

**STUDI KOMPARATIF AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK
ATSIRI KULIT JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*)
DAN KULIT JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) TERHADAP
PERTUMBUHAN *E. coli* DAN *B. subtilis* SEBAGAI
SUMBER BELAJAR BIOLOGI SMA KELAS X
MATERI BAKTERI**



Disusun oleh

Taufik Rahmatulloh

1600008171

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA
2023**

SKRIPSI

**STUDI KOMPARATIF AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK
ATSIRI KULIT JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*)
DAN KULIT JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) TERHADAP
PERTUMBUHAN *E. coli* DAN *B. subtilis* SEBAGAI
SUMBER BELAJAR BIOLOGI SMA KELAS X
MATERI BAKTERI**

Diajukan kepada Fakultas keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Ahmad Dahlan

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh

Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh

Taufik Rahmatulloh

1600008171

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA
2023**

SKRIPSI
STUDI KOMPARATIF AKTIVITAS ANTIBAKTERIA
MINYAK ATSIRI KULIT JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*)
DAN KULIT JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) TERHADAP
PERTUMBUHAN *E. coli* DAN *B. subtilis* SEBAGAI
SUMBER BELAJAR BIOLOGI SMA KELAS X
MATERI BAKTERI

Yang dipersiapkan dan disusun oleh



Dosen Pembimbing Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

Dosen Pembimbing

Prof. Drs. Sabirin Matsjeh, Ph. D.

NIY. 0010114803

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**STUDI KOMPARATIF AKTIVITAS ANTIBAKTERI MINYAK
ATSIRI KULIT JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*)
DAN KULIT JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) TERHADAP
PERTUMBUHAN *E. coli* DAN *B. subtilis* SEBAGAI
SUMBER BELAJAR BIOLOGI SMA KELAS X
MATERI BAKTERI**

Yang disiapkan dan disusun oleh:

Taufik Rahmatulloh

1600008171

Telah dipertahankan di depan

Panitia Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta pada tanggal 18 Maret 2023
dan dinyatakan telah memenuhi sebagian syarat guna memperoleh
gelar Sarjana Pendidikan Biologi

SUSUNAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

Ketua : Prof. Drs. Sabirin Matsjeh, Ph. D.
Penguji 1 : Dr. Trianik Widyaningrum, M.Si.
Penguji 2 : Destri Ratna Ma'rifah, M.Pd.



Yogyakarta, 19 Juni 2023
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Ahmad Dahlan
Dekan



Muhammad Sayuti, S.Pd., M.Pd., M.Ed., Ph.D
NIP. 60080551

HALAMAN PERNYATAAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Taufik Rahmatulloh
Nim : 1600008171
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas : Universitas Ahmad Dahlan

menyatakan bahwa skripsi “Studi Komparatif Aktivitas Antibakteria Minyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) dan Kulit Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Terhadap Pertumbuhan *E.Coli* dan *B.Subtilis* sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X Materi Bakteri” ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang di tulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi perguruan tinggi ini atau perguruan tinggi lain kecuali bagaian bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya tulis ilmiah yang lazim.

Apabila ternyata terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, hal tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 11 Maret 2023
Penulis


Taufik Rahmatulloh

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Taufik Rahmatulloh

NIM 1600008171

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Tugas Akhir : Studi Komparatif Aktivitas Antibakteria Minyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) dan Kulit Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Terhadap Pertumbuhan *E. Coli* dan *B. Subtilis* sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X Materi Bakteri

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana baik di Universitas Ahmad Dahlan maupun institut pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan terjemahan, melainkan gagasan, rumusan dan hasil penelitian dengan arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian
3. Hasil karya saya ini adalah revisi terakhir yang telah disetujui oleh pembimbing
4. Hasil karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis ataupun dipublikasikan, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebut nama pengarang dan dicantumkan di daftar pustaka

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran, saya bersedia menerima sanksi yang berlaku di Universitas Ahmad Dahlan.

Yogyakarta, 11 Maret 2023



Taufik Rahmatulloh

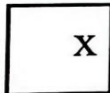
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Taufik Rahmatulloh
NIM : 1600008171
Email : taufik1600008171@webmail.uad.ac.id
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas : Universitas Ahmad Dahlan
Tugas Akhir : Studi Komparatif Aktivitas Antibakteria Minyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) dan Kulit Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Terhadap Pertumbuhan *E. Coli* dan *B. Subtilis* sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X Materi Bakteri

Dengan ini saya menyerahkan hak sepenuhnya kepada Pusat Sumber Belajar Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai bukti berikut (beri tanda pada kotak):



Saya mengizinkan karya tersebut diunggah di dalam aplikasi Repository Pusat Sumber Belajar Universitas Ahmad Dahlan.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 11 Maret 2023

Mengetahui,

Dosen Pembimbing,



Prof. Drs. Sabirin Matsjeh, Ph. D.

NIY. 0010114803

Penulis,



Taufik Rahmatulloh

NIM. 1600008171

HALAMAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.”

(Q.S. Al Baqarah: 216)

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, karya ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda dan Ibunda yang selalu berjuang sepenuh hati, selalu mendoakan, memberi semangat, memberi nasehat untuk segala kegiatan yang saya lakukan baik untuk kepentingan pendidikan maupun kepentingan yang lain.
2. Kakakku yang telah mendoakan, membantu dan memberikan semangat untuk segala kegiatan yang saya lakukan.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikatkan rahmat dan karunianya, sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Studi Komparatif Aktivitas Antibakteri Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap Pertumbuhan *E. coli* dan *B.subtilis* sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X pada Materi Bakteri” dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia ke zaman yang terang dan agama yang benar.

Penulis memaklumi, bahwa skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Muchlas, M.T Rektor Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, yang telah memberikan kesempatan untuk membina ilmu di Universitas Ahmad Dahlan.
2. Muhammad Sayuti, S.Pd., M.Pd., M.Ed., Ph.D.. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta yang telah memberikan izin penelitian dan menyelesaikan karya skripsi ini.
3. Dr. Novi Febrianti, M.Si. Selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan pengarahan dan motivasi untuk menyusun karya skripsi ini.

4. Prof. Drs. Sabirin Matsjeh, Ph.D. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, dorongan dan motivasi untuk menyusun proposal
5. Etika Dyah Puspitasari, S.Si, M.Pd, selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan motivasi selama menempuh pendidikan S1.
6. Dosen Pendidikan Biologi Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberikan ilmu dan pengalaman kepada penulis selama menempuh pendidikan.
7. Rekan-rekan Dyah Ayu , Entin, Uty, Priska, Fredy, Fahad, Nindi, Cahyok ,Vinie, Aisah, shania dan bayu yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Teman-teman satu kelompok bimbingan dan seperjuangan mahasiswa angkatan 2016 Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberikan dukungan serta motivasi dalam penulisan proposal skripsi.
9. Semua pihak yang tidak dapat ditulis dan disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakannya. Penulis berharap semoga karya tulis ini bermanfaat bagi pembaca dan masyarakat luas.

Yogyakarta, 11 Maret 2023

Penulis,

Taufik Rahmatulloh

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	iv
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	vi
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES	vii
HALAMAN MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
ABSTRAK.....	xix
BAB I.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	5
D. Perumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	7
G. Definisi Oprasional	7
BAB II.....	10
A. Penelitian yang Relevan	10
B. Kajian Teori.....	15
C. Kerangka Berpikir	32

D. Hipotesis.....	35
BAB III	36
A. Jenis Penelitian	36
B. Tempat dan Waktu Penelitian	37
C. Variabel Penelitian	38
D. Alat dan Bahan	38
E. Cara Kerja	40
F. Rancangan Penelitian	47
G. Teknik Analisis Data.....	47
BAB IV	53
A. Hasil Penelitian	53
1. Hasil Penelitian Eksperimen	53
2. Hasil Analisis Kebutuhan Bahan Ajar	66
3. Hasil Penyusunan Bahan Ajar	68
B. Pembahasan	70
BAB V.....	81
A. Kesimpulan.....	81
B. Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Skala Likert	51
Tabel 2. Presentasi penilaian.....	52
Tabel 3. Total Bakteri <i>Escherichia coli</i> pada Penambahan Minyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>).....	54
Tabel 4. Total Bakteri <i>Escherichia coli</i> pada Penambahan Minyak Atsiri Kulit Jeruk Purut (<i>Citrus hystrix DC.</i>)	57
Tabel 5. Total bakteri <i>Bacillus subtilis</i> pada penambahan minyak Atsiri kulit jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)	60
Tabel 6. Total bakteri <i>Bacillus subtilis</i> pada penambahan minyak Atsiri kulit purut (<i>Citrus hystrix DC.</i>).....	63
Tabel 7. Hasil analisis kebutuhan bahan ajar	67
Tabel 8. Hasil validasi materi (<i>handout</i>) validator pertama.....	68
Tabel 9. Hasil validasi bahan ajar (<i>handout</i>) validator kedua.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bakteri <i>Escherichia coli</i>	16
Gambar 2 . Bakteri <i>Bacillus subtilis</i>	18
Gambar 3 Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>).....	19
Gambar 4. Jeruk Purut (<i>Citrus hystrix</i> DC)	20
Gambar 5. Skema Kerangka Berpikir	34
Gambar 6. Alat Destilasi	41
Gambar 7. Perbandingan Rata-rata Total bakteri <i>Escherichia coli</i> pada perlakuan Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>).....	56
Gambar 8. Perbandingan rata-rata total bakteri <i>Escherichia coli</i> pada penambahan minyak atsiri kulit jeruk purut (<i>Citrus hystrix</i> DC).....	59
Gambar 9. Perbandingan rata-rata total bakteri <i>Bacillus subtilis</i> pada penambahan minyak atsiri kulit jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>).....	61
Gambar 10. Perbandingan rata-rata total bakteri <i>Bacillus subtilis</i> pada penambahan minyak atsiri kulit jeruk purut (<i>Citrus hystrix</i> DC).....	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Detrminasi Tanaman Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>) dan Jeruk Purut (<i>Citrus hystrix</i> DC).....	89
Lampiran 2 Uji Normalitas Nilai Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis bakteri <i>Escherichia coli</i>	91
Lampiran 3. Uji Homogenies Nilai Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis bakteri <i>Escherichia coli</i>	92
Lampiran 4 Uji Varian (<i>One Way Annova</i>) Nilai Aktivitas Antibakteri Miyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis bakteri <i>Escherichia coli</i>	93
Lampiran 5 Uji LSD Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis bakteri <i>Escherichia coli</i>	94
Lampiran 6 Uji Normalitas Nilai Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Purut bakteri <i>Escherichia coli</i>	95
Lampiran 7. Uji Homogenitas Nilai Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Purut bakteri <i>Escherichia coli</i>	96
Lampiran 8. Uji Varian (<i>One Way Annova</i>) Nilai Aktivitas Antibakteri Miyak Atsiri Kulit Jeruk Purut bakteri <i>Escherichia coli</i>	97
Lampiran 9. Uji Normalitas Nilai Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis bakteri <i>Bacillus subtilis</i>	98
Lampiran 10. Uji Homogenitas Nilai Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis bakteri <i>Bacillus subtilis</i>	99
Lampiran 11. Uji Varian Anova Jeruk Nipis bakteri <i>Bacillus subtilis</i>	100

Lampiran 12. Uji LSD Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis bakteri <i>Bacillus subtilis</i>	101
Lampiran 13. Uji Normalitas Nilai Aktivitas Minyak Atsiri Jeruk Purut bakteri <i>Bacillus subtilis</i>	102
Lampiran 14. Uji Homogenitas Nilai Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Jeruk Purut bakteri <i>Bacillus subtilis</i>	103
Lampiran 15. Uji Anova Jeruk Purut bakteri <i>Bacillus subtilis</i>	104
Lampiran 16. <i>Handout</i> Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Nipis Dan Kulit Jeruk Purut	105
Lampiran 17. Surat Permohonan Validasi	110
Lampiran 18. Lembar Instrumen Validasi Ahli 1	111
Lampiran 19. Lembar Instrumen Validasi Ahli 2	117
Lampiran 20. Sertifikat Hasil Uji Coba	124
Lampiran 21. Perhitungan Validasi.....	125
Lampiran 22. Dokumentasi Penelitian.....	129
Lampiran 23. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	131

Rahmatulloh Taufik. 2023. “Studi Komparatif Aktivitas Antibakteri Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap Pertumbuhan *E.coli* dan *B. subtilis* Sebagai Sumber Biologi SMA Kelas X pada Materi Bakteri”. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.

ABSTRAK

Jeruk nipis dan jeruk purut banyak dimanfaatkan hanya pada daging buahnya saja sementara kulitnya dibuang, kandungan minyak atsiri kulit jeruk nipis dan purut dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri. Sementara itu sumber belajar merupakan segala sesuatu, baik benda, data, fakta, ide, orang yang bisa menimbulkan proses pembelajaran. Salah satu sumber belajar adalah bahan ajar, masih ada sekolah yang belum mengembangkan bahan ajar tambahan dalam penyampaian materi ajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri minyak atsiri kulit jeruk nipis dan purut terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* sebagai sumber belajar biologi SMA kelas X materi bakteri.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan dan 4 perlakuan yaitu konsentrasi 10%, 5%, 2,5% dan 1,25% minyak atsiri jeruk nipis dan jeruk purut, terhadap bakteri *E. coli* dan *B. subtilis*. Pemisahan minyak atsiri kulit jeruk nipis dan kulit jeruk purut menggunakan metode destilasi air. Minyak atsiri dengan konsentrasi 10%, 5%, 2,5% dan 1,25%. kemudian ditambahkan 1 mL ke dalam suspensi bakteri *E. coli* dan *B. subtilis* masing – masing 1 mL kemudian dituangkan ke media NA secara aseptis. Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil penelitian ini disusun sebagai bahan ajar *handout* dengan menggunakan metode pengembangan ADDIE terbatas pada *Analysis*, *Design*, dan *Development* yang selanjutnya dilakukan validasi dengan penguji dosen ahli dari dosen pendidikan biologi dan dianalisis secara kuantitatif untuk mengetahui kelayakan *handout* sebagai bahan ajar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri kulit jeruk nipis lebih menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *B. subtilis* dibandingkan jeruk purut pada konsentrasi 10% dengan jumlah koloni pada kulit jeruk nipis bakteri *E. coli* $0,573 \times 10^{10}$ dan *B. subtilis* $0,45 \times 10^{10}$ dan pada kulit jeruk purut *E. coli* $0,807 \times 10^{10}$ dan *B. subtilis* $0,453 \times 10^{10}$. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber belajar berupa bahan ajar *handout* biologi SMA kelas X materi bakteri dengan tingkat kelayakan masing- masing validator ahli bahan ajar sebesar 81% dan ahli materi sebesar 83,3%.

Kata kunci: Jeruk nipis, Jeruk purut, Antibakteri, *E. coli*, *B. subtilis*, *handout*.