

SKRIPSI

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN HARENDONG BULU
(*Miconia crenata* sin. *Clidemia hirta* L.) DENGAN METODE MASERASI DAN
SONIKASI TERHADAP *Escherichia coli* ATCC 25922**



Disusun oleh:
Angela Wahyu Djatikumolo
NPM: 210802249

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2026**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN HARENDONG BULU
(*Miconia crenata* sin. *Clidemia hirta* L.) DENGAN METODE MASERASI DAN
SONIKASI TERHADAP *Escherichia coli* ATCC 25922**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Program Studi Biologi
Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta
guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh
derajat Sarjana S-1**



Disusun oleh:
Angela Wahyu Djatikumolo
NPM: 210802249

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2026**

PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan judul:

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN HARENDONG BULU
(*Miconia crenata* sin. *Clidemia hirta* L.) DENGAN METODE MASERASI DAN
SONIKASI TERHADAP *Escherichia coli* ATCC 25922**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Angela Wahyu Djatikumolo

NPM: 210802249

Konsentrasi Studi Teknobia-Industri

Program Studi Biologi

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada hari Jumat, 17 April 2026

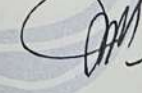
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat
untuk memperoleh derajat Sarjana S-1

SUSUNAN TIM PENGUJI

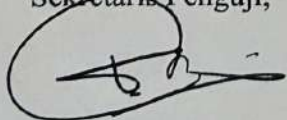
Ketua Penguji,


(Drs. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.)

Anggota Penguji,


(Dr. Apt. Sendy Junedi, S. Farm., M.Sc.)

Sekretaris Penguji,


(Dr. Dra. Exsyupransia Mursyanti, M.Si.)

Yogyakarta, 30 April 2026

**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI**

Dekan,


(apt. Ines Septi Arsimingtyas, S. Farm., M.Sc., Ph.D.)

PENGESAHAN

Mengesahkan Skripsi dengan judul:

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN HARENDONG BULU
(*Miconia crenata* sin. *Clidemia hirta* L.) DENGAN METODE MASERASI DAN
SONIKASI TERHADAP *Escherichia coli* ATCC 25922**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Angela Wahyu Djatikumolo

NPM: 210802249

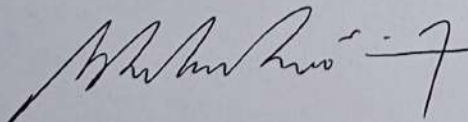
Konsentrasi Studi Teknobio-Industri

Program Studi Biologi

Dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diujikan pada Jumat, 17 April 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Utama,



(Drs. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc.)

Dosen Pembimbing Pendamping,



(Dr. Dra. Exsyupransia Mursyanti, M.Si.)

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Angela Wahyu Djatikumolo

NPM : 210802249

Judul Skripsi : AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL
DAUN HARENDONG BULU (*Miconia crenata* sin.
Clidemia hirta L.) DENGAN METODE MASERASI
DAN SONIKASI TERHADAP *Escherichia coli* ATCC
25922

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul tersebut di atas adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan saya susun dengan sejujurnya berdasarkan norma akademik dan bukan merupakan hasil plagiat. Adapun semua kutipan di dalam skripsi ini telah saya sertakan nama penulisnya dan telah saya cantumkan ke dalam Daftar Pustaka

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila ternyata di kemudian hari ternyata terbukti melanggar pernyataan tersebut, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku (dicabut predikat kelulusan dan gelar kesarjanaan saya).

Yogyakarta, 30 April 2026



Yang menyatakan

Angela Wahyu Djatikumolo
NPM: 210802249

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha atas segala rahmat yang berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Harendong Bulu (*Miconia crenata* sin. *Clidemia hirta* L.) dengan Metode Maserasi dan Sonikasi terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922” dengan lancar. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) di Program Studi Biologi, Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini telah didukung dan dibantu oleh beberapa pihak. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan rasa hormat kepada :

1. Dekanat Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
2. Bapak Drs. B. Boy Rahardjo Sidharta, M.Sc. selaku pembimbing utama dan Ibu Dr. Dra. Exsyupransia Mursyanti, M.Si. selaku pembimbing pendamping yang selalu memberikan dukungan, bantuan dan semangat kepada penulis;
3. Papa, mama, adik yang selalu memberikan dukungan secara rohani, psikologis, dan material kepada penulis;
4. Pihak Taman Nasional Gunung Merapi yang membantu penulis dalam mencari sampel penelitian;
5. Hayu, Agatha, dan mantan-mantan saya yang ikut berpartisipasi membantu, menghibur dan sebagai pendengar yang baik di tengah keresahan dalam penulisan skripsi;

6. Saya sendiri sebagai penulis yang telah berjuang selama kurang lebih 4,5 tahun mulai dari masuk kuliah hingga selesai di program studi Biologi FTB UAJY.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Semoga skripsi ini juga bermanfaat bagi para pembaca dan dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 30 April 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	8
II. TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS	9
A. Infeksi Saluran Kemih	9
B. Morfologi dan Klasifikasi Harendong Bulu	11
C. Khasiat dan Senyawa Metabolit Sekunder Daun Harendong Bulu	13
D. Senyawa Flavonoid sebagai Antibakteri	14
E. Simplisia dan Standarisasi Simplisia	16
F. Ekstraksi	19
G. Maserasi	21
H. Sonikasi	22
I. Antibakteri	24
J. <i>E. coli</i> sebagai Bakteri Uji	26
K. Parameter Aktivitas Antibakteri	28
1. Diameter zona hambat	28
2. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)	29
L. Hipotesis	29
III. METODE PENELITIAN	31
A. Tempat dan Waktu Penelitian	31

B. Alat dan Bahan	31
C. Rancangan Penelitian	32
1. Rancangan percobaan	32
2. Rancangan pengambilan sampel daun harendong bulu	34
D. Cara Kerja	34
1. Pembuatan ekstrak daun harendong bulu	34
a. Determinasi	34
b. Pembuatan serbuk simplisia	35
c. Perhitungan persentase rendemen simplisia	35
d. Standarisasi simplisia	35
e. Ekstraksi metode maserasi	38
f. Ekstraksi metode sonikasi	39
g. Perhitungan persentase rendemen ekstrak kental	40
2. Pengujian kadar flavonoid total	40
3. Preparasi medium dan bakteri uji	43
4. Uji kemurnian bakteri uji	45
5. Persiapan uji antibakteri	47
6. Uji diameter zona hambat	49
7. Uji Konsentrasi Hambat Minimum	50
E. Analisis Data	52
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	53
A. Determinasi Tanaman Harendong Bulu	53
B. Standarisasi Simplisia	54
C. Ekstraksi Daun Harendong Bulu	57
D. Kadar Flavonoid Total	62
1. Penentuan panjang gelombang maksimum kuersetin	62
2. Penentuan kadar flavonoid total.....	64
E. Uji Kemurnian Bakteri.....	70
F. Uji Antibakteri	75
1. Perhitungan Jumlah Koloni Bakteri Hitungan Cawan	75
2. Diameter zona hambat	76

3. Konsentrasi Hambat Minimum	80
IV.PENUTUP	83
A. Simpulan	83
B. Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	98

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Syarat mutu simplisia herba	18
Tabel 2.	Karakter <i>E. coli</i> pada medium <i>Nutrient Agar</i>	27
Tabel 3.	Rancangan percobaan untuk pengaruh waktu ekstraksi maserasi terhadap kadar flavonoid total	34
Tabel 4.	Rancangan percobaan untuk pengaruh waktu ekstraksi sonikasi terhadap kadar flavonoid total	34
Tabel 5.	Rancangan percobaan diameter zona hambat ekstrak daun harendong bulu pada <i>E. coli</i> ATCC 25922	34
Tabel 6.	Rancangan percobaan konsentrasi hambat minimum ekstrak daun harendong bulu pada <i>E. coli</i> ATCC 25922	35
Tabel 7.	Volume sampel uji KHM.....	51
Tabel 8.	Hasil standarisasi simplisia daun harendong bulu	54
Tabel 9.	Persentase rendemen ekstrak etanol 70% daun harendong bulu metode sonikasi terhadap waktu ekstraksi.....	57
Tabel 10.	Persentase rendemen ekstrak etanol 70% daun harendong bulu metode sonikasi terhadap waktu ekstraksi	60
Tabel 11.	Kadar flavonoid total ekstrak etanol 70% daun harendong bulu metode maserasi terhadap waktu ekstraksi	65
Tabel 12.	Kadar flavonoid total ekstrak etanol 70% daun harendong bulu metode sonikasi terhadap waktu ekstraksi	68
Tabel 13.	Hasil uji kemurnian <i>E. coli</i>	70
Tabel 14.	Diameter zona hambat ekstrak etanol 70% daun harendong bulu hasil metode sonikasi terhadap <i>E. coli</i> pada variasi konsentrasi.....	77
Tabel 15.	Konsentrasi hambat minimum ekstrak harendong bulu terhadap <i>E. coli</i>	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Patogenesis infeksi saluran kemih dan <i>E. coli</i> uropatogen.....	10
Gambar 2.	Morfologi tanaman harendong bulu bagian (a) daun, (b) bunga, (c) tangkai, (d) buah, dan (e) akar.....	12
Gambar 3.	Struktur kimia flavonoid	14
Gambar 4.	Pertumbuhan <i>E. coli</i> pada medium <i>Nutrient Agar</i>	27
Gambar 5.	Daun harendong bulu	53
Gambar 6.	Persentase rendemen ekstrak etanol 70% daun harendong bulu menggunakan metode maserasi pada variasi waktu ekstraksi	58
Gambar 7.	Persentase rendemen ekstrak etanol 70% daun harendong bulu menggunakan metode sonikasi pada variasi waktu ekstraksi	60
Gambar 8.	Kurva standar kuersetin	63
Gambar 9.	Kadar flavonoid total ekstrak etanol 70% daun harendong bulu menggunakan metode maserasi pada variasi waktu ekstraksi	64
Gambar 10.	Kadar flavonoid total ekstrak etanol 70% daun harendong bulu menggunakan metode sonikasi pada variasi waktu ekstraksi	68
Gambar 11.	Uji katalase <i>E. coli</i>	71
Gambar 12.	Uji pewarnaan Gram <i>E. coli</i> perbesaran 1000 kali	72
Gambar 13.	Hasil uji fermentasi (a) glukosa, (b) laktosa dan (c) sukrosa setelah inkubasi 24 jam	73
Gambar 14.	Hasil uji diameter zona hambat (a) ekstrak daun harendong dan (b) kontrol positif dan negatif	76
Gambar 15.	Diameter zona hambat ekstrak etanol 70% daun harendong bulu dari metode sonikasi terhadap <i>E. coli</i> dengan variasi konsentrasi.....	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Determinasi Tanaman Harendong Bulu	98
Lampiran 2. Standarisasi Simplisia Daun Harendong Bulu	99
Lampiran 3. Hasil Rendemen Ekstraksi	100
Lampiran 4. Standar Kuersetin	102
Lampiran 5. Absorbansi Sampel Ekstrak Daun Harendong Bulu	103
Lampiran 6. Uji Kemurnian Isolat <i>E. coli</i>	104
Lampiran 7. Perhitungan koloni bakteri <i>E. coli</i>	105
Lampiran 8. Uji Zona Hambat	106
Lampiran 9. Uji KHM	108

INTISARI

Infeksi Saluran Kemih (ISK) banyak dialami oleh perempuan dan penyebab utamanya adalah *E. coli*. Resistensi bakteri ini terhadap antibiotik mendorong pencarian alternatif pengobatan berbasis bahan alam. Daun harendong bulu mengandung senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan menentukan waktu ekstraksi daun harendong bulu menggunakan metode maserasi dan sonikasi untuk memperoleh kadar flavonoid total tertinggi. Metode ekstraksi daun harendong bulu yang menghasilkan kadar flavonoid total tertinggi digunakan untuk menentukan diameter zona hambat dan KHM terhadap pertumbuhan *E. coli*. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 kali ulangan. Tahapan penelitian meliputi ekstraksi daun harendong bulu menggunakan metode maserasi dengan perlakuan waktu ekstraksi 24, 48 dan 72 jam, serta metode sonikasi dengan perlakuan waktu ekstraksi 10, 20 dan 30 menit pada frekuensi 20kHz. Kadar flavonoid total dari masing-masing ekstrak dianalisis dengan metode spektrofotometri visibel. Ekstrak dari metode dengan kadar flavonoid total tertinggi dilakukan uji aktivitas antibakteri berupa uji zona hambat (konsentrasi ekstrak 5-15%) dan uji KHM (konsentrasi ekstrak 1,56–50%) dengan siprofloksasin HCl 5 µg/mL sebagai kontrol positif. Data dianalisis menggunakan program SPSS versi 15.0 pada uji *One-Way Analysis of Variance* (ANOVA) dan Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu ekstraksi metode maserasi selama 72 jam menghasilkan kadar flavonoid total tertinggi ($17,57 \pm 0,80$ mgQE/g ekstrak) pada sedangkan metode sonikasi pada waktu ekstraksi 10 menit ($19,81 \pm 1,31$ mgQE/g ekstrak). Ekstrak daun harendong bulu dari metode sonikasi sebagai metode dengan kadar flavonoid total tertinggi mampu menghambat pertumbuhan *E. coli* dengan diameter zona hambat kategori sedang sebesar 7,69 mm pada konsentrasi 15% dan KHM pada konsentrasi 25%.

Kata kunci: ISK, *Escherichia coli*, antibakteri, harendong bulu, ekstraksi

ABSTRACT

Urinary Tract Infections (UTIs) are common in women and the main cause is E. coli. This bacterial resistance to antibiotics is driving the search for alternative natural product-based treatments. Harendong bulu leaves contain flavonoid compounds that have potential as an antibacterial agent. This research aims to determine the extraction time of harendong bulu leaf using maceration and sonication methods to obtain the highest total flavonoid content. The method of extracting harendong bulu leaf that yields the highest total flavonoid content is used to determine the diameter of the inhibition zone and the MIC against the growth of E. coli. The research used a Completely Randomized Design (CRD) with 5 replications. The research stages include extracting harendong bulu leaves using the maceration method with extraction times of 24, 48, and 72 hours, as well as the sonication method with extraction times of 10, 20, and 30 minutes at frequency of 20 kHz. The total flavonoid content of each extract was analyzed using the visible spectrophotometry method. The extract from the method with the highest total flavonoid content was tested for antibacterial activity using the inhibition zone test (extract concentration 5-15%) and the MIC test (extract concentration 1.56–50%) with ciprofloxacin HCl 5 µg/mL as a positive control. Data were analyzed using SPSS version 15.0 for One-Way Analysis of Variance (ANOVA) and Duncan tests. The research results show that the maceration extraction time of 72 hours was obtained the highest total flavonoid content (17.57 ± 0.80 mgQE/g extract), while the sonication method at an extraction time of 10 minutes, it was 19.81 ± 1.31 mgQE/g extract. Harendong bulu leaf extract from the sonication method, as the method with the highest total flavonoid content, was able to inhibit the growth of E. coli with a moderate inhibition zone diameter of 7.69 mm at a concentration of 15% and an MIC at a concentration of 25%.

Keywords: UTIs, *Escherichia coli*, antibacterial, *Clidemia hirta*, extraction