

## Uji Aktivitas Antibakteri Madu Fermentasi Ragi Tempe terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* pada Agar Plate dan Tinjauan dalam Perspektif Islam

### *The Antibacterial Activity of Tempeh Yeast-Fermented Honey Against Escherichia coli on Agar Plate and a Review from an Islamic Perspective*

Muhammad Ammar<sup>1</sup>, Ike Irmawati Purbo Astuti<sup>2</sup>, Pratami Adityaningsari<sup>3</sup>,  
Muhammad Fazlurrahman Anshar<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Universitas YARSI, Jakarta, Indonesia

<sup>2,3</sup>Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas YARSI, Jakarta, Indonesia

<sup>4</sup>Bagian Agama Fakultas Kedokteran Universitas YARSI, Jakarta, Indonesia

Koresponden: wingstarr@gmail.com

**KATA KUNCI** Madu Fermentasi, Ragi Tempe, *Escherichia coli*, Aktivitas Antibakteri, Thibbun Nabawi.

**ABSTRAK** Penyakit diare sering terjadi, salah satu penyebabnya adalah infeksi bakteri *Escherichia coli*. Madu, yang dikenal sebagai obat tradisional, memiliki potensi sebagai antibakteri untuk menekan pertumbuhan bakteri tersebut, dan penambahan metode fermentasi dapat meningkatkan fungsinya dalam kesehatan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakterial madu fermentasi ragi tempe terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. Metodologi: Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan desain post-test only control group design. Uji efektivitas dilakukan dengan metode difusi agar cara cakram menggunakan variasi konsentrasi madu fermentasi ragi tempe (25%, 50%, 75%, 100%) dan kontrol positif (Ciprofloxacin) serta kontrol negatif (madu tanpa fermentasi). Parameter yang diamati adalah diameter zona hambat pertumbuhan bakteri pada media MHA. Hasil: Berdasarkan hasil, madu fermentasi ragi tempe pada semua konsentrasi (25%, 50%, 75%, dan 100%) tidak menunjukkan adanya zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Zona hambat pada kontrol positif (Ciprofloxacin) sebesar 36,66 mm, menunjukkan kategori sangat sensitif. Simpulan: Madu fermentasi dengan ragi tempe tidak menunjukkan aktivitas antibakteri secara langsung (in-vitro) terhadap pertumbuhan *E. coli*. Namun, ditinjau dari pandangan Islam, status madu sebagai Syifa' (obat) dalam Al-Qur'an dan Thibbun Nabawi tetap tidak terbantahkan, dan proses fermentasi untuk peningkatan manfaat

dapat dibenarkan melalui prinsip Istihalah untuk menghasilkan produk yang thayyib

**KEYWORDS** *Fermented Honey, Tempe Yeast, Escherichia coli, Antibacterial Activity, Thibbun Nabawi.*

**ABSTRACT** *Introduction: Diarrheal disease is common, and one of its causes is infection by the bacterium Escherichia coli. Honey, known as a traditional medicine, has potential as an antibacterial agent to suppress bacterial growth, and adding a fermentation method can enhance its function in human health. This study aims to determine the antibacterial activity of tempeh yeast-fermented honey against E. coli growth. Method: This study is an experimental laboratory with a post-test only control group design. The effectiveness test was conducted using the agar disc diffusion method with variations in fermented honey concentrations (25%, 50%, 75%, 100%), a positive control (Ciprofloxacin), and a negative control (non-fermented honey). The observed parameter was the diameter of the bacterial growth inhibition zone on MHA media. Result: Based on the results, tempeh yeast-fermented honey at all concentrations (25%, 50%, 75%, and 100%) showed no inhibition zone against the growth of Escherichia coli. The inhibition zone for the positive control (Ciprofloxacin) was 36.66 mm, indicating a very sensitive category. Conclusion: Fermented honey with tempeh yeast did not show direct antibacterial activity (in-vitro) against E. coli growth. However, from the Islamic perspective, the status of honey as a Syifa' (cure) in the Qur'an and Thibbun Nabawi remains undisputed, and the fermentation process for enhancing benefits can be justified through the principle of Istihalah to produce a thayyib (good and beneficial) product.*

## PENDAHULUAN

Krisis kesehatan yang diakibatkan oleh infeksi sering terjadi, dan salah satunya adalah penyakit diare. Indonesia memiliki prevalensi diare yang tinggi (Kemenkes RI, 2018), dan salah satu bakteri penyebabnya adalah *Escherichia coli* (*E. coli*), yang menginfeksi usus. Meskipun *E. coli* secara normal berada di saluran pencernaan, bakteri ini dapat menjadi patogen dan menyebabkan diare, yang jika terlambat diobati dapat menyebabkan kematian. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan

menggunakan madu sebagai antibakteri yang menekan pertumbuhan *E. coli* (Wineri et al., 2014).

Madu telah dikenal sebagai salah satu pengobatan tradisional tertua dan dianjurkan dalam agama Islam sebagai penyembuh (*Syifa'*) (Yunus et al., 2019). Fenolik dan karotenoid dalam madu berperan sebagai antimikroba (Alamsyah et al., 2024). Penggunaan metode fermentasi pada madu, seperti dengan ragi tempe, telah diteliti dapat meningkatkan fungsi madu dalam kesehatan manusia (Aziz et al., 2022). Oleh karena itu,

penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas daya hambat madu fermentasi ragi tempe terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

## METODOLOGI

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan menggunakan desain *post-test only control group design* untuk mengamati efek madu fermentasi terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Tempat dan Waktu Penelitian Penelitian dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Universitas Yarsi pada bulan Juni 2025. Alat dan Bahan Bahan utama yang digunakan adalah madu lengkung ari api sebagai bahan dasar fermentasi, ragi tempe sebagai starter fermentasi, dan kultur bakteri *Escherichia coli*. Media yang digunakan meliputi Muller Hinton Agar (MHA) dan *Nutrient Agar* (NA). Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Media MHA: Bubuk MHA ditimbang, dilarutkan dengan akuades, disterilisasi dalam autoclave pada 121°C selama 15 menit, dan dicetak pada cawan petri.
2. Pembuatan Variabel Konsentrasi: Larutan madu fermentasi ragi tempe dibuat dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%.
3. **Persiapan Suspensi Bakteri Uji:** Suspensi koloni *E. coli* dibuat dalam media BHI dan distandarisasi kekeruhannya dengan standar 0,5 McFarland (sekitar  $1,5 \times 10^8$  CFU/mL)<sup>41</sup>.
4. Pengujian Antibakteri (Metode Difusi Agar Cara Cakram):
  - Media MHA dipulaskan merata dengan suspensi bakteri

- Disk kosong direndam selama 15 menit dalam larutan uji (konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%), kontrol positif (Ciprofloxacin), dan kontrol negatif (madu tanpa fermentasi)
- Disk ditempelkan pada media MHA dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam
- Pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter zona hambat (daerah bening) di sekitar kertas cakram menggunakan penggaris dengan satuan milimeter (mm).

**Analisis Data** Data dianalisis dengan Uji Normalitas (Shapiro-Wilk) dan Uji ANOVA Satu Arah (*One-Way ANOVA*) untuk menguji perbedaan signifikan antara rata-rata diameter zona hambat pada berbagai konsentrasi madu fermentasi.

## HASIL

Penelitian uji aktivitas antibakteri madu fermentasi ragi tempe terhadap *Escherichia coli* dilakukan dengan metode difusi pada media MHA. Hasil pengukuran diameter zona hambatan disajikan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Hasil pengukuran diameter zona hambatan yang ditimbulkan oleh madu Fermentasi lengkung ari api

Kontrol negatif	Kontrol positif	Madu 25%	Madu 50%	Madu 75%	Madu 100%
0 mm	36,66 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
0 mm	36,66 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
0 mm	36,66 mm	0 mm	0 mm	0mm	0 mm

terhadap *Escherichia coli*

Berdasarkan Tabel 1, madu fermentasi ragi tempe pada semua konsentrasi (25%, 50%, 75%, dan 100%) menunjukkan total zona hambat 0 mm. Hasil ini mengindikasikan bahwa larutan madu fermentasi ragi tempe tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Sebaliknya, zona hambat pada kontrol positif (Ciprofloxacin) sebesar 36,66 mm, yang mengacu pada standar CLSI, menunjukkan an



**Gambar 1.** Zona hambat konsentrasi 25%, 50%, kontrol -, kontrol +

bahwa bakteri berada dalam kategori sangat sensitive terhadap antibiotik tersebut. Pengukuran menggunakan jangka sorong, seperti diilustrasikan pada Gambar 1 dan 2 yang merupakan hasil pengukuran diameter zona hambat yang ditimbulkan oleh madu Fermentasi lengkung ari api terhadap *Escherichia coli*



**Gambar 2.** Zona hambat pada konsentrasi 75%, 100%, kontrol positif, kontrol negatif

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada zona hambat yang terbentuk pada semua konsentrasi madu fermentasi ragi tempe (0 mm). Padahal, madu murni secara alami memiliki sifat antibakteri yang disebabkan oleh efek osmotik, pH rendah, hidrogen peroksida, dan senyawa bioaktif (flavonoid dan fenolik) (Alamsyah et al., 2024; Yulianti, 2017). Senyawa-senyawa ini diketahui dapat melawan patogen seperti *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Yulianti, 2017), dan telah diuji juga terhadap *Escherichia coli* (Aisyah et al., 2022).

Ketiadaan daya hambat pada penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh tingginya pengenceran madu dasar (madu lengkung ari api), di mana konsentrasi madu 25% hanya mengandung sekitar 1,25 mL madu murni dalam total volume 5 mL. Pengenceran yang tinggi ini dapat menurunkan komponen antimikroba alami madu di bawah batas efektif. Selain itu, mekanisme penghambatan pada produk fermentasi umumnya lebih didominasi oleh asam organik (seperti asam asetat) yang dihasilkan

oleh bakteri asam asetat selama fermentasi, yang merusak dinding sel bakteri (Afriani et al., 2017). Karena ketiadaan zona hambat, diduga proses fermentasi yang dilakukan dalam penelitian ini belum menghasilkan kadar agen antibakteri yang cukup (misalnya asam organik yang dominan atau kadar alkohol yang memadai) untuk menghambat *E. coli* secara *in-vitro*.

Meskipun madu fermentasi ragi tempe tidak efektif sebagai antibakteri langsung dalam penelitian ini, madu sendiri dikenal sebagai sinbiotik potensial karena mengandung prebiotik (oligosakarida) dan probiotik (*Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*) (Abd El-Gawad M.A., El-Sayed.M.A, 2020) . Prebiotik ini menstimulasi pertumbuhan mikrobiota usus yang bermanfaat, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kesehatan usus dan pertahanan terhadap patogen. Hal ini sejalan dengan peran madu sebagai *Syifa'* yang mencakup pencegahan dan pemeliharaan kesehatan holistik.

Dalam Islam, madu dipandang sebagai manifestasi kekuasaan Allah SWT dan obat yang menyembuhkan (*Syifa'*) bagi manusia, sebagaimana disebutkan dalam QS. An-Nahl: 69 (Azizah & Rabbani, 2023). Anjuran profetik ini didukung secara ilmiah oleh aktivitas antibakteri madu melawan patogen melalui mekanisme osmotik, keasaman, dan produksi hidrogen peroksida (Aisyah et al., 2022).

Mengenai madu fermentasi, meskipun bukan praktik yang dicontohkan secara eksplisit dalam *Thibbun Nabawi*, pengembangannya dapat dibenarkan melalui prinsip makanan yang baik (*thayyib*). Proses

fermentasi bertujuan untuk meningkatkan nutrisi dan potensi sinbiotik madu (Aziz, Kunaedi, & Amelia, 2022).

Konsensus ulama modern menyatakan bahwa produk fermentasi pangan yang tidak menghasilkan kadar alkohol yang memabukkan (seperti fermentasi dengan *Rhizopus* pada tempe) dianggap halal dan suci karena manfaat kesehatannya nyata. Oleh karena itu, madu fermentasi yang digunakan dalam penelitian ini, yang bertujuan meningkatkan manfaat kesehatan, selaras dengan tujuan utama madu sebagai *Syifa'*.

## SIMPULAN

1. Madu fermentasi dengan ragi tempe (menggunakan madu lengkung ari api) pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara *in-vitro*.
2. Dari tinjauan Islam, meskipun madu fermentasi ragi tempe tidak terbukti memiliki daya hambat antibakteri secara langsung dalam penelitian ini, status madu sebagai *Syifa'* (obat) dalam Al-Qur'an dan *Thibbun Nabawi* tetap valid. Proses fermentasi untuk meningkatkan manfaat kesehatan dibenarkan melalui prinsip *Istihalah* untuk menghasilkan produk yang *thayyib* (baik dan bermanfaat).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Para pembimbing Bu Ike Irmawati Purbo Astuti, Bu Pratami Adityaningsari serta Ustadz Muhammad Fazlurrahman Anshar, yang sudah bersedia

membimbing dan membantu hingga selesai penelitian ini dibuat. Semoga Allah lipatkan kebaikan, keberkahan, dan kemudahan diberbagai urusan baik dunia maupun di akhirat. Terima kasih juga untuk kedua orang tua serta teman saya yang sudah mendukung penelitian yang saya buat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abd El-Gawad M.A., El-Sayed.M.A, 2020. Fermentation of Honey: A Review. *J Apic Res* 59.
- Afriani Noni, Yusmarini, Pato Usman, 2017. Aktivitas Antimikroba Lactobacillus Plantarum 1 Yang Diisolasi Dari Industri Pengolahan Pati Sagu Terhadap Bakteri Patogen Escherichia Coli Fnc-19 Dan Staphylococcus Aureus Fnc-15. *Jom Faperta* 4.
- Aisyah Ratna Putri, S., Haryanto Susanto, F., Handayani Tambun, S., Oktiarso, T., 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Pada Macam-Macam Madu Pada Bakteri Escherichia Coli Dan Staphylococcus Aureus Dengan Metode Difusi Agar Dan Dilusi Cair. *Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi* 2. <https://doi.org/10.33479/sb.v2i2.153>
- Alamsyah, A.D.C.F., Hasbi, N., Rosyunita, R., 2024. Analysis Antimicrobial Activity of Sumbawa White Honey against Staphylococcus aureus ATCC 25293. *Jurnal Biologi Tropis* 24, 88-96. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i4.7467>.
- Aziz, F., Kunaedi, A., Amelia Sekolah Tinggi Farmasi Muhammadiyah Cirebon Jl Cideng Indah No, R., Barat, J., 2022. Pengaruh Kuantitas Bawang Putih Tunggal (Allium sativum, L.) Pada Fermentasi Madu Terhadap Daya Hambat Bakteri. *Journal of Pharmacopolium* 5, 105-111.
- Anis Jungjunan, R., Rahayu, P., Ardini, D., 2023. Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Tanjung karang. *Jurnal Analis Farmasi* 8, 13-32.
- Aziz, F., Kunaedi, A., Amelia Sekolah Tinggi Farmasi Muhammadiyah Cirebon Jl Cideng Indah No, R., Barat, J., 2022. Pengaruh Kuantitas Bawang Putih Tunggal (Allium sativum, L.) Pada Fermentasi Madu Terhadap Daya Hambat Bakteri. *Journal of Pharmacopolium* 5, 105-111.
- Azizah, N., Rabbani, D., 2023. Kajian Thibbun Nabawi dalam Konteks Kesehatan Modern: Analisis Efektivitas dan Aspek Etika. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia* 14, 25-36.
- Kemenkes RI, 2018. *Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Wineri, E., Rasyid, R., Alioes, Y., 2014. Perbandingan Daya Hambat Madu Alami dengan Madu Kemasan secara In Vitro terhadap Streptococcus beta hemolyticus Group A sebagai Penyebab Faringitis. *Jurnal Kesehatan Andalas* 3.
- Yunus Muh, Abbas Mutmainnah, Bakri Zakia, 2019. Uji Daya Hambat Madu Hutan Murni (Mei Depuratum) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus. *Majalah Farmasi Nasional* 16.