



**PENGEMBANGAN *E-HANDOUT* BAKTERI BERDASARKAN
RAGAM KOLONI BAKTERI MANGROVE (*MANGROVE
BACTERIA*) PADA KAWASAN MANGROVE SUNGAI CUKA**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi Persyaratan memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pendidikan Biologi

Oleh:

Arfa Veni Audia

NIM 2110119220020

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
JUNI 2025**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI
PENGEMBANGAN *E-HANDOUT* BAKTERI BERDASARKAN RAGAM
KOLONI BAKTERI MANGROVE (*MANGROVE BACTERIA*) PADA
KAWASAN MANGROVE SUNGAI CUKA


Oleh:
Arfa Veni Audia
NIM 2110119220020

Telah dipertahankan di hadapan dewan penguji pada tanggal
30 Juni 2025 dan dinyatakan lulus.

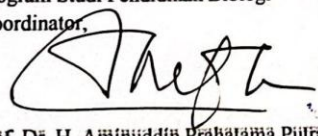
Susunan Dewan Penguji:
Pembimbing

Penguji:

1. Prof. Dr. H. Aminuddin Prahatam Putra, M.Pd.
2. Nurul Aulia, S.Pd., M.Pd.


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

Program Studi Pendidikan Biologi
Koordinator,


Prof. Dr. H. Aminuddin Prahatama Putra, M.Pd.
NIP 196511171990031005

Banjarmasin, 10 Juli 2025
Dekan FMIPA FKIP ULM

Prof. Dr. H. Aminuddin Prahatama Putra, M.Pd.
NIP 196801231993031002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh 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, 15 Juli 2025



Arfa Veni Audia

NIM. 2110119220020

PENGEMBANGAN *E-HANDOUT* BAKTERI BERDASARKAN RAGAM KOLONI BAKTERI MANGROVE (*MANGROVE BACTERIA*) PADA KAWASAN MANGROVE SUNGAI CUKA (Oleh: Arfa Veni Audia; Pembimbing: Aulia Ajizah; 2025; 89 halaman)

ABSTRAK

Karakteristik koloni dan sitologi mikroba merupakan salah satu materi mata kuliah Mikrobiologi. Telah dilakukan penelitian untuk mengeksplorasi dan mengidentifikasi koloni bakteri pada lumpur mangrove Desa Muara Kintap. Penelitian dilakukan dengan pendekatan deskriptif dengan pengambilan sampel tanah mangrove pada 3 titik yang berbeda. Hasil ragam koloni bakteri yang didapatkan kemudian diidentifikasi berdasarkan literatur mengenai sifat-sifat koloni bakteri dan dikembangkan menjadi bahan ajar berbentuk *E-Handout* sebagai bahan pengayaan mata kuliah Mikrobiologi. Pengembangan *E-Handout* dilakukan dengan model 4-D (*Define, Design, Development, dan Dissemination*). Hasil validasi oleh tiga orang validator menunjukkan persentase validasi materi sebesar 79,4% (cukup valid) dan validasi media sebesar 95% (sangat valid). Uji keterbacaan oleh 9 mahasiswa menunjukkan persentase sebesar 98,82% (sangat baik), sedangkan uji respon oleh 26 mahasiswa menunjukkan persentase sebesar 95,36% (sangat baik). Berdasarkan hasil tersebut, *E-Handout* yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam mendukung pemahaman mahasiswa mengenai ragam koloni bakteri pada rizosfer tanaman mangrove.

Kata Kunci: *E-Handout* ragam bakteri, koloni bakteri, *Mangrove Bacteria*, pengembangan bahan ajar, Model 4-D

DEVELOPMENT OF BACTERIA E-HANDOUT BASED ON THE VARIETY OF MANGROVE BACTERIA COLONIES ON SUNGAI CUKA MANGROVEASAN (By: Arfa Veni Audia; Advisor: Aulia Ajizah; 2025; 89 pages)

ABSTRACT

Colony characteristics and microbial cytology is one of the materials in the Microbiology course. A study was conducted to explore and identify bacterial colonies in mangrove mud of Muara Kintap Village. The research was conducted with a descriptive approach by taking mangrove soil samples at 3 different points. The results of the diversity of bacterial colonies obtained were then identified based on the literature on the properties of bacterial colonies and developed into teaching materials in the form of E-Handouts as enrichment materials for Microbiology courses. The development of E-Handout was carried out with the 4-D model (Define, Design, Development, and Dissemination). The results of validation by three validators showed a percentage of material validation of 79.4% (quite valid) and media validation of 95% (very valid). The readability test by 9 students showed a percentage of 98.82% (very good), while the response test by 26 students showed a percentage of 95.36% (very good). Based on these results, the developed E-Handout is declared feasible to be used as a learning medium in supporting student understanding of the material of various bacterial colonies in the rhizosphere of mangrove plants.

Keywords: *E-Handout of various bacteria, bacterial colonies, Mangrove Bacteria, development of teaching materials, 4-D Model*

PRAKATA

Alhamdulillah puji Syukur kehadiran Allah SWT. Atas Rahmat, Hidayah, dan Taufik-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam tak lupa pula peneliti haturkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW. sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul **“Pengembangan *E-Handout* Bakteri Berdasarkan Ragam Koloni Bakteri Mangrove (*Mangrove Bacteria*) Pada Kawasan Mangrove Sungai Cuka”** tepat waktunya.

Melalui kesempatan ini, peneliti mengucapkan terimakasih banyak kepada:

1. Allah SWT. atas segala berkat, karunia dan perlindungan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik.
2. Orang tua, Mukhtar Zalalludin dan Afriana Kristina, Saudari Aganetha Lanika serta keluarga besar yang sudah mendoakan, memberi semangat, dukungan moral dan materil dalam penelitian skripsi ini.
3. Ibu Dr. Hj. Aulia Ajizah, M. Kes. selaku dosen pembimbing skripsi dan validator I yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pelaksanaan serta penulisan dalam skripsi ini.
4. Bapak Prof. Dr. H. Aminuddin Prahutama Putra, M.Pd. selaku dosen penguji dan validator II yang telah memberikan kritik dan saran selama proses penulisan skripsi ini.
5. Ibu Nurul Aulia, S.Pd., M.Pd. selaku dosen penguji yang juga banyak memberikan masukan dan saran yang membantu dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen beserta Staf Tenaga Kependidikan Program Studi Pendidikan Biologi FKIP ULM yang telah memberikan ilmu, fasilitas, dan layanan selama perkuliahan.
7. Sahabat-sahabat saya Yuliana Norrahma Sari, Frisilla Rahmah Dayanti, dan Ken Affifa, yang telah memberikan semangat dan motivasi serta sabar dalam membantu selama proses pengerjaan naskah skripsi.
8. Bripda Alfred Lesmana Putra Agus yang telah kebersamai saya selama penyusunan dan pengerjaan skripsi dalam kondisi apapun, Terimakasih telah mendengarkan keluh kesah, memberikan dukungan, semangat, materi,

meluangkan waktu untuk menemani saya penelitian dan memotivasi saya dalam penyusunan skripsi ini.

9. Arfa Veni Audia, ya! Diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya yang telah bertahan sampai titik ini. Terimakasih banyak kepada diri ini yang telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak memiliki kekurangan, oleh karena itu peneliti mengharapkan masukan yang bersifat membangun guna menjadi bahan perbaikan untuk di kemudian hari. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan semoga Allah selalu melimpahkan Rahmat-Nya. Aamiin Yaa Rabbal Alamin. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua Aamiin.

Banjarmasin, Juni 2025

Arfa Veni Audia
NIM 2110119220020

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	8
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Penelitian dan Pengembangan	10
2.2 Bahan Ajar <i>E-Handout</i>	14
2.3 Bakteri.....	17
2.4 Rizosfer	23
2.5 Ekosistem Mangrove	24
2.6 Gambaran Umum Daerah Penelitian	25
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Jenis Penelitian.....	28
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
3.3 Subjek dan Objek Penelitian.....	28
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	29
3.5 Prosedur Penelitian	30
3.6 Analisis Data.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1 Hasil Penelitian	45
4.2 Pembahasan.....	61
BAB V KESIMPULAN.....	83
5.1 Kesimpulan	83
5.2 Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN.....	90

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL).....	35
Tabel 3.2 Format Penyusunan <i>E-Handout</i>	37
Tabel 3.3 Kriteria Hasil Uji Validitas	42
Tabel 3.4 Kriteria Hasil Uji Keterbacaan.....	43
Tabel 3.5 Kriteria Hasil Uji Respon Mahasiswa.....	44
Tabel 3.6 Kriteria Nilai <i>N-Gain</i>	44
Tabel 4.1 Morfologi Koloni Bakteri Lumpur Mangrove Sungai Cuka	51
Tabel 4.2 Parameter Lingkungan Pada Kawasan Mangrove Sungai Cuka.....	52
Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Media <i>E-Handout</i>	53
Tabel 4.4 Hasil Saran Pada Validasi Media.....	54
Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Materi <i>E-Handout</i>	55
Tabel 4.6 Hasil Saran Pada Validasi Materi	56
Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Uji Keterbacaan <i>E-Handout</i>	57
Tabel 4.8 Hasil Saran Pada Uji Keterbacaan <i>E-Handout</i>	58
Tabel 4.9 Rekapitulasi Hasil Uji Respon <i>E-Handout</i>	59
Tabel 4.10 Hasil Saran Pada Uji Respon <i>E-Handout</i>	59
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan <i>N-Gain</i> Secara Keseluruhan.....	61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Langkah-Langkah Model Pengembangan 4-D	11
Gambar 2.2 Bentuk-Bentuk Bakteri.....	19
Gambar 2.3 Morfologi Koloni Bakteri.....	21
Gambar 2.4 Morfologi Koloni Pada Agar Miring	22
Gambar 2.5 Morfologi Koloni Pada Agar Tegak.....	22
Gambar 2.6 Desa Muara Kintap & Lokasi penelitian melalui Google Earth	27
Gambar 2.7 Lokasi Penelitian	27
Gambar 3.1 Contoh Cover Dan Halaman Daftar Isi <i>E-Handout</i>	38
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	41
Gambar 4.1 Biakan Mikroba Rizosfer Mangrove.....	50
Gambar 4.2 Foto Koloni & Hasil Pewarnaan Gram Sel Bakteri Koloni 1	67
Gambar 4.3 Foto Koloni & Hasil Pewarnaan Gram Sel Bakteri Koloni 2	67
Gambar 4.4 Foto Koloni & Hasil Pewarnaan Gram Sel Bakteri Koloni 3	68
Gambar 4.5 Foto Koloni & Hasil Pewarnaan Gram Sel Bakteri Koloni 4	68
Gambar 4.6 Foto Koloni & Hasil Pewarnaan Gram Sel Bakteri Koloni 5	69
Gambar 4.7 Foto Koloni & Hasil Pewarnaan Gram Sel Bakteri Koloni 6	69
Gambar 4.8 Foto Koloni & Hasil Pewarnaan Gram Sel Bakteri Koloni 7	70
Gambar 4.9 Foto Koloni & Hasil Pewarnaan Gram Sel Bakteri Koloni 8	70
Gambar 4.10 Foto Koloni & Hasil Pewarnaan Gram Sel Bakteri Koloni 9	71
Gambar 4.11 Foto Koloni & Hasil Pewarnaan Gram Sel Bakteri Koloni 10	71
Gambar 4.12 Foto Koloni & Hasil Pewarnaan Gram Sel Bakteri Koloni 11	72