



**PENGEMBANGAN *E-HANDOUT* UJI ANTIMIKROBA
DAUN *FICUS* spp. TERHADAP PERTUMBUHAN
*ESCHERICHIA COLI***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Strata-1 Pendidikan Biologi

Oleh:

Athaya Jilan Salsabila Anha

NIM. 2210119320004

**JURUSAN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
JANUARI 2026**

**PENGEMBANGAN *E-HANDOUT* UJI ANTIMIKROBA
DAUN *FICUS* spp. TERHADAP PERTUMBUHAN
*ESCHERICHIA COLI***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pendidikan Biologi

Oleh:
Athaya Jilan Salsabila Anha
NIM. 2210119320004

**JURUSAN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
JANUARI 2026**

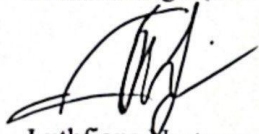
HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI PENGEMBANGAN *E-HANDOUT* UJI ANTIMIKROBA DAUN *FICUS* spp. TERHADAP PERTUMBUHAN *ESCHERICHIA COLI*

Oleh:
Athaya Jilan Salsabila Anha
NIM 2210119320004

Telah dipertahankan di hadapan dewan penguji pada tanggal
13 Januari 2026 dan dinyatakan lulus.

Susunan Dewan Penguji:
Pembimbing I (Utama)



Luthfiana Nurtamara, S.Pd., M.Pd.
NIP 199404132022032020

Penguji:

1. Hery Fajeriadi, S.Pd., M.Pd.

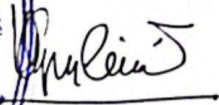
Pembimbing II (Pendamping)



Dr. Dra. Aulia Ajizah, M.Kes.
NIP 196611061992032002

Banjarmasin, 23 Januari 2026
Jurusan Pendidikan Biologi FKIP ULM




Dr. Drs. J. Kaspul, M.Si.
NIP 196601101992031003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarmasin, Januari 2026



Athaya Jilan Salsabila Anha

NIM. 2210119320004

PENGEMBANGAN *E-HANDOUT* UJI ANTIMIKROBA DAUN *FICUS* spp. TERHADAP PERTUMBUHAN *ESCHERICHIA COLI* (Oleh: Athaya Jilan Salsabila Anha; Pembimbing: Luthfiana Nurtamara, Aulia Ajizah; 2025: 205 halaman)

ABSTRAK

Pembelajaran Mikrobiologi memerlukan bahan ajar yang mendukung pemahaman konsep secara kontekstual, salah satunya melalui pemanfaatan bahan lokal ekstrak daun *Ficus* spp. sebagai bahan uji alami antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mendeskripsikan kemampuan ekstrak daun *Ficus* spp. dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* sebagai potensi yang digunakan dalam pengembangan *e-handout*, (2) menentukan nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) ekstrak daun *Ficus* spp., terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* sebagai potensi yang digunakan dalam pengembangan *e-handout* serta (3) mendeskripsikan kelayakan *e-handout* uji antimikroba daun *Ficus* spp. terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. Penelitian ini menggunakan metode *Educational Design Research* (EDR) dengan model pengembangan Plomp dan Nieveen (2013) yang dibatasi hingga tahap *prototyping phase*. Uji antimikroba dilakukan menggunakan metode difusi cakram, sedangkan penentuan MIC menggunakan metode dilusi semi padat. Kelayakan *e-handout* dinilai melalui *expert review* oleh dua orang ahli dan *one to-one evaluation* oleh lima orang mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) ekstrak daun *Ficus fistulosa*, *Ficus rosulata*, *Ficus uncinata*, dan *Ficus variegata* mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dengan kategori daya hambat sedang hingga kuat, sedangkan *Ficus montana* tidak menunjukkan aktivitas antibakteri; 2) Nilai MIC belum tercapai pada rentang konsentrasi yang digunakan dan 3) *E-handout* yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dengan skor 3,92 dan memiliki tingkat keterbacaan sangat baik dengan skor rata-rata sebesar 3,81. *E-handout* ini telah memenuhi aspek validitas dan kepraktisan secara isi, namun masih perlu dilanjutkan pada tahap selanjutnya melalui uji efektivitas untuk mengetahui dampaknya terhadap hasil belajar mahasiswa.

Kata kunci: *e-handout*, uji antimikroba, *Ficus* spp., *Escherichia coli*, Plomp dan Nieveen

DEVELOPMENT OF E-HANDOUTS ON THE ANTIMICROBIAL TESTING OF *FICUS* spp. LEAVES AGAINST THE GROWTH OF *ESCHERICHIA COLI* (By: Athaya Jilan Salsabila Anha; Supervisors: Luthfiana Nurtamara, Aulia Ajizah; 2025: 205 pages)

ABSTRACT

Microbiology learning requires teaching materials that support contextual understanding of concepts, one of which is through the use of local materials, namely *Ficus* spp. leaf extract, as a natural antimicrobial test material. This study aims to (1) describe the ability of *Ficus* spp. leaf extract in inhibiting the growth of *Escherichia coli* as a potential for use in the development of e-handouts, (2) to determine the *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) value of *Ficus* spp. leaf extract against the growth of *Escherichia coli* as a potential for use in the development of e-handouts, and (3) to describe the feasibility of e-handouts for testing the antimicrobial activity of *Ficus* spp. leaves against the growth of *Escherichia coli*. This study used the Educational Design Research (EDR) method with the development model of Plomp and Nieveen (2013), which was limited to the prototyping phase. Antimicrobial testing was carried out using the disc diffusion method, while MIC determination used the semi-solid dilution method. The feasibility of the e-handout was assessed through expert review by two experts and one-to-one evaluation by five students. The results showed that 1) extracts from *Ficus fistulosa*, *Ficus rosulata*, *Ficus uncinata*, and *Ficus variegata* leaves were able to inhibit the growth of *Escherichia coli* with moderate to strong inhibitory power, while *Ficus montana* did not show antibacterial activity; 2) MIC values were not achieved within the concentration range used, and 3) The developed e-handout was declared highly valid with a score of 3.92 and had excellent readability with an average score of 3.81. This e-handout has met the aspects of validity and practicality in terms of content, but it still needs to be continued in the next stage through effectiveness testing to determine its impact on student learning outcomes.

Keywords: E-handout, Antimicrobial testing, *Ficus* spp., *Escherichia coli*, Plomp and Nieveen

PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan anugerah serta hidayah-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *E-Handout* Uji Antimikroba Daun *Ficus* spp. terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*”. Skripsi ini sebagai salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana Program Strata-1 Pendidikan Biologi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang selalu ada dalam setiap perjalanan hidup penulis atas segala berkat, karunia dan perlindungan-Nya, penulis diberikan kesehatan dan kecukupan, serta ketekunan untuk dapat menyelesaikan penulisan naskah ujian skripsi ini dengan baik.
2. Syamsul Bahri dan Munzirah selaku orang tua tercinta dan saudara Adli Dzil Ikram Ramadhani serta keluarga saya yang tanpa lelah mendoakan, memberi semangat, dukungan moril dan materil sehingga peneliti dapat mencapai jenjang pendidikan ini dan menyelesaikan penulisan naskah skripsi.
3. Bapak Dr. Drs. H. Kaspul, M.Si. selaku ketua Jurusan Pendidikan Biologi FKIP Universitas Lambung Mangkurat.
4. Ibu Dr. Amalia Rezeki, M.Pd., selaku Ketua Pusat Studi dan Konservasi Keanekaragaman Hayati Indonesia yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di Taman Biodiversitas Hutan Hujan Tropis Lembah Bukit Manjai.

5. Ibu Luthfiana Nurtamara, S.Pd., M.Pd. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Dra. Aulia Ajizah, M.Kes. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan petunjuk dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Hery Fajeriadi, S.Pd., M.Pd. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran konstruktif selama proses penyusunan naskah skripsi ini.
7. Seluruh Bapak dan Ibu dosen, asisten dosen, laboran dan teknisi Jurusan Pendidikan Biologi yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingan selama masa perkuliahan.
8. Adik-adik angkatan 2023 selaku subjek uji coba one to one.
9. Nur Amalia, Nur Alya Islami Azzahra, Fathimatuzzahra, dan Raysanda Diah Ayu Dwi Puspita sebagai sahabat yang saling memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Grup “Senja” yang menemani penulis dari masa awal perkuliahan hingga sekarang.
11. Teman-teman Gloribocation Pendidikan Biologi angkatan 2022 yang telah banyak membantu selama proses penyusunan skripsi.
12. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu memberikan pemikiran demi kelancaran dan keberhasilan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan di dalamnya. Kritikan dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan

dari semua pihak. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat dilakukan penelitian yang lebih lanjut dan memberikan dampak positif terhadap pembelajaran biologi.

Banjarmasin, Januari 2026

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Athaya Jilan Salsabila Anha'. The signature is fluid and cursive, with the first letter 'A' being particularly large and stylized.

Athaya Jilan Salsabila Anha

NIM 2210119320004

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	9
1.3 Tujuan Penelitian.....	9
1.4 Spesifikasi Produk yang Diharapkan	10
1.5 Manfaat Penelitian	11
1.6 Penjelasan Istilah, Asumsi dan Batasan Penelitian	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	16
2.1 Penelitian Pengembangan	16
2.2 Teori-Teori Pembelajaran.....	19
2.3 Bahan Ajar <i>E-Handout</i>	27
2.4 Uji Antimikroba	31
2.5 <i>Minimum Inhibitory Concentration (MIC)</i>	35
2.6 Ekstrak Daun <i>Ficus</i> spp.	36
2.7 Pertumbuhan <i>Escherichia coli</i>	39
2.8 Gambaran Umum Daerah Pengambilan Sampel Daun <i>Ficus</i> spp.	43
2.9 Penelitian Relevan.....	45
2.10 Penelitian dan Pengembangan.....	48
2.11 Kerangka Berpikir.....	52
BAB III METODE PENGEMBANGAN	56
3.1 Desain Penelitian Pengembangan	56
3.2 Definisi Operasional Variabel	77
3.3 Subjek dan Objek Penelitian	78
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian.....	79
3.5 Perangkat dan Instrumen Penelitian.....	80
3.6 Tahap Uji Coba Produk.....	82
3.7 Teknik Analisis Data	83
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	87
4.1 Hasil Pengembangan.....	87
4.2 Pembahasan Hasil Pengembangan.....	127
4.3 Kelemahan Penelitian.....	180
BAB V KESIMPULAN	184
5.1 Kesimpulan	184
5.2 Saran.....	185

DAFTAR PUSTAKA.....	187
LAMPIRAN.....	206

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Format penyusunan <i>e-handout</i>	30
Tabel 3.1 Format <i>e-handout</i>	73
Tabel 3.2 Kriteria validitas	84
Tabel 3.3 Kriteria keterbacaan mahasiswa	85
Tabel 4.1 Diameter zona hambat ekstrak daun <i>Ficus fistulosa</i>	93
Tabel 4.2 Diameter zona hambat ekstrak daun <i>Ficus rosulata</i>	96
Tabel 4.3 Diameter zona hambat ekstrak daun <i>Ficus uncinata</i>	97
Tabel 4.4 Diameter zona hambat ekstrak daun <i>Ficus variegata</i>	99
Tabel 4.5 Hasil validasi <i>e-handout</i>	121
Tabel 4.6 Saran hasil uji validiasi oleh validator	122
Tabel 4.7 Hasil revisi <i>e-handout</i> berdasarkan saran validator	123
Tabel 4.8 Hasil uji keterbacaan <i>e-handout</i>	125
Tabel 4.9 Saran hasil uji keterbacaan mahasiswa	125
Tabel 4.10 Hasi revisi <i>e-handout</i> berdasarkan uji keterbacaan	126

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Fase dalam model pengembangan Plomp and Nieveen (2013)	17
Gambar 2.2 Spesies Ficus di Taman Biodiversitas Hutan Hujan Tropis Lembah Bukit Manjai: (a).....	37
Gambar 2.3 Kurva pertumbuhan mikroorganisme.....	42
Gambar 2.4 Escherichia coli pada media Nutrient Agar.....	43
Gambar 2.5 Lokasi Taman Biodiversitas Hutan Hujan Tropis Lembah Bukit Manjai	45
Gambar 2.6 Kerangka berpikir.....	55
Gambar 3. 1 Fase-fase penelitian.....	57
Gambar 4. 1 Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak daun <i>Ficus fistulosa</i> konsentrasi 10%	92
Gambar 4.2 Hasil uji antimikroba ekstrak daun <i>Ficus montana</i> konsentrasi 10% terhadap Escherichia coli	94
Gambar 4. 3 Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak daun <i>Ficus rosulata</i> konsentrasi 10%	95
Gambar 4. 4 Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak daun <i>Ficus uncinata</i> konsentrasi 10%	97
Gambar 4. 5 Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak daun <i>Ficus variegata</i> konsentrasi 10%	98
Gambar 4. 6 Hasil <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC) ekstrak daun <i>Ficus fistulosa</i> terhadap	101
Gambar 4. 7 Hasil <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC) ekstrak daun <i>Ficus montana</i> terhadap.....	102
Gambar 4. 8 Hasil <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC) ekstrak daun <i>Ficus rosulata</i> terhadap.....	104
Gambar 4. 9 Hasil <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC) ekstrak daun <i>Ficus uncinata</i> terhadap.....	105
Gambar 4. 10 Hasil <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC) ekstrak daun <i>Ficus variegata</i>	106
Gambar 4. 11 Cover <i>e-handout</i> yang dikembangkan.....	109
Gambar 4. 12 Prakata.....	109
Gambar 4. 13 Daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel.....	110
Gambar 4. 14 Tampilan isi <i>e-handout</i>	113
Gambar 4. 15 Glosarium.....	113
Gambar 4. 16 Daftar Pustaka	114
Gambar 4. 17 Profil Pengembang.....	114
Gambar 4. 18 Tampilan <i>e-handout</i> pada platform heyzine.....	118
Gambar 4. 19 Pengaturan navigasi halaman di platform heyzine.....	118

Gambar 4. 20 Penyematan *hyperlink* di platform heyzine119

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Angket analisis kebutuhan dosen	207
Lampiran 2. Angket analisis kebutuhan mahasiswa	214
Lampiran 3. Rencana Pembelajaran Semester mata kuliah Mikrobiologi.....	226
Lampiran 4. Hasil validasi <i>e-handout</i> oleh ahli	228
Lampiran 5. Hasil uji keterbacaan <i>e-handout</i> oleh mahasiswa.....	236
Lampiran 6. Dokumentasi penelitian	247
Lampiran 7. Surat perizinan penelitian	249
Lampiran 8. Surat determinasi tumbuhan	251
Lampiran 9. Hasil analisis angket kebutuhan dosen	252
Lampiran 11. Hasil analisis angket kebutuhan mahasiswa	258