POTENSI ANTIBAKTERI KOMBUCHA PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) TERHADAP *Escherichia coli*

DITA NUR FAZMI
H1041171014

SKRIPSI

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024

POTENSI ANTIBAKTERI KOMBUCHA PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) TERHADAP *Escherichia coli*

DITA NUR FAZMI
H1041171014

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
2024

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Potensi Antibakteri Kombucha Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap *Escherichia coli*
Nama Mahasiswa	: Dita Nur Fazmi
NIM	: H1041171014
Jurusan/Program Studi	: Biologi
Tanggal Lulus	: 09 Juli 2024
SK Pembimbing	: No. 4767/UN22.8 /TD.06/ 2023 / Tanggal : 19 Desember 2023
SK Penguji	: No. 1704/UN22.8 /TD.06/ 2024 / Tanggal : 01 Juli 2024

Dosen Pembimbing

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Dr. Elvi Rusmiyanto P. W, S.Si., M.Si
NIP. 197109012000031003

Dosen Penguji

Ketua Penguji

Dr. Siti Khotimah, M.Si
NIP. 196702021997022001

Anggota Penguji

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

Pimpinan Sidang
(merangkap anggota penguji)

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

Sekretaris Sidang
(merangkap anggota penguji)

Dr. Elvi Rusmiyanto P. W, S.Si.,M.Si
NIP. 197109012000031003

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

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

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dita Nur Fazmi

NIM : H1041171014

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 pernyatan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, Juni 2024

Meterai Rp.10.000,-

Dita Nur Fazmi
H1041171014

Potensi Antibakteri Kombucha Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap *Escherichia coli*

Abstrak

Penggunaan antibiotik secara terus-menerus atau jangka panjang dalam mengatasi penyakit yang ditimbulkan oleh bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan resistensi bakteri tersebut terhadap antibiotik. Langkah alternatif alami yaitu menggunakan minuman fermentasi yang diperkaya dengan tanaman berkhasiat obat untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Fermentasi kombucha yang menghasilkan asam asetat dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan tanaman herbal yang digunakan salah satunya adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi atau kemampuan kombucha pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan sembilan faktor perlakuan dan tiga ulangan. Metode penelitian yang digunakan yaitu uji dilusi cair dengan analisis kekeruhan suspensi (nilai OD) dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 625 nm untuk menentukan kemampuan hambatannya. Data penelitian dianalisis menggunakan One Way Anova dengan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi kombucha pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) tidak dapat membunuh *Escherichia coli*, namun menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*. Nilai rerata absorbansi untuk melihat konsentrasi hambat yang terbaik dari pengujian setelah diinkubasi terjadi pada perlakuan T3 (dengan konsentrasi kombucha pandan wangi 25%) yaitu 0,68 ± 0,06 dengan penurunan OD sebesar 39,3%.

Kata kunci: Antibakteri, Kombucha, Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.), *Escherichia coli*

Antibacterial Potential of Kombucha Pandan Wangi* (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) *against Escherichia coli

Abstract

Continuous or long-term use of antibiotics to treat diseases caused by *Escherichia coli* bacteria can cause the bacteria to become resistant to antibiotics. A natural alternative approach is to use fermented drinks enriched with medicinal plants to inhibit the growth of *Escherichia coli* bacteria. Kombucha fermentation, which produces acetic acid, can inhibit the growth of bacteria, and one of the herbal plants used is fragrant pandan leaves (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). The aim of this research was to determine the potential of fragrant pandan kombucha (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) in inhibiting the growth of *Escherichia coli*. This research is an experimental study using a Completely Randomized Design (CRD) with nine treatment factors and three replications. The research method used is a liquid dilution test with suspension turbidity analysis (OD value) using a UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 625 nm to determine its inhibitory ability. Research data were analyzed using One-Way ANOVA with Duncan's advanced test. The research results showed that fermentation of fragrant pandan kombucha (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) could not kill Escherichia coli but inhibited its growth. The average absorption value to determine the best inhibitory concentration from the test after incubation occurred in the T3 treatment (with a 25% concentration of fragrant pandan kombucha), namely 0.68 ± 0.06 with a decrease in OD of 39.3%.

Keywords: *Antibacteria, Kombucha, Pandan Wangi* (*Pandanus amaryllifolius Roxb.), Escherichia coli*

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanallah wa Ta'ala, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Potensi Antibakteri Kombucha Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap *Escherichia coli*". Sholawat dan salam tak lupa penulis haturkan kepada Rasulullah Sallallahu Alaihi Wassalam, sumber inspirasi dan motivasi terbesar sepanjang masa.

Penyusunan skripsi ini telah memberikan pembelajaran dan wawasan yang berharga. Oleh sebab itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada kepada semua pihak yang terlibat baik langsung maupun secara tidak langsung. Rasa terima kasih terbesar penulis haturkan kepada Ibu Diah, adik Okta Vianasari serta sahabat tersayang Dwi Mustaanah, yang selalu memberi dukungan baik moril maupun materil demi kelancaran penulis selama menempuh pendidikan tinggi. Penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Firman Saputra, S.Si, M.Sc. sebagai dosen pembimbing akademik, Rikhsan Kurniatuhadi, S.Si, M.Si sebagai dosen pembimbing 1, Dr. Elvi Rusmiyanto P.W, S.Si., M.Si sebagai dosen pembimbing 2, Dr. Dra. Siti Khotimah, M. Si sebagai dosen penguji 1, dan Rahmawati, S.Si., M. Sc sebagai dosen penguji 2 atas segala bimbingan, motivasi, dan arahannya selama proses penyususnan skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Gusrizal, S.Si, M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
2. Dr. Kustiati, S.Si, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
3. Dr. Junardi, S.Si, M.Si. selaku Kepala Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
4. Mukarlina, S.Si, M.Si. selaku Kepala Laboratorium Biologi, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
5. Seluruh jajaran Dosen, Laboran dan Staff Administrasi dalam lingkup Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
6. Rekan-rekan sahabat seperjuangan baik di dalam maupun di luar kampus, rekan-rekan Biologi 2017 (BIOVENA) yang telah memberi dukungan, semangat baik materiil maupun moril.

Penulis berharap kiranya skripsi ini dapat memberikan manfaat dan ilmu bagi para pembaca. Kritik dan saran sangat terbuka dalam pengembangan penulisan ini sehingga dapat menjadi lebih baik.

Pontianak, Juni 2024
Penulis,

Dita Nur Fazmi
H1041171014

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN ix
BAB I. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 3
1.4 Manfaat 3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Kombucha 4
2.1.1 Definisi Kombucha 4
2.1.2 Kandungan Kimia Kombucha dan Manfaat Bagi Kesehatan 4
2.1.3 Mekanisme Pembuatan Teh Kombucha 5
2.1.4 Proses Biokimia Fermentasi Teh Kombucha 6
2.2 Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) 7
2.2.1 Klasifikasi Pandan Wangi (*Pandanus amryllifolius* Roxb.) 7
2.2.2 Morfologi Daun Pandan Wangi (*Pandanus amryllifolius* Roxb.) .. 7
2.2.3 Manfaat Pandan Wangi (*Pandanus amryllifolius* Roxb.) 8
2.3 Escherichia coli 9
2.3.1 Klasifikasi Bakteri *Escherichia coli* 9
2.3.2 Morfologi Bakteri *Escherichia coli* 9
2.4 Antibakteri 9
2.5 Metode Uji Antibakteri 10
2.5.1 Metode Dilusi Cair 10
2.5.2 Keuntungan dan Kelemahan Menggunakan Metode Dilusi Cair . 11
2.5.3 Pengukuran OD Menggunakan Spektrofotometer 11
BAB III METODE PENELITIAN 12
3.1 Waktu dan Tempat 12
3.2 Alat dan Bahan 12

3.3 Rancangan Penelitian.....12
3.4 Prosedur Penelitian 13
3.4.1 Tahap Persiapan 13
3.4.2 Tahap Pembuatan Media.....14
3.4.3 Tahap subkultur bakteri *Escherichia coli* 15
3.4.4 Tahap Uji 16
3.5 Analisis Data.....17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....18
4.1 Hasil.....18
4.1.1 Hasil Rerata Absorbansi KHM Sebelum dan Setelah Inkubasi… 18
4.2 Pembahasan 19
4.2.1 Pengukuran Optical Density Menggunakan Spektrofotomer..... 19
4.2.2 Korelasi Konsentrasi Hambat Minimum Antara Sebelum..... 21
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....23
5.1 Kesimpulan.....23
5.2 Saran 23
DAFTAR PUSTAKA 24
LAMPIRAN.....27

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1. Rerata Hasil Absorbansi Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Sebelum Sampel Uji di Inkubasi dan Setelah di Inkubasi 24 Jam……19

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Proses biokimia fermentasi teh kombucha 7
Gambar 2.2. Tanaman pandan wangi..... 8

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Pengolahan Teh dari Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)..... 27
Lampiran 2 Pembuatan Media Bakteri *Eschericia coli* 27
Lampiran 3 Uji Konsentrasi Hambat Minimum Menggunakan Spektrofotometer Sebelum Inkubasi 28
Lampiran 4 Uji Konsentrasi Hambat Minimum Menggunakan Spektrofotometer Setelah Inkubasi..... 29
Lampiran 5 Hasil Analisis Parametrik menggunakan ANOVA 33

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bakteri *Escherichia coli* merupakan flora normal dalam tubuh manusia, tetapi keberadaannya pada makanan merupakan suatu cemaran yang sangat merugikan (Swarbrick, 2004). Gejala yang akan timbul pada tubuh manusia bila mengonsumsi makanan cemaran bakteri *Escherichia coli* adalah perut keram, diare, sakit kepala dan demam (Ray, 2005). Banyak kasus diare yang terjadi di negara-negara berkembang karena standar hidup yang rendah (Rahardja, 2007). Menurut data Riskesdas (2018), hasilnya menyebutkan bahwa prevalensi diare berdasarkan diagnosis tahun 2013 sebesar 4,5% dan meningkat pada tahun 2018 menjadi 6,8%. Hal ini menjadi masalah kesehatan yang paling utama untuk ditangani.

Penggunaan antibiotik yang secara terus-menerus atau jangka panjang dapat menyebabkan resistensi bakteri terhadap antibiotik sehingga akan berdampak menjadi penyakit yang serius (Kemenkes, 2011; WHO, 2002). Maka dari itu, penulis tertarik membuat penelitian untuk mengatasi penyakit diare ini menggunakan tanaman herbal. Pemanfaatan tanaman herbal sudah sering dilakukan sejak dulu dan beberapa jenis tanaman umumnya digunakan sebagai obat-obatan, rempah-rempah, aditif makanan, serta berbagai aplikasi lain (Indri wahyuni *et al*., 2018). Salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat-obatan herbal adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) karena menurut beberapa peneliti menyatakan bahwa pandan wangi mempunyai kandungan senyawa metabolit berupa flavonoid, alkaloid, tanin, dan polifenol (Astanti, 2022).

Kandungan senyawa metabolit daun pandan wangi akan mengalami beberapa aktivitas farmakologi berdasarkan bahan pelarut yang digunakan, yaitu sebagai antibakteri, antioksidan, antikanker, dan antidiabetik (Prameswari and Widjanarko, 2014). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Bali *et al*. (2019), dalam penelitiannya ia menyatakan bahwa ekstrak daun pandan wangi memiliki kemampuan sebagai antibakteri terhadap *Salmonella typhi* pada konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 20% dengan rata–rata diameter zona hambat adalah sebesar 15,3 mm, 14,3 mm, 14 mm, 11,6 mm.

Kemudian dalam penelitian Suwandy dan Sugito (2017), tentang efektifitas rebusan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dengan metode *dilution test* didapatkan hasil bahwa kadar hambat minimum air rebusan daun pandan yang efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* yaitu pada konsentrasi 60 % dengan hasil statistik menunjukkan nilai p sebesar 0,000 (p = 0,000 < 0,05). Selanjutnya dari Siti juariah *et al*. (2022), pada penelitiannya yaitu mengenai uji daya hambat ekstrak pandan wangi terhadap bakteri *Escherichia coli* didapatkan hasil konsentrasi terbaik ada pada 75% dengan zona hambat 12,3 mm. Penelitian mengenai daun pandan wangi sebagai antibakteri sudah banyak dikembangkan sebagai bahan aktif pengobatan herbal. Namun penelitian daun pandan wangi yang difermentasikan oleh kombucha belum pernah dilakukan sebelumnya.

Kombucha adalah minuman hasil fermentasi antara teh dan gula yang dilakukan oleh starter kultur kombucha atau disebut dengan SCOBY (*Symbiotic Culture of Bactery and Yeast*) (Leal *et al*., 2018; Rezaldi *et al*., 2021). Menurut penelitian Deghrigue *et al*. (2013), menyatakan bahwa hasil fermentasi dari kombucha teh hitam dan teh hijau mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus*. Sedangkan menurut hasil penelitian Rezaldi *et al.* (2024), menyatakan bahwa kombucha tidak hanya dari teh hitam dan teh hijau saja namun juga bisa dari bahan rumput laut merah yang berasal dari Karangantu Provinsi Banten yang memiliki potensi sebagai antibakteri dan antijamur penyebab penyakit pada ikan mas koki dengan konsentrasi gula secara keseluruhan dan perlakuan yang terbaik sebagai antimikroba adalah perlakuan dengan konsentrasi gula 40%. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melihat adakah potensi antibakteri pada kombucha pandan wangi terhadap *Escherichia coli* berdasarkan konsentrasi hambat minimum (KHM) menggunakan metode dilusi cair.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Apakah kombucha pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli*?

2. Berapakah konsentrasi hambat minimum (KHM) yang optimal pada kombucha pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap *Escherichia coli*?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang tertera, maka didapatkan tujuannya, yaitu:

1. Mengetahui seberapa besar potensi antibakteri dari kombucha pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap *Escherichia coli.*
2. Mengetahui konsentrasi hambat minimum (KHM) yang optimal pada kombucha pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap *Escherichia coli*.

1.4 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memperbanyak informasi ilmiah yang terbarukan bagi pembaca dan menambah pengetahuan kepada masyarakat umum mengenai inovasi bioteknologi sederhana terkait fermentasi seperti potensi antibakteri pada kombucha pandan wangi terhadap *Escherichia coli* serta manfaatnya bagi kesehatan tubuh. Tidak hanya itu, diharapkan juga dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.