



## Analisis Mikrobiologi Bekasam Ikan: Pengamatan dan Identifikasi Bakteri Menggunakan Teknik Pewarnaan Violet Safranin dan Iodine

**Khusnul Khotimah Rijie, Ardi Mustakim**

Universitas Adiwangsa Jambi, Jl. Sersan muslim No. RT 24, Thehok, Kec. Jambi Selatan, Kota Jambi

\*Penulis Korespondensi: [imamerangin@gmail.com](mailto:imamerangin@gmail.com)

**Abstract.** *Fish bekasam is one of Indonesia's traditional fermented products that involves the activity of microorganisms, especially lactic acid bacteria (LAB), to produce unique organoleptic, chemical, and microbiological characteristics. The fermentation process of bekasam plays a significant role not only in extending the shelf life of fish but also in creating a distinctive sour taste and texture that differs from other fish products. This study aims to analyze the microbiological community involved in the fish bekasam fermentation process through observation and identification of bacteria using Safranin Violet and Iodine staining techniques. This study employs a literature review approach, examining various references related to the fermentation process, the dominant bacteria species, and the environmental factors that affect the quality of bekasam. The analysis revealed that lactic acid bacteria such as *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, and *Pediococcus* spp. play an important role in the fermentation of bekasam fish. These bacteria produce lactic acid, which contributes to the sour taste and plays a role in forming the product's texture. The Safranin Violet and Iodine staining techniques were effective for identifying bacteria based on their cell wall characteristics, with Gram-positive bacteria dominating the fermentation process. Environmental factors such as the fermentation time, salt concentration, and the addition of ingredients like carbohydrates or turmeric extract influence the dynamics of bacterial populations in the fermentation of bekasam. This study also emphasizes the importance of controlling pathogenic bacterial contamination, such as *Salmonella* spp. and *Escherichia coli*, to ensure food safety in bekasam products. The findings provide a deeper understanding of the microbiological dynamics in fish bekasam fermentation and the relevance of staining techniques in microbiological analysis, which can be used to improve the quality and safety of traditional fermented products. This study also opens opportunities for developing safer and higher-quality bekasam products.*

**Keywords:** *Fish meal, lactic acid bacteria, Violet Safranin staining, Iodine staining, fermentation.*

**Abstrak.** Bekasam ikan merupakan salah satu produk fermentasi tradisional Indonesia yang melibatkan aktivitas mikroorganisme, khususnya bakteri asam laktat (BAL), untuk menghasilkan karakteristik organoleptik, kimiawi, dan mikrobiologis yang khas. Proses fermentasi bekasam memiliki manfaat penting, tidak hanya untuk memperpanjang daya simpan ikan, tetapi juga menciptakan cita rasa asam yang unik dan tekstur yang berbeda dari produk ikan lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komunitas mikrobiologi yang terlibat dalam proses fermentasi bekasam ikan melalui pengamatan dan identifikasi bakteri menggunakan teknik pewarnaan Violet Safranin dan Iodine. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka, yang mengkaji berbagai literatur terkait proses fermentasi, jenis bakteri yang dominan, dan pengaruh faktor lingkungan terhadap kualitas bekasam ikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, dan *Pediococcus* spp. berperan penting dalam fermentasi bekasam ikan. Bakteri ini menghasilkan asam laktat yang memberikan rasa asam yang khas dan berperan dalam pembentukan tekstur produk akhir. Teknik pewarnaan Violet Safranin dan Iodine terbukti efektif untuk mengidentifikasi bakteri berdasarkan karakteristik dinding sel, dengan dominasi bakteri Gram-positif dalam proses fermentasi. Faktor-faktor lingkungan, seperti lama fermentasi, konsentrasi garam, dan penambahan bahan tambahan seperti karbohidrat atau ekstrak kunyit, memengaruhi dinamika populasi bakteri dalam fermentasi bekasam. Penelitian ini juga menekankan pentingnya pengendalian kontaminasi bakteri patogen seperti *Salmonella* spp. dan *Escherichia coli*, untuk memastikan keamanan pangan produk bekasam. Temuan ini memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang dinamika mikrobiologi dalam fermentasi bekasam ikan dan relevansi teknik pewarnaan dalam analisis mikrobiologi, yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas dan keamanan produk fermentasi tradisional. Studi ini juga membuka peluang untuk pengembangan produk bekasam yang lebih aman dan berkualitas.

**Kata kunci:** Bekasam ikan, bakteri asam laktat, pewarnaan Violet Safranin, pewarnaan Iodine, fermentasi.

## 1. LATAR BELAKANG

Bekasam ikan adalah produk fermentasi tradisional yang banyak ditemukan di Indonesia, khususnya di wilayah Sumatera, Kalimantan, dan Jawa. Produk ini dihasilkan melalui fermentasi ikan air tawar, seperti ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan seluang (*Rasbora argyrotaenia*), atau ikan gabus (*Channa striata*), dengan penambahan garam dan karbohidrat, seperti nasi atau tepung tapioka, untuk mendukung aktivitas mikroorganisme. Proses fermentasi ini melibatkan bakteri asam laktat (BAL) yang menghasilkan asam laktat, sehingga menciptakan lingkungan asam yang menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan memberikan cita rasa khas pada bekasam (Purba et al., 2024). Bekasam memiliki nilai budaya dan ekonomi yang signifikan, terutama di kalangan masyarakat lokal, karena merupakan pangan tradisional yang tahan lama dan kaya akan nutrisi.

Analisis mikrobiologi bekasam penting untuk memahami dinamika populasi bakteri selama fermentasi dan memastikan keamanan pangan. Teknik pewarnaan mikrobiologi, seperti pewarnaan Violet Safranin dan Iodine, digunakan untuk mengidentifikasi bakteri berdasarkan karakteristik dinding selnya, seperti bakteri Gram-positif atau Gram-negatif. Pewarnaan Violet Safranin, yang merupakan bagian dari teknik pewarnaan Gram, memungkinkan pengamatan struktur dinding sel, sedangkan pewarnaan Iodine sering digunakan untuk mendeteksi kandungan pati atau polisakarida dalam sel bakteri (Sari et al., 2023). Kedua teknik ini memberikan informasi penting tentang komposisi mikrobiologi bekasam, yang dapat memengaruhi kualitas dan keamanan produk.

Faktor-faktor seperti lama fermentasi, konsentrasi garam, jenis ikan, dan penambahan bahan tambahan, seperti dadih atau ekstrak kunyit, memengaruhi dinamika mikrobiologi bekasam. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa fermentasi yang lebih lama meningkatkan populasi BAL dan menurunkan pH, sehingga menghasilkan produk yang lebih asam dan tahan lama (Rinto et al., 2022). Namun, tantangan utama dalam produksi bekasam adalah risiko kontaminasi bakteri patogen, seperti *Salmonella* spp. dan *Escherichia coli*, yang dapat mengurangi keamanan pangan (Anjeli et al., 2023). Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang komunitas mikrobiologi dan metode identifikasi bakteri sangat penting untuk mengoptimalkan proses produksi dan memastikan kualitas bekasam.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis mikrobiologi bekasam ikan melalui studi pustaka, dengan fokus pada pengamatan dan identifikasi bakteri menggunakan teknik pewarnaan Violet Safranin dan Iodine. Studi ini akan mengeksplorasi peran BAL, pengaruh

faktor lingkungan terhadap fermentasi, dan efektivitas teknik pewarnaan dalam analisis mikrobiologi.

Dengan mengintegrasikan temuan dari berbagai literatur, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan komprehensif tentang dinamika mikrobiologi bekasam dan kontribusinya terhadap kualitas produk (Desniar et al., 2023).

## **2. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi pustaka, yang melibatkan pengumpulan dan analisis data dari berbagai sumber literatur ilmiah, seperti jurnal, disertasi, dan prosiding seminar. Literatur yang digunakan mencakup penelitian tentang mikrobiologi bekasam ikan, teknik identifikasi bakteri, dan faktor-faktor yang memengaruhi proses fermentasi. Proses pengumpulan data dilakukan dengan mencari artikel ilmiah dari database seperti Google Scholar, ResearchGate, dan repositori jurnal nasional Indonesia, dengan kata kunci seperti “bekasam ikan,” “bakteri asam laktat,” “pewarnaan Violet Safranin,” dan “fermentasi ikan.” Literatur yang relevan dipilih berdasarkan kriteria berikut: (1) diterbitkan antara tahun 2021 dan 2025, (2) berfokus pada mikrobiologi bekasam atau produk fermentasi ikan, dan (3) mencakup informasi tentang teknik identifikasi bakteri atau analisis mikrobiologi.

Data yang terkumpul dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi pola dan temuan utama terkait komunitas bakteri dalam bekasam, peran teknik pewarnaan Violet Safranin dan Iodine, serta faktor-faktor yang memengaruhi dinamika mikrobiologi. Teknik pewarnaan Violet Safranin, yang merupakan bagian dari pewarnaan Gram, melibatkan penggunaan kristal violet sebagai pewarna primer, diikuti oleh iodine sebagai mordan, alkohol sebagai dekolorisasi, dan safranin sebagai pewarna sekunder. Teknik ini memungkinkan perbedaan antara bakteri Gram-positif, yang mempertahankan warna ungu, dan bakteri Gram-negatif, yang berwarna merah atau merah muda (Sari et al., 2023). Sementara itu, pewarnaan Iodine digunakan untuk mendeteksi kandungan pati atau polisakarida dalam sel bakteri, yang dapat memberikan informasi tambahan tentang metabolisme bakteri selama fermentasi (Purnomo & Mustakim, 2025).

Analisis data juga mencakup sintesis informasi tentang pengaruh lama fermentasi, konsentrasi garam, dan penambahan bahan tambahan, seperti dadih atau ekstrak kunyit, terhadap populasi bakteri dan kualitas bekasam. Literatur yang digunakan sebagai referensi utama meliputi penelitian oleh Purba et al. (2024), Rinto et al. (2022), Desniar et al. (2023), dan Anjani & Mustakim (2025), yang memberikan wawasan mendalam tentang dinamika

mikrobiologi bekasam. Data dari literatur ini diintegrasikan untuk membangun argumen yang kuat tentang pentingnya analisis mikrobiologi dalam meningkatkan kualitas dan keamanan bekasam ikan.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Komunitas Bakteri dalam Bekasam Ikan**

Bekasam ikan adalah produk fermentasi spontan yang bergantung pada aktivitas mikroorganisme, terutama bakteri asam laktat (BAL), untuk menghasilkan karakteristik organoleptik dan mikrobiologis yang khas. Bakteri asam laktat, seperti *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, *Pediococcus pentosaceus*, dan *Leuconostoc mesenteroides*, mendominasi proses fermentasi bekasam karena kemampuannya menghasilkan asam laktat melalui metabolisme karbohidrat. Asam laktat ini menurunkan pH lingkungan, menciptakan kondisi asam yang menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan memperpanjang umur simpan produk (Sari et al., 2023). Penelitian oleh Rinto et al. (2022) menunjukkan bahwa populasi BAL meningkat secara signifikan selama fermentasi bekasam ikan nila, dengan *Lactobacillus plantarum* sebagai spesies dominan pada hari ketiga hingga ketujuh fermentasi. Selain BAL, bekasam juga dapat mengandung bakteri lain, seperti *Staphylococcus* spp. dan *Bacillus* spp., yang berkontribusi pada pembentukan senyawa aroma dan rasa. Namun, keberadaan bakteri patogen, seperti *Salmonella* spp. dan *Escherichia coli*, dapat menjadi ancaman terhadap keamanan pangan. Anjeli et al. (2023) melaporkan bahwa kontaminasi *E. coli* sering terjadi pada bekasam yang diproduksi secara tradisional tanpa pengendalian higienis yang memadai. Oleh karena itu, identifikasi bakteri menggunakan teknik pewarnaan menjadi langkah kritis untuk memahami komposisi mikrobiologi dan memastikan keamanan produk.

#### **Teknik Pewarnaan Violet Safranin dan Iodine dalam Identifikasi Bakteri**

Teknik pewarnaan Violet Safranin, yang merupakan bagian dari pewarnaan Gram, adalah metode standar untuk mengklasifikasikan bakteri berdasarkan struktur dinding selnya. Dalam proses ini, kristal violet digunakan untuk mewarnai semua bakteri, diikuti oleh iodine sebagai mordant untuk memperkuat pewarnaan. Alkohol kemudian digunakan untuk menghilangkan pewarna dari bakteri Gram-negatif, yang memiliki lapisan peptidoglikan tipis, sementara bakteri Gram-positif, seperti BAL, mempertahankan warna ungu karena lapisan peptidoglikan yang tebal. Safranin kemudian ditambahkan untuk mewarnai bakteri Gram-negatif menjadi merah atau merah muda (Sari et al., 2023). Teknik ini efektif untuk

mengidentifikasi BAL dalam bekasam, yang umumnya bersifat Gram-positif, sehingga memudahkan deteksi spesies seperti *Lactobacillus* dan *Pediococcus*.

Pewarnaan Iodine, di sisi lain, sering digunakan untuk mendeteksi kandungan pati atau polisakarida dalam sel bakteri, yang dapat memberikan informasi tentang aktivitas metabolisme bakteri selama fermentasi. Dalam konteks bekasam, iodine dapat digunakan untuk mengamati bakteri yang memetabolisme karbohidrat dari bahan tambahan, seperti nasi atau tepung tapioka, yang umum digunakan dalam proses fermentasi (Purnomo & Mustakim, 2025). Kombinasi kedua teknik ini memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang komunitas bakteri dalam bekasam, memungkinkan peneliti untuk memahami peran masing-masing spesies dalam proses fermentasi.

### **Pengaruh Faktor Lingkungan terhadap Dinamika Mikrobiologi**

Lama fermentasi adalah salah satu faktor utama yang memengaruhi komunitas mikrobiologi bekasam. Penelitian oleh Purba et al. (2024) menunjukkan bahwa fermentasi selama 7-14 hari meningkatkan populasi BAL dan menurunkan pH bekasam ikan seluang hingga kisaran 4,0-4,5, yang ideal untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Namun, fermentasi yang terlalu lama dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri pembusuk atau jamur, yang mengurangi kualitas organoleptik produk (Rahmawati et al., 2021). Oleh karena itu, pengendalian lama fermentasi sangat penting untuk mencapai keseimbangan antara keamanan dan kualitas produk. Konsentrasi garam juga memainkan peran penting dalam dinamika mikrobiologi bekasam. Garam bertindak sebagai agen selektif yang mendukung pertumbuhan BAL sambil menghambat bakteri patogen. Limonu dan Antuli (2023) menemukan bahwa konsentrasi garam 10-15% optimal untuk fermentasi bekasam ikan tongkol, karena menciptakan lingkungan yang mendukung BAL tanpa menghambat aktivitas metabolisme mereka. Namun, konsentrasi garam yang terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan BAL, sehingga mengurangi produksi asam laktat dan memengaruhi cita rasa produk.

Penambahan bahan tambahan, seperti dadih atau ekstrak kunyit, juga memengaruhi komunitas mikrobiologi bekasam. Sari et al. (2023) melaporkan bahwa penambahan dadih sebagai sumber BAL meningkatkan populasi *Lactobacillus casei* dan mempercepat proses fermentasi. Sementara itu, Anjani dan Mustakim (2025) menemukan bahwa ekstrak kunyit memiliki aktivitas antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen, seperti *E. coli*, tanpa mengganggu aktivitas BAL. Kombinasi bahan tambahan ini dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan dan kualitas bekasam, terutama dalam produksi skala besar.

## **Keamanan Pangan dan Pengendalian Kontaminasi**

Keamanan pangan adalah aspek kritis dalam produksi bekasam, mengingat risiko kontaminasi bakteri patogen. Anjeli et al. (2023) melaporkan bahwa *Salmonella* spp. dan *E. coli* sering terdeteksi pada bekasam yang diproduksi secara tradisional, terutama jika sanitasi selama pengolahan tidak memadai. Teknik pewarnaan Violet Safranin dapat digunakan untuk mengidentifikasi bakteri patogen Gram-negatif, seperti *E. coli*, yang berwarna merah atau merah muda setelah pewarnaan. Pengendalian kontaminasi dapat dilakukan melalui penggunaan starter BAL, pengemasan vakum, atau penambahan agen antimikroba alami, seperti ekstrak kunyit (Rahardiyanti et al., 2022).

Pengemasan vakum juga terbukti efektif dalam memperpanjang umur simpan bekasam dan mengurangi risiko kontaminasi. Wahyuni et al. (2021) menemukan bahwa bekasam ikan mas yang dikemas secara vakum memiliki jumlah total bakteri yang lebih rendah dibandingkan dengan bekasam yang dikemas secara non-vakum selama penyimpanan suhu ruang. Kombinasi pengemasan vakum dengan penggunaan starter BAL dapat menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan keamanan dan kualitas bekasam.

## **Relevansi Teknik Pewarnaan dalam Analisis Mikrobiologi**

Teknik pewarnaan Violet Safranin dan Iodine memiliki relevansi yang tinggi dalam analisis mikrobiologi bekasam karena kemampuannya untuk memberikan informasi cepat dan akurat tentang komposisi bakteri. Pewarnaan Violet Safranin memungkinkan pembedaan antara bakteri Gram-positif dan Gram-negatif, yang penting untuk mengidentifikasi BAL dan bakteri patogen dalam bekasam. Sementara itu, pewarnaan Iodine dapat digunakan untuk mempelajari metabolisme karbohidrat bakteri, yang relevan dengan penggunaan bahan tambahan seperti nasi atau tepung tapioka dalam fermentasi (Purnomo & Mustakim, 2025). Meskipun teknik pewarnaan ini sederhana dan hemat biaya, keterbatasannya adalah ketidakmampuan untuk mengidentifikasi spesies bakteri secara spesifik. Untuk analisis yang lebih mendalam, pendekatan seperti metagenomik dapat digunakan untuk memetakan komunitas bakteri secara keseluruhan, seperti yang dilakukan oleh Christabela (2025) dalam studi rusip, produk fermentasi ikan serupa. Namun, untuk keperluan praktis dalam produksi bekasam, teknik pewarnaan tetap menjadi alat yang efektif dan mudah diakses.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Analisis mikrobiologi bekasam ikan menunjukkan bahwa bakteri asam laktat, seperti *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus casei*, memainkan peran sentral dalam proses fermentasi, menghasilkan asam laktat yang memberikan cita rasa asam dan memperpanjang umur simpan produk. Teknik pewarnaan Violet Safranin dan Iodine efektif untuk mengidentifikasi bakteri berdasarkan karakteristik dinding sel dan metabolisme karbohidrat, memberikan wawasan penting tentang komunitas mikrobiologi bekasam. Faktor seperti lama fermentasi, konsentrasi garam, dan penambahan bahan tambahan, seperti dadih atau ekstrak kunyit, memengaruhi dinamika mikrobiologi dan kualitas produk. Pengendalian kontaminasi bakteri patogen, seperti *Salmonella* spp. dan *E. coli*, sangat penting untuk memastikan keamanan pangan, yang dapat dicapai melalui penggunaan starter BAL, pengemasan vakum, atau agen antimikroba alami. Studi ini menegaskan pentingnya analisis mikrobiologi dalam meningkatkan kualitas dan keamanan bekasam ikan, dengan teknik pewarnaan sebagai alat yang praktis dan efektif untuk pengamatan bakteri. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengintegrasikan teknik molekuler, seperti metagenomik, dengan teknik pewarnaan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang dinamika mikrobiologi bekasam.

#### DAFTAR REFERENSI

- Abdi Sabha, Center for Research and Development Indonesia. (2024). Community-based socialization of BSF kasgot utilization as organic fertilizer. *Journal of Community Service*. <https://doi.org/10.55123/sehatmas.v3i4.4110>
- Badan Pusat Statistik of East Java Province. (2009). *Profile of RTUT PJKT in East Java Province, 2009*. BPS East Java.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Number of individual agricultural enterprises by region and fertilizer usage, Indonesia*. BPS.
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*. Retrieved from
- Jukung Environmental Engineering Journal. (2025). Analysis of nutrient content in BSF maggot bioconversion as organic fertilizer. *Jukung*, 11(1), 69-80.
- Nasrullah, I., Hidayat, T., & Syaifudin, M. (2023). Rancang bangun alat penabur pupuk granul sederhana untuk petani pedesaan. *Jurnal Teknologi Pertanian Terapan*, 12(1), 55-62.
- Nugroho, A. A., Setiawan, Y., & Yulianto, M. E. (2021). Utilization of kasgot (maggot compost) as solid organic fertilizer for the growth of mustard greens (*Brassica juncea* L.). *Agros Agricultural Journal*, 23(2), 95-102.

- Polbangtan Yoma. (2024). Maggot cultivation for kasgot production and its effects on the growth of lettuce and mustard plants in Daleman Kidul Village. *Polbangtan Yoma Journal*.
- Setiawan, Y., Sarwono, E., & Asghaf, A. T. F. (2024). Analysis of kasgot quality from Black Soldier Fly (BSF) larvae using vegetable and fruit organic waste at TPS 3R Pasar Segiri, Samarinda City. *Journal of Environmental Technology*, 25(2), 190-195. <https://doi.org/10.12912/27197050/190639>
- Supriyadi, E., & Rahardjo, A. T. (2019). Design and development of a granular fertilizer spreader for agricultural land. *Scientific Journal of Mechanical Engineering*, 7(2), 67-74.
- Sutrisno. (2020). The role of appropriate technology in increasing agricultural productivity in rural areas. *Journal of Community Service in Agroecotechnology*, 1(1), 1-6.
- Universitas Medan Area. (2023). Kasgot fertilizer as organic fertilizer from maggot bioconversion. *Agrica (Universitas Medan Area)*.
- Universitas Riau. (2025). Utilization of microorganisms and Black Soldier Fly larvae in the bioconversion of organic waste into kasgot. *Akses Journal (OJS UNR)*.
- Waslah, N., Fadli, M., & Ramdani, A. (2021). Efektivitas penggunaan alat penyebar pupuk untuk meningkatkan hasil pertanian. *Jurnal Inovasi Teknologi*, 8(2), 89-97.
- Widodo, A. (2018). Ergonomics and the design of agricultural tools for small-scale farmers. *Indonesian Journal of Ergonomics*, 4(1), 25-32.