L. Yuanita. 2020. *Mutu Starter Kering Yoghurt Probiotik Berbagai Suhu Selama Penyimpanan.* Jurnal Penelitian Pasca. Panen Bogor, Vol. 17 No. 1 : 15-23. Bogor.
- Moat, A.G. 2002. *Microbial Physiology.* New York: John Wiley and Sons Ltd.
- Rahma, N. 2017. *Proses Respirasi Seluler Pada Tumbuhan.* Pendidikan FKIP. Prosiding Seminar Nasional UNY. Yogyakarta.
- Rittman, E. Bruce, McCarty, L. Perry. 2001. *Environmental Biotechnology: Principles and Applications.* New York: McGraw-Hill.
- Ronald, S. 2002. *Penyisihan Amonia Dalam Limbah Cair Industri Pupuk Sintesis Dengan Proses Nitrifikasi dan Denitrifikasi Menggunakan Reaktor Lekat Diam Bermedia Cincin Keramik.* Trisakti Jakarta.
- Starkenber, S. R., P.S. Chain, Sayavedra-Soto, L. A. Hauser, L. Land , M. L. Larimer, F. W. Malfatti, S. A. Klotz, M. G. Bottomley, P. J. Arp, D. J. Hickey. 2006. "Genome sequence of the chemolithoautotrophic nitrite-oxidizing bacterium *Nitrobacter winogradskyi* Nb-255". *Applied and environmental microbiology* 72 (3): 2050-63.
- Toriq, N., U. Kalsum, O. Rahayu. 2020. *Pengaruh Lama Penyimpanan Probiotik Lactobacillus fermentum Enkapsulasi Plus metionin Terhadap Jumlah Bakteri Asam Laktat dan Kandungan Bahan Organik.* Jurnal Dinamika Rekasatwa, Vol. 3 No. 2. Fakultas Peternakan, Universitas Islam Malang.
- Wibowo, B., M. Farid, N. Humaidah. 2021. *Pengaruh Penggunaan Berbagai Sumber Karbon Pada Proses Enkapsulasi Nitrobacter Sp. Terhadap Jumlah Mikroba dan Nilai pH.* Jurnal Penelitian Agri Samudra. Fakultas Peternakan, Universitas Islam Malang.