



Analisis Mikrobiologi terhadap Bekasam Ikan Nila: Potret Bakteri dalam Produk Fermentasi Tradisional

Isnaini Yulia Lestari^{1*}, Ardi Mustakim²

¹⁻²Universitas Adiwangsa Jambi, Indonesia

Alamat: Jl. Sersan muslim No. RT 24, Thehok, Kec. Jambi Selatan, Kota Jambi

*Korespondensi penulis: isnainiyulia74@gmail.com

Abstract. *Bekasam is a traditional Indonesian fermented product made from tilapia (*Oreochromis niloticus*) through a spontaneous fermentation process with the addition of rice and salt. This fermentation process encourages the growth of various microorganisms, especially bacteria, which play a role in the formation of flavor, aroma, and natural preservation of the product. This study aims to observe the microbiological characteristics of bekasam tilapia through colony observation on agar media and microscopic staining using crystal violet and safranin. Macroscopic observations showed the presence of microbial colonies that were round, cloudy white, with a smooth surface and even edges. These colony characteristics indicate good microbial growth on agar media. Microscopically, the bacteria observed in bekasam samples had an irregular distribution, forming aggregates that absorbed intense purple and pink colors. Crystal violet staining gave a purple color to gram-positive bacteria, while safranin gave a pink color to gram-negative bacteria. These findings indicate that bekasam contains an active microbial community that plays a role in the fermentation process. This microbial community can be observed visually through simple staining that provides an overview of the types of bacteria involved in the fermentation process. Microbiological analysis such as this is crucial for understanding the fermentation dynamics of traditional food products like bekasam. Thus, this study provides deeper insight into the microorganisms involved in bekasam production, as well as the importance of monitoring microbiological quality in the manufacturing process of traditional fermented products. Furthermore, the diversity of microbes involved in bekasam fermentation can affect product quality and consistency. Therefore, monitoring the dominant bacterial species during the fermentation process is crucial for maintaining bekasam quality, including its taste, texture, and safety for consumers.*

Keywords: *Bekasam, colony morphology, crystal violet staining, Nile tilapia fermentation, safranin*

Abstrak. Bekasam merupakan salah satu produk fermentasi tradisional khas Indonesia yang dihasilkan dari ikan nila (*Oreochromis niloticus*) melalui proses fermentasi spontan, dengan penambahan nasi dan garam. Proses fermentasi ini mendorong pertumbuhan berbagai mikroorganisme, terutama bakteri, yang berperan dalam pembentukan rasa, aroma, serta pengawetan alami produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati karakteristik mikrobiologi bekasam ikan nila melalui pengamatan koloni pada media agar dan pewarnaan mikroskopis menggunakan kristal violet dan safranin. Hasil pengamatan makroskopis menunjukkan adanya koloni mikroba yang berbentuk bulat, berwarna putih keruh, dengan permukaan halus dan tepian rata. Karakteristik koloni ini mengindikasikan adanya pertumbuhan mikroba yang baik pada media agar. Secara mikroskopis, bakteri yang teramati dalam sampel bekasam memiliki sebaran yang tidak beraturan, membentuk agregat yang menyerap warna ungu dan merah muda secara intens. Pewarnaan kristal violet memberikan warna ungu pada bakteri gram positif, sedangkan safranin memberikan warna merah muda pada bakteri gram negatif. Temuan ini menunjukkan bahwa bekasam mengandung komunitas mikroba aktif yang berperan dalam proses fermentasi. Komunitas mikroba tersebut dapat diamati secara visual melalui pewarnaan sederhana yang memberikan gambaran tentang jenis bakteri yang terlibat dalam proses fermentasi. Analisis mikrobiologi seperti ini sangat penting untuk memahami dinamika fermentasi dalam produk pangan tradisional seperti bekasam. Dengan demikian, penelitian ini memberikan wawasan yang lebih dalam tentang mikroorganisme yang terlibat dalam pembuatan bekasam, serta pentingnya pengawasan terhadap kualitas mikrobiologi dalam proses pembuatan produk fermentasi tradisional. Lebih lanjut, keberagaman mikroba yang terlibat dalam fermentasi bekasam dapat mempengaruhi kualitas dan konsistensi produk. Oleh karena itu, pemantauan terhadap jenis bakteri yang dominan selama proses fermentasi sangat penting untuk menjaga kualitas bekasam, termasuk rasa, tekstur, dan tingkat keamanannya bagi konsumen.

Kata kunci: Bekasam, fermentasi ikan nila, morfologi koloni, pewarnaan kristal violet, safranin

1. LATAR BELAKANG

Fermentasi merupakan salah satu teknik pengolahan pangan tertua di dunia yang telah digunakan sejak ribuan tahun lalu untuk meningkatkan daya simpan, rasa, dan keamanan suatu bahan pangan. Dalam konteks budaya pangan Indonesia, fermentasi tidak hanya berperan sebagai metode pengawetan, tetapi juga menjadi bagian dari warisan kuliner lokal yang terus dilestarikan (Afifah et al., 2020). Salah satu produk fermentasi tradisional khas Indonesia adalah bekasam, yang banyak ditemukan di wilayah Sumatera dan sebagian Jawa, dengan bahan dasar ikan air tawar dan tambahan nasi serta garam.

Bekasam umumnya dibuat secara spontan tanpa inokulum khusus, sehingga komunitas mikroorganisme yang tumbuh berasal dari lingkungan, bahan baku, dan peralatan yang digunakan. Proses ini mendorong perkembangan berbagai jenis mikroba, terutama bakteri, yang memegang peranan penting dalam pembentukan senyawa-senyawa organoleptik seperti asam organik, senyawa volatil, dan antimikroba alami (Susanti et al., 2021). Mikroorganisme ini dapat berperan positif dalam peningkatan mutu produk, namun juga berpotensi membawa risiko jika tidak dikendalikan dengan baik.

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu bahan baku favorit dalam pembuatan bekasam karena ketersediaannya yang melimpah, rasa yang netral, serta kandungan protein yang tinggi. Ikan ini memiliki struktur daging yang lunak dan mudah menyerap senyawa hasil fermentasi, sehingga cocok untuk menghasilkan produk fermentasi yang khas dan digemari masyarakat lokal (Nurdiani et al., 2019). Namun demikian, proses fermentasi ikan yang tidak higienis dapat menyebabkan kontaminasi mikroba patogen atau pembusukan dini, sehingga perlu dilakukan analisis mikrobiologi yang tepat untuk menjamin mutu dan keamanannya.

Salah satu pendekatan awal dalam studi mikrobiologi adalah dengan mengamati karakteristik koloni mikroba yang tumbuh pada media agar, meliputi bentuk, warna, permukaan, dan tepian koloni. Karakteristik ini dapat memberikan gambaran kasar mengenai jenis mikroorganisme yang mendominasi suatu sampel, terutama dalam produk fermentasi alami seperti bekasam (Puspitasari et al., 2022). Selain itu, pewarnaan sederhana seperti penggunaan kristal violet dan safranin juga dapat membantu visualisasi struktur bakteri di bawah mikroskop, walau tidak memberikan klasifikasi Gram secara lengkap.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa bekasam mengandung komunitas bakteri kompleks, mulai dari bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus* hingga bakteri dari genus *Bacillus*, yang berkontribusi dalam proses fermentasi dan proteksi terhadap mikroba pembusuk (Rahayu et al., 2020). Namun, keberadaan mikroba dalam bekasam sangat bergantung pada

banyak faktor, seperti bahan baku, kondisi lingkungan, lama fermentasi, dan kadar garam, yang dapat memengaruhi jenis serta dominansi bakteri dalam produk akhir (Fitriani et al., 2023). Studi terhadap morfologi koloni dan hasil pewarnaan mikroskopis sederhana menjadi langkah awal yang penting dalam mengidentifikasi potensi mikroba di dalam bekasam. Hasil ini nantinya dapat diarahkan pada identifikasi lanjutan dan pemetaan mikroflora dominan yang bermanfaat bagi kualitas dan keamanan produk (Hastuti et al., 2021). Dengan pemahaman tersebut, pengembangan teknologi fermentasi tradisional berbasis ilmiah dapat dilakukan, sehingga bekasam dapat diproduksi secara lebih higienis dan konsisten. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan gambaran awal mengenai karakteristik mikrobiologi bekasam ikan nila berdasarkan pengamatan morfologi koloni dan hasil pewarnaan sederhana. Temuan ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi kajian lanjutan mengenai identifikasi mikroba dan peningkatan mutu produk fermentasi ikan secara tradisional.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk menggambarkan dan memahami karakteristik mikrobiologi dari bekasam ikan nila berdasarkan hasil pengamatan koloni bakteri serta tampilan mikroskopis setelah pewarnaan. Kegiatan dilakukan pada bulan April 2025 di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Adiwangsa Jambi. Sampel bekasam diambil secara aseptis dan dihomogenkan. Sebanyak 1 gram sampel dilarutkan dalam 9 mL air steril, lalu dilakukan pengenceran bertingkat hingga 10^{-6} . Sebanyak 1 mL dari tiap pengenceran ditanam pada media nutrient agar menggunakan teknik spread plate, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24–48 jam.

Koloni yang tumbuh diamati secara makroskopis berdasarkan bentuk, warna, permukaan, dan tepian. Koloni terpilih dibuat preparat pada kaca objek, kemudian difiksasi dengan pemanasan. Setelah itu, preparat diberi pewarna kristal violet dan safranin secara bertahap untuk melihat morfologi bakteri di bawah mikroskop. Pengamatan mikroskopis dilakukan pada perbesaran 1000x menggunakan minyak imersi. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan dibandingkan dengan literatur mikrobiologi terkait.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan terhadap sampel bekasam ikan nila dilakukan melalui dua tahap, yaitu pengamatan makroskopis terhadap koloni bakteri yang tumbuh pada media nutrient agar serta pengamatan mikroskopis setelah dilakukan pewarnaan menggunakan kristal violet dan safranin. Hasil yang diperoleh memberikan gambaran awal mengenai keberagaman morfologi

koloni dan bentuk sel bakteri yang berkembang selama proses fermentasi. Sebelum dilakukan pengamatan hal yang harus dilakukan adalah melakukan beberapa proses untuk menuju pengamatan, untuk prosesnya bisa dilihat dari tabel di bawah ini.

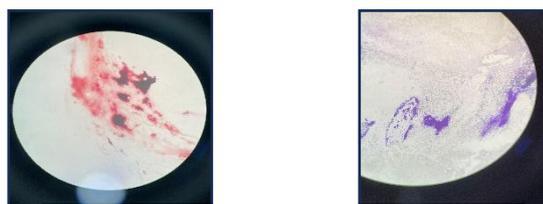
Table 1 Proses Sebelum Dilakukan Pengamatan

Keterangan	Dokumentasi
Bekasam ikan nila adalah produk fermentasi tradisional berbahan ikan nila, nasi, dan garam, yang difermentasi secara spontan hingga menghasilkan cita rasa asam dan aroma khas.	 <i>Gambar 1</i> Bekasam ikan nila
Pengenceran dilakukan secara bertingkat 1gram sampel di larutkan dalam akuades 9 ml, pengenceran hingga 10^{-6} untuk menurunkan konsentrasi bakteri dalam sampel, sehingga koloni dapat tumbuh terpisah dan mudah diamati pada media agar.	 <i>Gambar 2</i> Pengenceran sampel
Inokulasi dilakukan dengan mengambil 0,1 mL dari hasil pengenceran, lalu ditanamkan ke dalam media nutrient agar menggunakan teknik spread plate. Proses ini bertujuan untuk menyebarkan bakteri secara merata di permukaan media agar sehingga koloni yang tumbuh dapat terpisah dan mudah diamati secara morfologis.	 <i>Gambar 3</i> Inokulasi Sampel ke Media
Cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24–48 jam untuk memungkinkan pertumbuhan koloni bakteri.	 <i>Gambar 4</i> Inkubasi

Setelah proses diatas dan dilanjutkan pengamatan koloni dan pembuatan preparat selesai dilakukan, tahap selanjutnya adalah proses pewarnaan menggunakan dua jenis pewarna, yaitu kristal violet dan safranin. Pewarnaan ini dilakukan untuk membantu memperjelas tampilan sel bakteri di bawah mikroskop. Gambar berikut merupakan hasil visual dari preparat yang telah diwarnai, yang menunjukkan perbedaan warna yang dihasilkan oleh masing-masing pewarna.

Table 2 Hasil Pengamatan Setelah Pewarnaan Gram Safranin dan Kristal Violet

Hasil Pewarnaan Gram



Gambar 5 Hasil Pewarnaan Gram Safranin dan Kristal Violet

Hasil pewarnaan terhadap preparat bakteri dari bekasam ikan nila menunjukkan dua tampilan berbeda berdasarkan jenis pewarna yang digunakan. Pewarnaan dengan kristal violet menghasilkan sebaran warna ungu pekat yang terlihat dominan di beberapa area pada bidang pandang mikroskop. Warna ungu ini menunjukkan bahwa bakteri menyerap kristal violet dengan baik, yang umumnya terjadi pada bakteri dengan struktur dinding sel tebal. Di sisi lain, pewarnaan menggunakan safranin menunjukkan warna merah muda yang tersebar secara tidak merata, yang menandakan jenis bakteri yang tidak mempertahankan kristal violet namun mampu menyerap pewarna kontras ini. Meskipun bukan pewarnaan Gram secara penuh (karena tidak menggunakan larutan iodin dan alkohol sebagai dekolorisator), hasil ini tetap memberikan indikasi awal adanya keberagaman bakteri pada bekasam.

Literatur mendukung bahwa kristal violet dan safranin sering digunakan untuk memperjelas struktur sel bakteri, terutama dalam teknik pewarnaan diferensial seperti Gram stain (Cheesbrough, 2010). Safranin sendiri berfungsi sebagai pewarna kontras yang mampu mewarnai sel-sel yang tidak menyerap kristal violet (Madigan et al., 2018). Hasil yang serupa juga ditemukan oleh Anggraini et al. (2021), yang mengamati pewarnaan sel bakteri dalam produk fermentasi tempoyak dengan kombinasi kristal violet dan safranin. Penelitian oleh Pranoto et al. (2020) juga menunjukkan bahwa variasi warna hasil pewarnaan dapat mencerminkan perbedaan morfologi maupun struktur dinding sel dari bakteri yang berperan dalam fermentasi.

Penelitian lain oleh Yunita dan Hamidah (2022) menemukan bahwa warna ungu pekat pada kristal violet sering dikaitkan dengan keberadaan bakteri dari genus *Bacillus* atau *Lactobacillus*, yang umum ditemukan dalam produk fermentasi tradisional. Sementara itu, warna merah muda dari safranin mengindikasikan kemungkinan adanya bakteri Gram-negatif seperti *Pseudomonas* atau *Enterobacter* (Hidayati et al., 2023). Wulandari dan Azizah (2021) juga melaporkan bahwa fermentasi spontan pada produk ikan memungkinkan terbentuknya komunitas mikroba yang kompleks, baik Gram-positif maupun Gram-negatif, tergantung dari durasi fermentasi dan kondisi lingkungan.

Mardiyanti dan Kusnadi (2020) mencatat bahwa pewarnaan kristal violet memberikan kontras yang baik untuk mengidentifikasi bentuk morfologi sel seperti batang, kokus, atau agregat. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Sulistyorini et al. (2019), yang menjelaskan bahwa teknik pewarnaan dengan dua warna dapat membantu analisis awal sebelum dilanjutkan dengan identifikasi molekuler. Penelitian dari Khairunnisa et al. (2022) pada fermentasi bakteri asam laktat juga menunjukkan bahwa kombinasi warna pada preparat pewarnaan bisa dijadikan dasar seleksi isolat untuk proses biakan murni lebih lanjut.

Secara keseluruhan, hasil pewarnaan ini menegaskan bahwa bekasam ikan nila mengandung komunitas bakteri yang beragam, dengan indikasi adanya bakteri dari dua kelompok berbeda. Warna ungu menunjukkan bakteri yang mampu menyerap pewarna utama (kemungkinan Gram-positif), sedangkan warna merah muda menunjukkan adanya sel yang menyerap pewarna kontras (kemungkinan Gram-negatif). Meski tidak dilakukan pewarnaan Gram lengkap, hasil ini sudah cukup menggambarkan keberagaman morfologi dan struktur sel bakteri dalam sampel bekasam, sejalan dengan berbagai hasil penelitian terdahulu pada produk fermentasi tradisional.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pewarnaan menggunakan kristal violet dan safranin, dapat disimpulkan bahwa sampel bekasam ikan nila mengandung populasi bakteri yang beragam, ditandai dengan munculnya dua tampilan warna utama pada preparat, yaitu ungu dan merah muda. Warna ungu dari kristal violet menunjukkan adanya bakteri yang mampu menyerap pewarna utama, sedangkan warna merah muda dari safranin menunjukkan keberadaan bakteri lain yang hanya menyerap pewarna kontras. Keberagaman warna ini mencerminkan variasi struktur dinding sel dan morfologi bakteri yang terlibat dalam proses fermentasi. Meskipun bukan pewarnaan Gram lengkap, metode pewarnaan ini efektif dalam memberikan gambaran awal mengenai komposisi mikroba pada produk fermentasi tradisional seperti bekasam, serta

menjadi dasar untuk analisis lebih lanjut terhadap potensi mikroba yang berperan dalam pembentukan cita rasa dan keamanan produk.

Untuk memperoleh identifikasi bakteri yang lebih akurat dan menyeluruh, disarankan agar pewarnaan dilengkapi dengan teknik pewarnaan Gram lengkap menggunakan larutan iodine dan alkohol sebagai dekolorisator. Selain itu, perlu dilakukan isolasi biakan murni serta uji biokimia atau molekuler seperti PCR dan sekuensing guna memastikan spesies bakteri yang terlibat dalam fermentasi. Penggunaan media selektif juga direkomendasikan agar dapat memisahkan jenis bakteri yang berperan dominan dalam proses fermentasi bekasam. Studi lanjutan sebaiknya juga mencakup analisis hubungan antara jenis mikroorganisme dan mutu sensoris atau keamanan produk fermentasi, agar dapat dikembangkan menjadi produk pangan fungsional yang lebih baik dan higienis.

DAFTAR REFERENSI

- Afifah, D. R., Widyastuti, Y., & Nugraheni, F. (2020). *Fermentasi Sebagai Teknologi Pangan Tradisional di Indonesia*. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 31(2), 173–181.
- Anggraini, R., Dewi, K., & Suryani, D. (2021). Identifikasi morfologi bakteri pada tempoyak. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1), 23–30.
- Cheesbrough, M. (2010). *District Laboratory Practice in Tropical Countries*. Cambridge University Press.
- Fitriani, T., Wahyuningsih, R., & Azizah, N. (2023). *Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Komposisi Mikroba Fermentasi*. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(1), 55–62.
- Hastuti, S., Arini, F., & Utami, R. (2021). *Analisis Mikroskopis Mikroorganisme Fermentasi Tradisional*. *Jurnal Sains Biologi*, 6(2), 67–74.
- Hidayati, L., Prasetya, A. R., & Lestari, W. (2023). Karakterisasi bakteri fermentasi pada produk tradisional. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, 12(2), 45–52.
- Khairunnisa, N., Firmansyah, M. A., & Fitria, N. (2022). Seleksi isolat BAL menggunakan pewarnaan kristal violet dan safranin. *Jurnal Sains Terapan*, 10(1), 33–40.
- Madigan, M. T., Bender, K. S., Buckley, D. H., Sattley, W. M., & Stahl, D. A. (2018). *Brock Biology of Microorganisms* (15th ed.). Pearson.
- Mardiyanti, E., & Kusnadi, J. (2020). Pewarnaan bakteri dari produk fermentasi ikan air tawar. *Jurnal Bioteknologi Pangan*, 8(3), 67–74.
- Nurdiani, R., Nurjanah, M., & Astuti, D. (2019). *Pemanfaatan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) dalam Produk Fermentasi Bekasam*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 10(1), 45–52.
- Pranoto, Y., Raharjo, S., & Hadiwiyoto, S. (2020). Identifikasi bakteri dalam fermentasi makanan tradisional menggunakan teknik pewarnaan. *Indonesian Journal of Microbiology*, 14(1), 12–18.
- Puspitasari, R., Handayani, D., & Lestari, A. (2022). *Karakterisasi Koloni Bakteri dari Produk Fermentasi Tradisional*. *Jurnal Mikrobiologi Terapan*, 5(3), 134–141.

- Rahayu, E. S., Yuliana, N. D., & Suryani, A. (2020). *Dominasi Bakteri Asam Laktat dalam Produk Fermentasi Ikan*. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 13(2), 89–95.
- Sulistiyorini, H., Damayanti, A., & Ramadhan, F. (2019). Studi morfologi bakteri hasil pewarnaan ganda. *Jurnal Ilmu Hayati*, 5(2), 89–95.
- Susanti, H., Fitriyah, L., & Mulyani, D. (2021). *Peran Mikrobiota dalam Proses Fermentasi Pangan Tradisional*. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia*, 8(1), 12–19.
- Wulandari, A., & Azizah, N. (2021). Keanekaragaman mikroorganisme pada fermentasi spontan ikan laut dan air tawar. *Jurnal Pangan dan Bioteknologi*, 3(2), 77–84.
- Yunita, R., & Hamidah, S. (2022). Pewarnaan diferensial bakteri pada produk fermentasi lokal. *Jurnal Mikrobiologi Terapan*, 11(1), 40–46.