

## **Aktivitas Antagonistik Bakteri Probiotik Terhadap Mikroorganismen Patogen**

### ***Antagonistic Activity of Probiotic Bacteria Against Pathogenic Microorganisms***

**Robiatul Adawiyah<sup>1</sup>, Putri Naviatul Janna<sup>2</sup>, Salsa Nurtitania<sup>3</sup>, Ardilla Dwi Angraini<sup>4</sup>, Muhammad Hafis Ansori<sup>5</sup>, Karoline Nata<sup>6</sup>, Siti Soleha<sup>7</sup>**

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup> Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang  
Jl. Pangeran Ratu, 5 Ulu, Kecamatan Seberang Ulu 1, Kota Palembang, sumatra selatan

Email: [sitsoleha@radenfatah.ac.id](mailto:sitsoleha@radenfatah.ac.id)

### **ABSTRAK**

Antagonisme bakteri merupakan suatu interaksi biologis di mana satu jenis bakteri dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri lain melalui produksi senyawa tertentu, seperti antibiotik, enzim, atau metabolit sekunder lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antagonisme bakteri probiotik (*Lentilactobacillus buchneri*) terhadap mikroorganismen patogen. Uji antagonisme bakteri probiotik terhadap mikroorganismen patogen dilakukan dengan metode *cross streak method* dan *diffusion method*. Uji antagonisme dilakukan dengan pengulangan sebanyak dua kali. Dimeter zona hambat diperoleh dengan cara menghitung diameter keseluruhan dikurangi dengan diameter kertas cakram. Data hasil uji dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif. Hasil uji antagonisme menunjukkan bahwa *Lentilactobacillus buchneri* memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri uji dengan rata-rata zona hambat sebesar 11,725 mm dan standar deviasi  $\pm 1,66$ . Nilai ini menunjukkan bahwa *L. buchneri* memiliki potensi sebagai agen antimikroba alami. Zona hambat yang dihasilkan oleh *L. buchneri* menunjukkan bahwa bakteri ini memproduksi senyawa metabolit sekunder seperti asam organik atau bakteriosin yang efektif menghambat mikroorganismen lain

**Kata kunci :** Antagonisme bakteri, Bakteri probiotik, *Lentilactobacillus buchneri*

### **PENDAHULUAN**

Antagonisme bakteri merupakan suatu interaksi biologis di mana satu jenis bakteri dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri lain melalui produksi senyawa tertentu, seperti antibiotik, enzim, atau metabolit sekunder lainnya. Mekanisme ini sangat penting dalam dunia mikrobiologi, terutama dalam konteks pengendalian mikroorganismen patogen yang merugikan bagi kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan (Suhartini, 2019).

Antagonisme berperan sebagai bentuk kompetisi alami yang menjaga keseimbangan populasi mikroorganismen. Bakteri yang memiliki kemampuan antagonistik biasanya

dimanfaatkan sebagai agen biokontrol dalam bidang pertanian atau sebagai kandidat probiotik dalam dunia kesehatan dan industri pangan. Oleh karena itu, penting untuk mengkaji interaksi ini secara lebih mendalam melalui uji laboratorium (Wahyuni *et al.*, 2020).

Uji antagonisme bakteri dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah metode gores atau metode difusi, yang memungkinkan untuk mengamati zona hambat sebagai indikator aktivitas antibakteri. Melalui pengamatan tersebut, kita dapat menilai potensi suatu bakteri dalam menekan pertumbuhan bakteri target. Data ini menjadi dasar penting untuk pengembangan agen antimikroba baru dari sumber daya hayati lokal (Suryani, 2018).

Penelitian mengenai uji antagonisme bakteri sangat relevan dalam menghadapi tantangan resistensi antibiotik yang meningkat secara global. Dengan mengidentifikasi bakteri yang memiliki sifat antagonistik terhadap patogen tertentu, kita dapat membuka peluang untuk pengembangan antibiotik alami yang lebih aman dan ramah lingkungan. Selain itu, hasil praktikum ini dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran dalam memahami dinamika interaksi mikroba (Fitriani & Ramadhani, 2021).

Uji antagonisme memiliki nilai aplikatif yang tinggi, terutama dalam bidang kesehatan, pangan, dan pertanian. Dalam dunia medis, prinsip ini digunakan dalam pengembangan antibiotik baru atau probiotik. Sedangkan dalam bidang pertanian, mikroba antagonis digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman secara biologi, sebagai alternatif pengganti pestisida kimia yang berisiko terhadap lingkungan. Uji antagonisme pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antagonisme bakteri probiotik (*Lentilactobacillus buchneri*) terhadap mikroorganisme patogen.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian analisis aktivitas antagonistik bakteri probiotik terhadap mikroorganisme patogen dilaksanakan pada bulan April 2025 di Laboratorium Terpadu Mikrobiologi Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cawan petri, tabung reaksi, mikropipet, tip, *plastic wrap*, neraca analitik, autoklaf, oven, kertas cakram, ose bulat, inkubator, colony counter, erlenmeyer, hot plate, magnetic stirrer, jangka sorong, dan kulkas. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari *Nutrient Broth* (NB), *Nutrient Agar* (NA), *Escherichia coli*, *Lentilactobacillus buchneri*, *MRS Broth*, kloramfenikol, akuades, alkohol 70%, dan tisu.

### Uji Antagonisme

Adapun prosedur kerja dalam penelitian ini dimulai dengan pembuatan kultur bakteri. Kultur *E. coli* dibuat dengan menginokulasikan satu ose kultur murni ke dalam 10 mL media NB. Sementara itu, kultur bakteri probiotik (*Lentilactobacillus buchneri*) diperoleh dengan mengambil isolat dari kultur stok dan diinokulasikan ke dalam media MRSB. Kultur diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Selanjutnya dilakukan uji antagonisme dengan dua metode, yaitu *cross streak method* dan *diffusion method*. Pada metode *cross streak*, kultur *E. coli* sebanyak 1 mL diinokulasikan ke dalam cawan petri, lalu dituangkan 15 mL media NA steril dan dihomogenkan secara perlahan sebelum dibiarkan memadat (Cahyani, 2018).

Setelah media memadat, bakteri *Lentilactobacillus buchneri* digoreskan melintasi garis pertumbuhan bakteri target, kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Efek penghambatan ditandai dengan terhambatnya pertumbuhan bakteri *E. coli* di sekitar garis goresan bakteri antagonistik. Pada metode *diffusion*, 1 mL kultur *E. coli* diinokulasikan ke dalam cawan petri, ditambahkan 15 mL media NA steril, dihomogenkan dan dibiarkan memadat (Cahyani, 2018).

Tiga sumuran berdiameter 5 mm kemudian dibuat menggunakan *cork borer*, dan masing-masing diisi dengan 30 µL kultur *L. buchneri*, 30 µL kloramfenikol 0,5% sebagai kontrol positif, serta 30 µL akuades steril sebagai kontrol negatif. Setelah itu, cawan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Diameter zona hambat yang terbentuk diamati dan diukur menggunakan penggaris. Uji ini dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan.

Dimeter zona hambat diperoleh dengan cara menghitung diameter keseluruhan dikurangi dengan diameter sumuran (Cahyani, 2018). Diameter zona hambat dihitung dengan rumus:

$$\text{Zona hambat (mm)} = \frac{(Dv - Ds) + (Dh - Ds)}{2}$$

Keterangan:

- Dv : Diameter vertikal
- Ds : Diameter koloni
- Dh : Diameter horizontal
- Ds : Diameter koloni

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil uji antagonisme menunjukkan bahwa *L. buchneri* memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri uji dengan rata-rata zona hambat sebesar 11,725 mm dan standar deviasi ±1,66. Nilai ini menunjukkan bahwa *L. buchneri* memiliki potensi sebagai agen antimikroba alami. Zona hambat tertinggi yaitu 13,5 mm yang dihasilkan

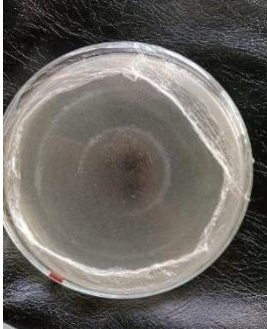

oleh kloramfenikol dengan standar deviasi  $\pm 0,99$ . Hal ini sesuai dengan sifatnya sebagai antibiotik sintetis yang secara efektif membunuh atau menghambat bakteri. Aquades yang berfungsi sebagai kontrol negatif menunjukkan zona hambat yang sangat kecil (0,75 mm) dengan nilai standar deviasi  $\pm 1,87$  (Tabel 1).

**Tabel 1. Uji antagonisme menggunakan metode *Difussion***

Perlakuan	Rata-Rata Zona Hambat (mm)	Standar Deviasi
<i>Lentilactobacillus buchneri</i>	11,725	$\pm 1,66$
Kloramfenikol	13,5	$\pm 0,99$
Aquades	0,75	$\pm 1,87$

Metode *Cross Streak* digunakan untuk mengamati interaksi langsung antara *L. buchneri* dan bakteri uji. Gambar 1 dan Gambar 2 menunjukkan zona bebas pertumbuhan di daerah pertemuan kedua mikroorganisme, yang memperkuat temuan pada tabel bahwa *L. buchneri* mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain. Metode ini memberikan gambaran kualitatif mengenai antagonisme dan mendukung data kuantitatif dari pengukuran zona hambat.

**Tabel 2. Uji antagonisme menggunakan *cross streak method***

Metode uji	Gambar Pengulangan 1	Gambar Pengulangan 2
<i>Cross Streak Method</i>		

Uji antagonisme bakteri merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui kemampuan suatu bakteri dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain, terutama patogen. Mekanisme antagonisme dapat melibatkan produksi senyawa antimikroba seperti antibiotik, siderofor, enzim hidrolitik, atau melalui kompetisi nutrisi dan ruang tumbuh. Uji ini penting untuk mencari agen potensial dalam biokontrol penyakit tanaman atau pengembangan antibiotik baru (Safiyah, 2018).

Hasil pengamatan menunjukkan adanya variasi diameter zona hambat yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti kecepatan pertumbuhan bakteri, konsentrasi metabolit antimikroba, serta ketebalan media. Bakteri yang menghasilkan senyawa antibakteri atau antijamur yang efektif akan menimbulkan zona hambat yang lebih luas. Hal ini dapat dijadikan indikator awal potensi biokontrol suatu isolat (Putri, 2020).

Selain faktor biotik dari bakteri itu sendiri, faktor lingkungan seperti suhu, pH, dan ketersediaan nutrisi juga mempengaruhi hasil uji antagonisme. Kondisi optimal bagi bakteri antagonis akan mendukung produksi senyawa antimikroba secara maksimal. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan kondisi inkubasi dalam interpretasi hasil uji (Hidayat & Sari, 2021).

## PENUTUP

*Lentilactobacillus buchneri* memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, yang ditunjukkan oleh terbentuknya rata – rata zona hambat sebesar 11,725 mm dan standar deviasi  $\pm 1,66$ . *Lentilactobacillus buchneri* sebagai bakteri probiotik merupakan agen antimikroba alami. Namun, efektivitasnya masih lebih rendah dibandingkan antibiotik sintesis dan memiliki tingkat variasi hasil yang cukup tinggi, sehingga perlu dilakukan optimalisasi metode dan kondisi uji untuk mendapatkan hasil yang lebih konsisten. Sementara itu, aquades sebagai kontrol negatif tidak menunjukkan aktivitas hambat yang berarti. Dengan demikian, penelitian ini mendukung pengembangan bakteri probiotik sebagai alternatif pengendalian mikroorganisme patogen.

## DAFTAR REFERENSI

- Adityawarman, R., Nuraini, A., & Fitria, N. (2022). Uji Antagonisme Bakteri Asal Tanah terhadap *Escherichia coli*. *Jurnal AgroBiotek*, 14(2), 89–96.
- Cahyani, D. L., Sumarni, I., & Rahmawati, T. (2018). Uji antagonisme bakteri asam laktat terhadap bakteri patogen menggunakan metode difusi. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, 7(2), 120–128.
- Fitriani, A., & Ramadhani, R. (2021). Resistensi Antibiotik dan Alternatif Terapi dari Mikroorganisme Lokal. *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*, 7(1), 78–85.
- Hendrawan, D. (2022). Peran Mikrobiologi dalam Inovasi Teknologi Kesehatan. *Jurnal Teknobiologi*, 10(3), 201–210.
- Hidayat, M., & Sari, R. N. (2021). *Pengantar Mikrobiologi Terapan*. Bandung: BioEdu Press.
- Indriani, D., & Hidayat, S. (2021). Pengujian Aktivitas Antimikroba dengan Metode Difusi Agar. *Jurnal Sains Biomedis*, 7(2), 89–96.

- Lestari, P. D., & Nugroho, T. A. (2020). *Modul Praktikum Mikrobiologi*. Surabaya: Penerbit Unair Press.
- Lestari, A., & Sari, M. R. (2023). Eksplorasi Mikroba Lokal Sebagai Kandidat Antibiotik Alami. *Jurnal Sains Terapan*, 11(3), 177–184.
- Maftuhah, E., Fajrin, M., & Rosi, R. (2020). Aktivitas Antagonistik Bakteri Isolat Tanah terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biologi Edukasi*, 12(1), 22–28.
- Nugraheni, T., Prasetyo, B., & Diah, A. P. (2023). Eksplorasi Mikroba Antagonis sebagai Agen Biokontrol Patogen Tanaman. *Jurnal Teknologi Hayati*, 9(1), 51–59.
- Prasetya, A. (2019). Uji Aktivitas Antagonis Bakteri terhadap Patogen Tanaman. *Jurnal Biologi Tropis*, 17(2), 123–130.
- Putri, N. D. (2020). Potensi Bakteri Endofit sebagai Agen Antagonis. *Jurnal Sains dan Bioteknologi*, 8(1), 45–51.
- Ramadhani, M., & Yuwono, S. S. (2022). Pengaruh Kondisi Lingkungan terhadap Produksi Antibiotik oleh Bakteri Tanah. *Jurnal AgroLife*, 6(3), 135–142.
- Safiyah, L. (2018). *Mikrobiologi Dasar*. Yogyakarta: Pustaka Biologi Press.
- Suhartini. (2019). *Mikrobiologi Dasar*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Suryani, E. (2018). Teknik Uji Aktivitas Antibakteri secara In Vitro. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, 12(1), 45–51.
- Wahyuni, R., Firmansyah, A., & Pratiwi, L. (2020). Potensi Bakteri Antagonis sebagai Agen Biokontrol. *Jurnal Bioteknologi Tropis*, 8(2), 123–130.