

Pendahuluan

Latar Belakang

Antioksidan merupakan senyawa yang menghambat oksidasi dan reaksi kimia yang dapat menghasilkan radikal bebas. Radikal bebas menyebabkan reaksi berantai dan dapat merusak sel. Antioksidan sangat berperan penting untuk menjaga tubuh dari stress oksidatif yang terkait dengan berbagai penyakit dan proses penuaan (Shah & Gupta, 2022). Mekanisme antioksidan menangkal atau merendam efek negatif dari radikal bebas dengan cara mendonorkan salah satu elektronnya sehingga radikal bebas bersifat lebih stabil dan mencegah terjadinya reaksi berantai (Wahdaniah *et al.*,2020). Antioksidan dapat bekerja sebagai pemutus rantai yang dapat menghentikan penyebaran radikal bebas, dan sebagai penghambat pembentukan spesies oksigen reaktif (ROS) dengan mengkelat (mengikat) ion logam dan menguraikan peroksida (Gulcin, 2025).

Antioksidan dapat ditemukan secara alami di berbagai sumber makanan dan organisme hidup mikroorganisme seperti bakteri. Bakteri merupakan salah satu sumber antioksidan yang potensial karena kemampuannya menghasilkan berbagai senyawa bioaktif dengan sifat antioksidan. Bakteri menghasilkan metabolit seperti polisakarida, fikobiliprotein, asam amino yang mirip dengan mikosporin, peptida, senyawa fenolik, dan alkaloid, yang menunjukkan aktivitas antioksidan dalam menangkal ROS (*Reactive oxygen species*) dan RNS (*Reactive Nitrogen Species*), serta mereduksi ion logam (Arslan *et al.*,2025). Beberapa bakteri, salah satunya bakteri asam laktat (BAL) memiliki potensi antioksidan melalui produksi berbagai metabolit bioaktif seperti asam organik, peptida bioaktif, asam amino dan turunannya, senyawa fenolik, senyawa redoks aktif non-enzimatik, dan enzim antioksidan (Qadi *et al.*,2023).

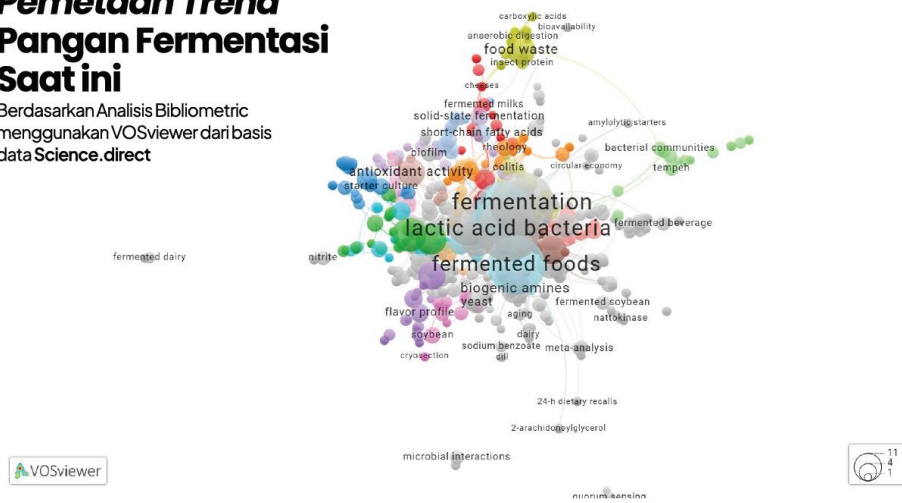
Bakteri asam laktat (BAL) umumnya merupakan kelompok bakteri Gram positif dan tidak membentuk spora. BAL menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir utama fermentasi karbohidrat (Chen, 2019). BAL tersebar luas di alam, menghuni berbagai lingkungan seperti saluran pencernaan manusia dan hewan, tumbuhan, hingga makanan fermentasi. BAL dapat ditemukan di makanan

fermentasi karena BAL dapat melakukan proses fermentasi yang mengubah gula menjadi asam laktat, menciptakan lingkungan asam, mengawetkan makanan dan menghambat bakteri jahat pada makanan. Salah satu produk adalah pangan yang berbahan dasar ikan. Pemanfaatan ikan sebagai pangan fermentasi relevan karena Indonesia merupakan negara maritim yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati perairan sangat tinggi, baik di ekosistem laut maupun perairan tawar, sehingga menyediakan sumber bahan baku pangan yang melimpah dan variatif (Hastuti *et al.*,2025). Bekasam merupakan contoh produk fermentasi ikan yang berkembang. Bekasam merupakan produk fermentasi tradisional di Indonesia yang diolah menggunakan ikan dan penambahan beras sebagai substrat aktivitas fermentasi mikroorganisme terutama BAL yang berperan dalam pembentukan cita rasa, peningkatan keamanan, dan produksi metabolit bioaktif (Salsabila & Mustakim, 2025). Penelitian yang dilakukan oleh Saritas *et al.*,(2024) mengungkapkan bahwa fermentasi dapat meningkatkan sifat antioksidan dengan melepaskan senyawa fenolik yang terikat pada dinding sel sehingga memberikan bukti bahwa pelepasan komponen bioaktif melalui fermentasi dapat meningkatkan sifat antioksidan. Menurut Zhao *et al.*,(2021), proses fermentasi dapat meningkatkan aktivitas antioksidan yang erat hubungannya dengan peningkatan fitokimia, polisakarida antioksidan, dan peptida antioksidan yang dihasilkan oleh hidrolisis mikroba atau biotransformasi.

Berdasarkan Analisis data Bibliografi yang diambil dari sumber *Sciencedirect* dengan rentang 5 tahun terakhir dan disajikan menggunakan Vosviewer, menunjukkan bahwa tren penelitian terkini terkait pangan fermentasi berpusat dan berfokus pada bakteri asam laktat, fermentasi produk susu, aktivitas antibakteri, dan aktivitas antioksidan. Analisis Bibliografi ditunjukkan pada gambar 1.1

Pemetaan Trend Pangan Fermentasi Saat ini

Berdasarkan Analisis Bibliometric menggunakan VOSviewer dari basis data Science.direct

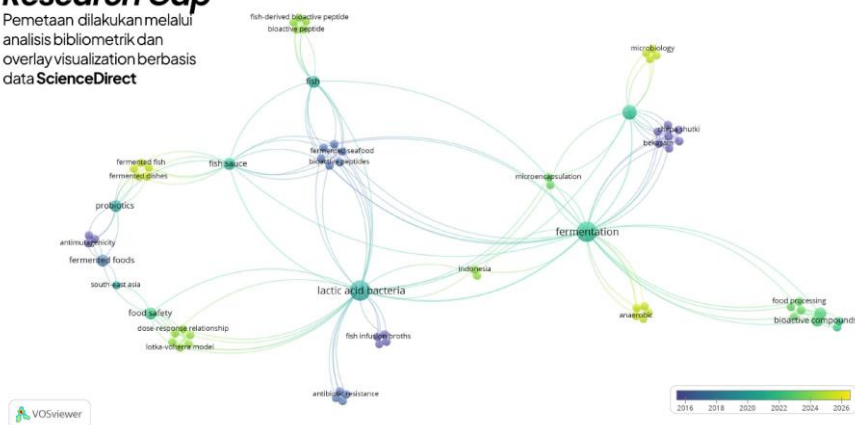


Gambar 1. 1 Pemetaan tren pangan fermentasi berdasarkan Analisis Bibliometric menggunakan VOSviewer dari basis data Science.direct

Sedangkan analisis bibliografi dengan kata kunci “Bekasam” yang diambil dari sumber Sciencedirect, belum adanya penelitian yang membahas secara langsung terkait aktivitas antioksidan pada bakteri asam laktat yang diisolasi dari Bekasam fermentasi ikan. Analisis Bibliografi ditunjukkan pada gambar 1.2

Research Gap

Pemetaan dilakukan melalui analisis bibliometrik dan overlay visualization berbasis data ScienceDirect



Gambar 1. 2 Research Gap menggunakan analisis bibliometrik dan overlay visualization berbasis data science.direct

Berdasarkan latar belakang dan pemetaan penelitian terkini menunjukkan bahwa penelitian-penelitian tentang fermentasi dan aktivitas antioksidan berada pada pusat riset global, namun, aspek yang menghubungkan secara langsung terkait isolat BAL, aktivitas antioksidan dan keterkaitannya pada pangan fermentasi berbasis ikan khususnya Bekasam masih relatif kurang dieksplorasi, oleh karena itu, penelitian ini memfokuskan pada isolat BAL dari fermentasi ikan sepat (*Trichopodus trichopterus*) sebagai penghasil senyawa yang berpotensi sebagai aktivitas antioksidan. Penelitian dilakukan untuk menguji aktivitas antioksidan senyawa metabolit yang dihasilkan oleh isolat bakteri asam laktat (BAL) dari pangan fermentasi ikan yaitu Bekasam. Penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan sumber antioksidan alami berbasis mikroba lokal, serta mendukung pemanfaatan pangan fermentasi tradisional Indonesia dalam bidang kesehatan dan bioteknologi.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

- 1.2.1 Bagaimana Hasil Isolasi dan karakteristik BAL dari Bekasam fermentasi Ikan Sepat?
- 1.2.2 Bagaimana Kemampuan aktivitas antioksidan senyawa yang dihasilkan oleh isolat BAL Bekasam fermentasi Ikan Sepat?

Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Mengisolasi dan menentukan karakteristik BAL dari Bekasam fermentasi Ikan Sepat
- 1.2.2 Mengukur kemampuan aktivitas antioksidan dari senyawa yang dihasilkan oleh isolat BAL dari Bekasam fermentasi Ikan Sepat

Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.4.1 Memberikan informasi ilmiah terkait BAL yang diisolasi dari Bekasam sehingga dapat menjadi dasar pengembangan kultur starter lokal dengan potensi fungsi kesehatan
- 1.4.2 Menyediakan data mengenai aktivitas antioksidan dari metabolit sekunder isolat BAL Bekasam fermentasi ikan dengan menyediakan yang dihasilkan oleh isolat BAL Bekasam ikan sepat yang dapat dikembangkan sebagai *profile* pangan fungsional dan potensi *scale up* sebagai *pretreatment* bioreaktor industri pupuk hayati.