AKTIVITAS ANTIBAKTERI TEH KOMBUCHA DENGAN WAKTU FERMENTASI YANG BERBEDA TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* ATCC 25932 DAN *Staphylococcus aureus* ATCC 25922

RAHAYU NURSISILLIA
H1041191100

SKRIPSI

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

AKTIVITAS ANTIBAKTERI TEH KOMBUCHA DENGAN WAKTU FERMENTASI YANG BERBEDA TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* ATCC 25932 DAN *Staphylococcus aureus* ATCC 25922

RAHAYU NURSISILLIA
H1041191100

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Biologi

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul	: Aktivitas Antibakteri Teh Kombucha dengan Waktu Fermentasi yang berbeda terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25932 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25922
Nama	: Rahayu Nursisillia
NIM	: H1041191100
Jurusan/Prodi	: Biologi/Biologi
Tanggal Lulus	: 3 Maret 2025
SK Pembimbing	: No.3712/UN22.8/TD.06/2023/25 September 2023
SK Penguji	: No.679/UN22.8/TD.06/2025/Tanggal 27 Februari 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Prof. Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si
NIP. 196702021997022001

Pembimbing II

Rahmawati, S.Si., M.Sc
NIP. 198404092008122002

Dosen Penguji

Ketua Penguji

Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si., M.Si
NIP. 198903042023211018

Anggota Penguji

Dr. Zulfa Zakiah, S.Si., M.Si
NIP. 197306242000032001

Pimpinan Sidang
(merangkap anggota penguji)

Prof. Dr. Dra. Siti Khotimah, M.Si
NIP. 196702021997022001

Sekretaris Sidang
(merangkap anggota penguji)

Rahmawati, S.Si., M.Sc
NIP. 198404092008122002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si
NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Rahayu Nursisillia
NIM	: H1041191100
Program Studi/ Jurusan	: Biologi/ Biologi
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, Februari 2025



Rahyu Nursisillia
NIM H1041191100

Aktivitas Antibakteri Teh Kombucha Dengan Waktu Fermentasi Yang BerbedaTerhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25932 DAN *Staphylococcus aureus* ATCC 25922

Abstrak

Fermentasi teh kombucha terbuat dari teh putih dengan menambahkan kultur simbiotik bakteri (*Scooby*) difermentasi selama 0 hari, 5 hari, 10 hari, dan 15 hari disimpan disuhu ruang dan tertutup fermentasi teh kombucha memiliki rasanya yang khas yaitu asam dan sedikit manis serta ada aroma alkohol. Fermentasi teh kombucha dipercaya bisa menghambat dari pertumbuhan dari bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* maka perlu dilakukanlah pengujian aktivitas antibakteri terhadap fermentasi teh kombucha dengan mengetahui bagaimana pengaruh dan perbedaan waktu fermentasi teh kombucha yang berbeda-beda tehadap pertumbuhan dari bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* serta mengetahui waktu terbaik dalam fermentasi teh kombucha sebagai antibakteri. Uji aktivitas antibakteri yang dilakukan menunjukkan hasil bahwa pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* bisa dihambat dengan menggunakan fermentasi teh kombucha pengujian dilakukan dengan menggunakan metode sumuran yang diukur dengan menggunakan jangka sorong, adanya zona hambat yang tumbuh disekitar cawan petri menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang terjadi. Zona hambat yang tumbuh di media uji *Escherichia coli* termasuk kedalam katagori kuat terjadi pada hari ke 10 yaitu berukuran 14,58mm sedangkan zona hambat katagori kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* terjadi pada hari ke 15 dengan ukuran 15,73mm.

Kata Kunci : *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, Antibakteri, Teh Kombucha, Fermentasi

Antibacterial Activity of Kombucha Tea with Different Fermentation Times Against *Escherichia coli* ATCC 25932 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25922

Abstract

fermentation of kombucha tea results in a characteristic taste, which is slightly sweet, acidic, and has an alcoholic aroma. Kombucha fermentation is believed to inhibit the growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. Therefore, an antibacterial activity test was conducted to investigate the effects of different fermentation durations on the growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* and to identify the optimal fermentation time for kombucha tea as an antibacterial agent. The antibacterial activity test showed that the growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* could be inhibited by fermented kombucha tea. The test was performed using the well diffusion method, with the inhibition zone measured using a caliper. The presence of inhibition zones around the wells on the petri dish indicated antibacterial activity. For *Escherichia coli*, the inhibition zone was categorized as strong on the 10 days, with a diameter of 14,58 mm. For *Staphylococcus aureus*, a strong inhibition zone was observed on the 15 days, with a diameter of 15,73 mm. These results indicate that kombucha tea fermentation exhibits antibacterial activity against both *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*, with optimal inhibition occurring at different fermentation times10 days for *Escherichia coli* and 15 days for *Staphylococcus aureus*.

Keywords: *Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Antibacterial, Kombucha Tea, Fermentation*

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, Tuhan Yang Maha Kuasa karena atas rahmat dan kasih sayang-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Aktivitas Antibakteri Teh Kombucha Dengan Waktu Fermentasi Yang Berbeda Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 25932 & *Staphylococcus aureus* ATCC 25922" sebagai syarat penyelesaian masa studi Sarjana (S1) di Program Studi Biologi, FMIPA Universitas Tanjungpura, Pontianak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua Papah dan Mamah yang selama ini selalu mendoakan dan memberikan dukungan moril dan materil selama kuliah hingga menyelesaikan skripsi ini, dan mengucapkan terima kasih juga kepada abang serta kakak saya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Dra Siti Khotimah, M.Si selaku pembimbing I dan Rahmawati, S.Si., M.Sc selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan dan masukan. Penulis juga berterimakasih kepada selaku penguji I Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si., M.Si dan Dr. Zulfa Zakiah, S.Si., M.Si selaku penguji II. Keberhasilan dan kelancaran ini juga didukung oleh berbagai pihak lainnya, maka dari itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak
2. Dr. Kustiati, S.Si., M.Si., Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Dr. Siti Ifadatin, S.Si., M.Si., Sekertaris Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Mukarlia, S.Si., M.Si., Kepala laboratorium Biologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak
5. Dr. Junardi, M.Si Kepala laboratorium Zoologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak
6. Riyandi, S.Si., M.Si selaku pembimbing akademik
7. Margie Surahman, S.Si., Emma Khairiyah, S.Si., dan Sri Rahayu S.Si., selaku laboran laboratorium jurusan biologi FMIPA Universitas Tanjungpura, Pontianak
8. Terima kasih kepada diri sendiri yang sudah sehebat ini serta teman-teman angkatan 2019 BIOSAVER, Nurul, Melda, Nissa, Aliffia, Niken,Yosefhine, Arya dan Alvi membantu dalam penulisan dan menjalankan proses penelitian. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan maka diharapkan saran dan masukan yang membangun dari semua pihak. Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Pontianak, Februari 2025
Penulis

Rahayu Nursisillia
H1041191100

DAFTAR ISI

Halaman

PRAKATA vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR LAMPIRAN viii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 2
1.4 Manfaat 2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 3
2.1 Fermentasi Teh Kombucha 3
2.2 Bakteri *Staphylococcus aureus* 4
2.3 Bakteri *Escherichia coli* 5
2.4 Antimikroba 6
2.5 Teh Putih 6
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 8
3.2 Alat dan Bahan 8
3.3 Tahapan Penelitian 8
3.4 Cara Kerja 9
3.4.1 Sterilisasi Alat dan Bahan 9
3.4.2 Pembuatan Fermentasi Teh Kombucha 9
3.4.3 Prekultur Isolat Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ... 9
3.4.4 Uji Aktivitas Antibakteri 10
3.5 Analisis Data 11
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 12
4.1 Hasil 12
4.1.1 Diameter Zona Bening Berdasarkan Waktu Fermentasi yang Berbeda. 12
4.2 Pembahasan 14
BAB V PENUTUP 16
5.1 Simpulan 16
5.2 Saran 16
DAFTAR PUSTAKA 17
LAMPIRAN 21

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Kategori Daya Hambat Berdasarkan Diameter Zona Hambat..... 11
Tabel 4.1 Diameter Zona Bening pada Sumuran terhadap Bakteri *Escherichia coli* (E) dan *Staphylococcus aureus* (SA) dengan waktu inkubasi 24 jam & 48 jam 12

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 3.1 Peletakan Sumuran pada Cawan Petri dan Pengukuran Zona Bening Aktivitas Antibakteri 10
Gambar 4.1 Pengujian Aktivitas Antibakteri terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylcoccus aureus* dengan Metode Sumuran..... 14

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Fermentasi Teh Kombucha dan pH Kombucha 21
Lampiran 2. Proses Menumbuhkan Bakteri ke Media Uji..... 22
Lampiran 3. Pengukuran OD dan Bentuk Sel Bakteri Patogen yang digunakan.. 23
Lampiran 4. Analisis Data Bakteri *Escherichia coli* & *Staphylococcus aureus*... 24

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Escherichia coli memiliki peran penting di dalam usus manusia. *Escherichia coli* menghasilkan kolisin yang berfungsi melindungi saluran patogenik yang merupakan flora normal dalam usus tetapi apabila bakteri tersebut masuk kedalam tubuh berkisar 10^6 sel/ml maka akan menjadi bakteri patogen yang bisa menyebabkan infeksi saluran kemih, meningitis dan infeksi diare (Kuswiyanto, 2016). *Enterotoksin* yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan muntah dan diare yang timbul satu sampai enam jam setelah menelan toksin jika seseorang mengonsumsi makanan yang telah terkontaminasi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* (Swarbrick, 2004).

Pemberian antibiotik tidak tepat dosis dengan penggunaan secara terus menerus atau dalam jangka panjang dapat menyebabkan resistensi bakteri terhadap antibiotik oleh karena itu dibutuhkan alternatif lain, seperti obat herbal yang cukup banyak digunakan dan terbukti bermanfaat mencegah infeksi adalah teh kombucha (Sreeramulu *et al,* 2000). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Deghrigue *et al,* 2013) menunjukkan bahwa kombucha teh hitam dan teh hijau mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* kombucha minuman fungsional yang terbuat dari fermentasi teh yang ditambahkan dengan kultur bakteri asam asetat dan asam laktat dan ragi (*Scooby*) (Bermundez *et al,* 2012). Mengonsumsi fermentasi teh kombucha dapat menstimulasi sistem kekebalan tubuh, peningkatan fungsi saluran pencernaan (Ilicic *et al,* 2012), pencegahan kanker dan pencegahan infeksi mikroba patogen karena adanya senyawa antibakteri (Vitas *et al.,* 2013).

Fermentasi teh kombucha akan menghasilkan beberapa senyawa kimia seperti asam organik, asam asetat, asam glukoronat, asam sitrat, dan polifenol, vitamin B1, vitamin B3, vitamin C (Jayabalan *et al*., 2007). Hasil fermentasi teh dan gula dengan menggunakan starter mikroba kombucha yang simbiosis dengan bakteri dan *khamir* difermentasi selama 7 - 10 hari. Jenis mikroba utama yang berperan adalah *Acetobacter xylinum* dan dua khamir yaitu *Saccharomyces*

cerevisiae dan *Saccharomyces ludwigii* (Blanc, 2000).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana aktivitas antibakteri dari fermentasi teh kombucha terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25932 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25922. Waktu fermentasi yang berbeda. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aryadnyani (2012) menunjukkan peningkatan waktu fermentasi kombucha 6 hari, 10 hari, 14 hari, dan 18 hari dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dan hasil optimal ditunjukkan selama 10 hari.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas perumusan masalah yang terdapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh dari perbedaan waktu fermentasi teh kombucha yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25932 dan *Staphylococcus aures* ATCC 25922?
2. Bagaimana waktu terbaik dalam fermentasi teh kombucha sebagai antibakteri dari *Escherichia coli* ATCC 25932 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25922?

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh perbedaan waktu fermentasi teh kombucha yang berbeda-beda.
2. Mengetahui waktu terbaik dalam fermentasi teh kombucha sebagai antibakteri dari *Escherichia coli* ATCC 25932 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25922.

1.4 Manfaat

Penelitian ini di harapkan sebagai dasar ilmiah mengenai fermentasi teh kombucha yang berpotensi dalam menghambat pertumbuhan dari bakteri *Escherichia coli* ATCC 25932 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25922.