

Pengaruh Variasi Suhu Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

The Influence of Temperature Variation on the Growth of Staphylococcus aureus

Aisya Tria Fitriani¹⁾, Aisyah Putri Az Zahra²⁾, Desilva Yunus³⁾, Sangputri Pustika Ms⁴⁾, Debyta Sahdila⁵⁾, Siti Soleha⁶⁾

1) Program Biologi, Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Raden Fatah

2) Program Biologi, Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Raden Fatah

3) Program Biologi, Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Raden Fatah

4) Program Biologi, Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Raden Fatah

5) Program Biologi, Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Raden Fatah

6) Program Biologi, Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Raden Fatah

Jl. Pangeran Ratu, 5 Ulu, Kecamatan Sebrang Ulu 1, Kota Palembang, sumatra selatan

Email: sitsoleha@radenfatah.ac.id

ABSTRAK

Pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, salah satunya adalah suhu. Suhu berperan penting dalam mengatur aktivitas metabolisme dan enzimatik yang menjadi dasar pertumbuhan sel mikroorganisme. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* serta menentukan suhu optimum untuk pertumbuhannya. Penelitian dilakukan secara eksperimental di Laboratorium Terpadu UIN Raden Fatah Palembang pada bulan Maret 2025. Kultur *S. aureus* ditanam pada media *Nutrient Broth* (NB) dan *Nutrient Agar* (NA), kemudian diinkubasi selama 24 jam pada tiga variasi suhu 4°C, 25°C, dan 37°C. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tidak terdapat pertumbuhan koloni pada suhu 4°C. Terdapat pertumbuhan bakteri pada suhu 25°C dan 37°C. Pada suhu 25°C jumlah sel bakteri sebanyak $1,5 \times 10^5$ CFU/ml. Dan pada suhu 37°C jumlah sel bakteri sebanyak 11×10^5 CFU/ml. Suhu rendah menghambat aktivitas enzim dan metabolisme sel, sedangkan suhu mendekati suhu 37°C memberikan kondisi optimal bagi *S. aureus*, yang tergolong bakteri mesofilik. Penyimpanan pada suhu rendah terbukti efektif dalam menekan pertumbuhan bakteri patogen. Suhu tinggi (dalam batas optimal) mempercepat pertumbuhan bakteri, sedangkan suhu rendah menghambatnya.

Kata kunci: Pertumbuhan bakteri, *Staphylococcus aureus*, suhu.

ABSTRACTS

The growth of bacteria is influenced by various environmental factors, one of which is temperature. Temperature plays an important role in regulating metabolic and enzymatic activities that are fundamental to the growth of microbial cells. This study aims to determine the effect of temperature on the growth of Staphylococcus aureus and to identify the optimum temperature for its growth. The research was conducted experimentally at the Integrated Laboratory of UIN Raden Fatah Palembang on March 19, 2025. S. aureus culture was grown in Nutrient Broth (NB) and Nutrient Agar (NA) media, then incubated for 24 hours at three temperature variations: 4°C, 25°C, and 37°C. Observations showed no colony growth at 4°C. Bacterial growth was observed at 25°C and 37°C. At 25°C, the bacterial cell count was 1.5×10^5 CFU/ml. At a temperature of 37°C, the number of bacterial cells is 11×10^5 CFU/ml. This result indicates that low temperatures inhibit enzyme activity and cell metabolism, while temperatures close to 37°C provide optimal conditions for S. aureus, which is classified as mesophilic bacteria. Storage at low temperatures has proven effective in suppressing the growth of pathogenic bacteria. High temperatures (within optimal limits) accelerate bacterial growth,

while low temperatures inhibit it.

Keyword: *Bacterial growth, Staphylococcus aureus, temperature.*

PENDAHULUAN

Mikroorganisme, terutama bakteri, memainkan peran yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, baik yang positif maupun negatif. Salah satu elemen lingkungan yang berpengaruh besar terhadap pertumbuhan dan perkembangan bakteri adalah suhu. Setiap spesies bakteri memiliki kisaran suhu ideal untuk pertumbuhannya, di mana enzim yang terlibat dalam metabolisme sel dapat berfungsi dengan baik (Kurniawan dkk, 2018). Pemahaman mengenai pengaruh suhu terhadap pertumbuhan bakteri menjadi sangat penting dalam berbagai bidang seperti industri pangan, kesehatan, dan lingkungan.

Bakteri berasal dari istilah "bakterion" dalam bahasa Yunani yang berarti batang, dan merupakan organisme prokariota bersel tunggal yang hanya dapat diamati dengan mikroskop. Dalam hal jumlah dan distribusi, bakteri merupakan organisme yang paling banyak dan tersebar luas jika dibandingkan dengan makhluk hidup lainnya. Terdapat ratusan ribu spesies bakteri yang dapat ditemukan di berbagai tempat, mulai dari gurun pasir, salju, es, hingga lautan. Bagi manusia, ada bakteri yang bermanfaat dan ada pula yang dapat menimbulkan masalah. Bakteri memiliki karakteristik yang membedakannya dari organisme lain. Sebagai organisme bersel satu, prokariot, bakteri umumnya tidak memiliki klorofil. Diameter bakteri berbeda-beda, berkisaran antara 0,12 mikron hingga yang panjangnya mencapai ratusan mikron. Bentuk utama dari bakteri juga bervariasi, termasuk kokus (bulat), basil (batang), dan spirilia (spiral) (Ummah, 2019).

Pertumbuhan mikroba umumnya sangat bergantung pada faktor lingkungan, dan perubahan dalam faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan perubahan dalam morfologi dan fisiologi mikroba. Ini disebabkan oleh fakta bahwa selain memberikan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhannya, mikroba juga memerlukan kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan optimal. Mikroba tidak hanya memiliki kebutuhan nutrisi yang beragam, tetapi juga menunjukkan reaksi yang berbeda-beda terhadap faktor-faktor tersebut. Untuk berhasil dalam mengkultur berbagai jenis mikroba, dibutuhkan kombinasi nutrisi dan faktor lingkungan yang tepat (Ratnasari, 2022).

Suhu berperan penting dalam menentukan kecepatan pertumbuhan mikroorganisme, serta memengaruhi kegiatan enzim di dalam bakteri. Suhu terbaik untuk pertumbuhan mikroba sangat berkaitan dengan suhu di mana kegiatan enzim berada pada level tertingginya. Ketika suhu lebih rendah dari yang ideal, kegiatan enzim cenderung melambat, yang dapat menghalangi proses metabolisme bakteri. Di sisi lain, jika suhu terlalu tinggi, enzim dapat mengalami kerusakan, yang mengakibatkan hilangnya fungsi dan akhirnya menghambat pertumbuhan bakteri (Møller *et al*, 2020).

Suhu merupakan salah satu elemen yang paling berpengaruh terhadap perkembangan bakteri. Setiap spesies bakteri memiliki rentang suhu tertentu yang mendukung pertumbuhannya, yang dikenal dengan suhu minimum, suhu optimum, dan suhu maksimum. Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan bakteri sangat penting untuk

dipahami, baik dalam konteks penelitian mikrobiologi maupun dalam aplikasi industri, seperti pengolahan makanan, kesehatan, dan bioteknologi. Bakteri memiliki rentang suhu yang memungkinkan mereka untuk tumbuh dengan optimal. Suhu yang terlalu rendah atau tinggi dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan membunuh bakteri. Setiap jenis bakteri memiliki suhu optimum yang berbeda, di mana laju pertumbuhannya paling cepat. Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan bakteri merujuk pada bagaimana suhu memengaruhi aktivitas dan laju pertumbuhan bakteri. Setiap jenis bakteri memiliki rentang suhu tertentu yang dapat mendukung hidup dan pertumbuhannya, yang terdiri dari suhu minimum, optimum, dan maksimum.

Suhu yang ideal merupakan kondisi di mana bakteri berkembang dengan sangat cepat, sementara suhu yang lebih rendah atau lebih tinggi di tingkat ini dapat menghambat atau menghentikan pertumbuhannya. Jika suhu berada di bawah suhu terbaik, bakteri akan berkembang dengan lebih lambat, sedangkan suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan enzim dan merusak struktur sel, yang dapat mengakibatkan penghentian pertumbuhan atau kematian bakteri. Dengan demikian, suhu memiliki fungsi yang sangat krusial dalam mikrobiologi dan dapat digunakan untuk mengatur perkembangan bakteri, seperti dalam proses pengolahan makanan atau dalam pengendalian infeksi (Hussain et al, 2017).

Berdasarkan Suhu Bakteri dapat di kelompokkan berdasarkan suhu yaitu : 1. Psikrofilik: Bakteri yang tumbuh pada suhu rendah (sekitar 0-20°C). 2. Mesofilik Bakteri yang tumbuh pada suhu sedang (sekitar 20-45°C). 3. Termofilik: Bakteri yang tumbuh pada suhu tinggi (45-80°C). Mengenai pengaruh suhu terhadap pertumbuhan bakteri mencakup berbagai aspek, mulai dari suhu optimal untuk pertumbuhan, pengaruh suhu terhadap aktivitas enzim, hingga dampak suhu pada produksi toksin dan pengelolaan bakteri dalam industri pangan. Berbagai jenis bakteri, seperti psikrofilik, mesofilik, dan termofilik, menunjukkan beragam adaptasi terhadap suhu yang berbeda (Sakemi et al, 2015)

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami bagaimana suhu lingkungan mempengaruhi pertumbuhan *Staphylococcus aureus* serta mengidentifikasi suhu terbaik untuk pertumbuhan maksimalnya. Dengan tujuan tersebut, pertanyaan yang diangkat dalam studi ini meliputi seberapa besar pengaruh suhu terhadap pertumbuhan *S. aureus*, pada suhu berapa bakteri ini dapat tumbuh dengan optimal, dan apakah ada suhu spesifik yang dapat menghambat atau menghentikan pertumbuhannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu lingkungan terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan menentukan suhu optimum yang memungkinkan pertumbuhan maksimal. Berdasarkan tujuan tersebut, rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh suhu terhadap pertumbuhan *S. aureus*, pada suhu berapa bakteri ini menunjukkan pertumbuhan optimal, serta apakah terdapat suhu tertentu yang dapat menghambat atau menghentikan pertumbuhannya.

METODE PENELITIAN

Waktu Dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Terpadu UIN Raden Fatah Palembang pada bulan Maret 2025.

Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah cawan petri, tabung reaksi, rak tabung reaksi, kapas, mikropipet, tip 1 ml, coloni counter, Incubator, kulkas, water bath, Erlenmeyer, gelas ukur, plastic wrap, Bunsen, laminar air flow, neraca analitik dan hot plate stirrer. Sedangkan, Bahan yang dibutuhkan dalam pratikum ini adalah *Nutrient Broth* (NB), *Nutrient Agar* (NA), alkohol 70%, spritus dan kultur *Staphylococcus aureus*.

Prosedur Penelitian

Pipet kultur cair bakteri *Staphylococcus aureus* pada larutan pengencer sebanyak 1 ml kedalam larutan pengencer 1 yang ditandai dengan 10-1, kemudian pipet 1 ml dari pengenceran 10-1 dan dipindahkan ke pengenceran 2 yang ditandai dengan 10-2, lakukan hal yang sama sampai pengenceran 10-6. Pipet 1 ml pengenceran 10-5 dan inokulasikan pada cawan petri yang berisi media *Nutrient Agar* (NA) dengan menggunakan metode pour plate. Inokulasi dilakukan pada 4 cawan petri. Kemudian inkubasi pada suhu 4°C, 25°C, 37°C, dan 80°C selama 24-48 jam. Masing-masing perlakuan suhu disertai dengan kontrol (media NA tanpa diinokulasi bakteri). Dihitung dengan rumus :

$$\text{Nilai TPC (CFU/mL)} = \text{jumlah koloni percawan} \times \frac{1}{\text{Faktor pengenceran}}$$

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap pertumbuhan mikroba, diperoleh data bahwa suhu sangat memengaruhi jumlah koloni bakteri yang tumbuh (Tabel 1). Pada suhu 4°C jumlah sel *S. Aureus* sebanyak 0 CFU/mL, disuhu 25°C jumlah sel bakteri sebanyak $1,5 \times 10^5$ CFU/mL, dan pada suhu 37°C jumlah sel bakteri sebanyak 11×10^5 CFU/mL. Kultur yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus* dengan perlakuan suhu 4°C (didinginkan), 25°C (suhu ruang), dan 37°C (diinkubasi).

Tabel 1. Jumlah sel *S. Aureus* pada variasi suhu inkubasi

Suhu Perlakuan (°C)	Jumlah Sel <i>S. Aureus</i> (CFU/mL)
4°C	0
25°C	$1,5 \times 10^5$
37°C	11×10^5

Berdasarkan hasil pengamatan, pada suhu 4°C, tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri pada semua ulangan. Hal ini sesuai dengan karakteristik *S. aureus*

yang merupakan bakteri mesofilik, yang optimal tumbuh pada suhu menengah dan tidak mampu berkembang biak secara signifikan pada suhu rendah seperti 4°C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu dingin menghambat aktivitas metabolisme *S. aureus*, sehingga pertumbuhannya tidak optimal. Ini sesuai dengan karakteristik umum bakteri mesofilik yang tidak tumbuh baik pada suhu rendah (Bertrand *et al*, 2016).

Pada suhu 25°C, ditemukan pertumbuhan bakteri yang cukup ringan, yaitu 1-2 koloni pada dua ulangan, sementara ulangan lainnya tidak menunjukkan pertumbuhan. Ini menunjukkan bahwa suhu ruang masih mendukung pertumbuhan *S. aureus*, namun tidak optimal. Ini juga menunjukkan bahwa meskipun suhu 25°C ruang masih dapat mendukung pertumbuhan *S. aureus*, meskipun tidak optimal (Zhang *et al*, 2018).

Sementara itu, pada suhu 37°C, pertumbuhan bakteri tampak paling signifikan, dengan hingga 20 koloni pada salah satu ulangan. Ini menunjukkan bahwa suhu 37°C merupakan suhu optimal untuk pertumbuhan *S. aureus*. Hal ini konsisten dengan fakta bahwa *S. aureus* merupakan bakteri mesofilik yang memiliki suhu optimal tumbuh paling cepat dan membentuk biofilm paling tebal pada suhu 35–37°C (Argudin *et al*, 2017).

Dan pada kontrol tidak adanya pertumbuhan menunjukkan bahwa tidak terdapat kontaminasi silang, dan semua pertumbuhan yang teramati memang berasal dari inokulum yang diberikan. Hal ini memperkuat validitas data eksperimen ini (Chen *et al.*, 2020).

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa suhu inkubasi yang tepat memiliki pengaruh besar dalam mendorong perkembangan mikroba.. Suhu rendah dapat menghambat pertumbuhan, sedangkan suhu optimal dapat mempercepat pertumbuhan koloni bakteri. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa suhu merupakan faktor penting dalam pengendalian pertumbuhan mikroba. Penyimpanan bahan pangan atau bahan biologis pada suhu rendah (seperti di kulkas) terbukti efektif dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen, termasuk *S. aureus* (Mahfoudh *et al*, 2019).

Hasil ini juga punya implikasi praktis, khususnya di bidang penyimpanan makanan dan pengendalian sanitasi. Mengetahui suhu optimal dan batas toleransi bakteri sangat penting agar kita bisa mencegah pertumbuhan mikroorganisme merugikan. Misalnya, dengan menjaga suhu penyimpanan di bawah suhu optimal, kita bisa memperlambat pertumbuhan bakteri pembusuk atau patogen. Hal ini penting untuk memperpanjang masa simpan makanan dan menjaga keamanan pangan (Fitriani & Yulianto, 2017).

Secara keseluruhan, dari pembahasan ini dapat disimpulkan bahwa suhu adalah faktor lingkungan yang sangat menentukan dalam proses pertumbuhan bakteri. Setiap jenis bakteri punya rentang suhu optimal masing-masing, dan perubahan suhu yang terlalu jauh dari titik optimal bisa menghambat atau bahkan menghentikan pertumbuhannya.

PENUTUP

Pertumbuhan *S. Aureus* dipengaruhi oleh suhu inkubasi. Pada suhu 4°C, tidak ditemukan pertumbuhan bakteri, menandakan bahwa suhu rendah menghambat aktivitas mikroba. Pada suhu 25°C, terdapat pertumbuhan bakteri dalam beberapa suhu, menunjukkan bahwa suhu ruangan mendukung pertumbuhan mikroba mesofilik. Sedangkan pada suhu 37°C, pertumbuhan bakteri paling tinggi, terutama pada cawan petri 4 dengan 11×10^5 CFU/ml, menunjukkan bahwa suhu ini merupakan suhu optimum bagi sebagian besar bakteri patogen. Dengan demikian, suhu optimal mempercepat pertumbuhan bakteri, sedangkan suhu rendah menghambatnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Argudin, M. A., *et al.* (2017). Biofilm formation at different temperatures by clinical and food isolates of *Staphylococcus aureus*. *International Journal of Food Microbiology*, 249, 8–15.
- Bertrand, X., *et al.* (2016). Temperature impact on *Staphylococcus aureus* growth and enterotoxin production. *Journal of Food Protection*, 79(3), 466–472.
- Chen, C. J., *et al.* (2020). *Staphylococcus aureus* survival and growth under various environmental conditions. *Journal of Applied Microbiology*, 129(4), 992–1000.
- Fitriani, R., & Yulianto, M. E. (2017). Pengaruh Suhu Penyimpanan terhadap Kualitas dan Keamanan Mikroba pada Produk Olahan Makanan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(3), 98–105. Garuda
- Hussain, M. A., *et al.* (2017). Growth of *Salmonella enterica* at Different Temperatures. *International Journal of Food Microbiology*, 10(2), 123–129.
- Kurniawan, R., Saprudin, D., & Hamdani, K. (2018). Pengaruh Suhu Terhadap Aktivitas Enzim Proteolitik dari Bakteri Mesofil Asal Limbah Cair Tahu. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*, 3(1), 30–41.
- Mahfoudh, A., *et al.* (2019). Cold storage as an effective method for controlling bacterial contamination in food. *International Journal of Food Science*, 2019, Article ID 3245083.
- Møller, M. B., *et al.* (2020). "Effects of Temperature on Enzyme Activity and Bacterial Growth." *Journal of Environmental Microbiology*, 31(4), 1125–1131.
- Ratnasari, Dian. 2022. "Laporan Ptarikum Mikrobiologi Pengaruh Suhu Terhadap Pertumbuhan Mikrobial Program Studi Teknik Kimia Politeknik LPP

Yogyakarta.” 2017(0271): 717448.

- Sakemi, S., *et al.* (2015). *Psychrobacter cryohalolentis*: Growth and Adaptation to Cold Environments. *Journal of Microbiology*, 53(7), 540-545.
- Ummah, Masfi Sya'fiatul. 2019. “Pratikum Mikrobiologi Lingkungan „Pengaruh Suhu Terhadap Pertumbuhan Suhu.”” *Sustainability (Switzerland)* 11(1): 1 14.
- Zhang, Y., *et al.* (2018). Temperature-dependent survival and growth of *Staphylococcus aureus* in food matrices. *Food Microbiology*, 72, 89–95.