

**PENGARUH EKSTRAK RIMPANG KUNYIT (*Curcuma domestica* Val.)
TERHADAP UJI DAYA HAMBAT BAKTERI *Eschericia coli* SEBAGAI
REFERENSI MATA KULIAH MIKROBIOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**AFIFAH IKRAMAINA NAZULA
NIM. 200207024**

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2024 M/1445**

PENGARUH EKSTRAK RIMPANG KUNYIT (*Curcuma domestica* Val.) TERHADAP UJI DAYA HAMBAT BAKTERI *Eschericia coli* SEBAGAI REFERENSI MATA KULIAH MIKROBIOLOGI

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darusalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Dalam Ilmu
Pendidikan Biologi

OLEH:

AFIFAH IKRAMAINA NAZULA

NIM 200207006

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi**

Disetujui Oleh:

A R - R A N I R Y

Pembimbing



Zuraidah, S.Si., M.Si
NIP. 197704012006042002

**PENGARUH EKSTRAK RIMPANG KUNYIT (*Curcuma domestica* Val.)
TERHADAP UJI DAYA HAMBAT BAKTERI *Eschericia coli* SEBAGAI
REFERENSI MATA KULIAH MIKROBIOLOGI**

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus serta
Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Pada Hari/Tanggal

Rabu, 27 Desember 2024
25 Jumadil Akhir 1446

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Zuraidah, S.Si, M.Si
NIP. 197704012006042002

Sekretaris,



Lina Rahmawati, S.Si, M.Si
NIP. 197505271997032003

Penguji I,



Eriawati, S.Pd.I, M.Pd.
NIP. 198111262009012003

Penguji II,



Rizky Ahadi, M.Pd.
NIP. 199001132023211024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh



Prof. Saifurrahman, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.
NIP. 301021997031003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Afifah Ikramaina Nazula
Nim : 200207024
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Uji Daya Hambat Bakteri *Eschericia coli* Sebagai Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak melakukan manipulasi dan pemalsuan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap diberikan sanksi lain berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Demikian pernyataan inisaya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 18 Oktober 2024

Yang Menyatakan



Afifah Ikramaina Nazula

ABSTRAK

Escherichia coli merupakan *patogen* utama penyebab infeksi pada pasien rawat jalan dan rawat inap. Gejala umum dari infeksi *Escherichia coli* adalah diare yang mendadak. Salah satu upaya kesehatan yang sedang berkembang yaitu pemanfaatan bahan alami sebagai obat-obatan seperti rimpang kunyit. Rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, kuinon, polifenol, triterpenoid yang mempunyai efek sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan menganalisis hasil uji fitokimia rimpang kunyit (*Escherichia coli*), hasil uji daya hambat ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*, dan mengkaji hasil uji kelayakan modul perkuliahan yang dilakukan sebagai referensi modul perkuliahan Mikrobiologi. Metode yang digunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap. Pengujian antibakteri menggunakan metode Cakram. Perlakuan kontrol positif menggunakan antibiotik gentamicin dan kontrol negatif menggunakan etanol 96%. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% pada rimpang kunyit berpengaruh terhadap terhadap daya hambat bakteri *Escherichia coli*. Konsentrasi paling berpengaruh pada rimpang kunyit yaitu 80% dengan daya hambat 18.75 mm. Hasil uji kelayakan modul perkuliahan Mikrobiologi memperoleh persentase keseluruhan yaitu 79,6% dengan kriteria layak. Kesimpulan dari penelitian ini adalah Ekstrak Rimpang Kunyit memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri *Escherichia coli*, serta modul perkuliahan Mikrobiologi layak direkomendasikan sebagai referensi modul perkuliahan Mikrobiologi.

Keyword : *Curcuma domestica* Val., *Escherichia coli*, aktivitas antibakteri, Modul Perkuliahan Mikrobiologi



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan,rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Terhadap Uji Daya Hambat Bakteri *Eschericia coli* Sebagai Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari program studi pendidikan biologi fakultas tarbiyah dan keguruan. Shalawat dan salam terhaturkan kepada kekasih kekasih Allah yaitu Nabi Besar Muhammad SAW, semoga Rahmat dan Hidayah senantiasa Allah berikan kepada sanak saudara dan para sahabat serta seluruh kaum muslimin sekalian. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada :

1. Bapak Dr. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D. selaku dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
2. Bapak Mulyadi, S.Pd.I., M.Pd. dan Bapak Nurdin Amin, M.Pd. selaku ketua dan sektretaris Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
3. Ibu Zuraidah, S.Si., M.Si. selaku Penasehat Akademik (PA) yang telah senantiasa memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.

4. Bapak/Ibu staf pengajar serta asisten Prodi Pendidikan Biologi yang telah memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.
5. Rekan-rekan seperjuangan seluruh mahasiswa Pendidikan Biologi Angkatan 2020, serta terkhusus Ade Fansella, Siti Millati Hanifa, Lisna Arami Rizki, T. Alfat dan Muhammad Zhafran yang telah membantu, memberikan motivasi, masukan, semangat dan doa kepada penulis.

Teristimewa penulis ucapkan terima kasih banyak kepada orangtua tercinta dan terkasih Ayahanda Busra, Ibunda Istiqamah, S.Pd. serta saudara-saudara penulis Syukran Syahputra, Lidia Afriani, Musviratun Nur, Rasyada Syahputra dan seluruh keluarga yang sudah memberi motivasi, kasih sayang, dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Semoga segala kebaikan dibalas oleh Allah Subhanahu wa Ta'ala dengan kebaikan yang berlipat ganda. Penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan kata-kata maupun bahasa yang kurang berkenan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini nantinya. Demikian skripsi ini disusun dengan harapan dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

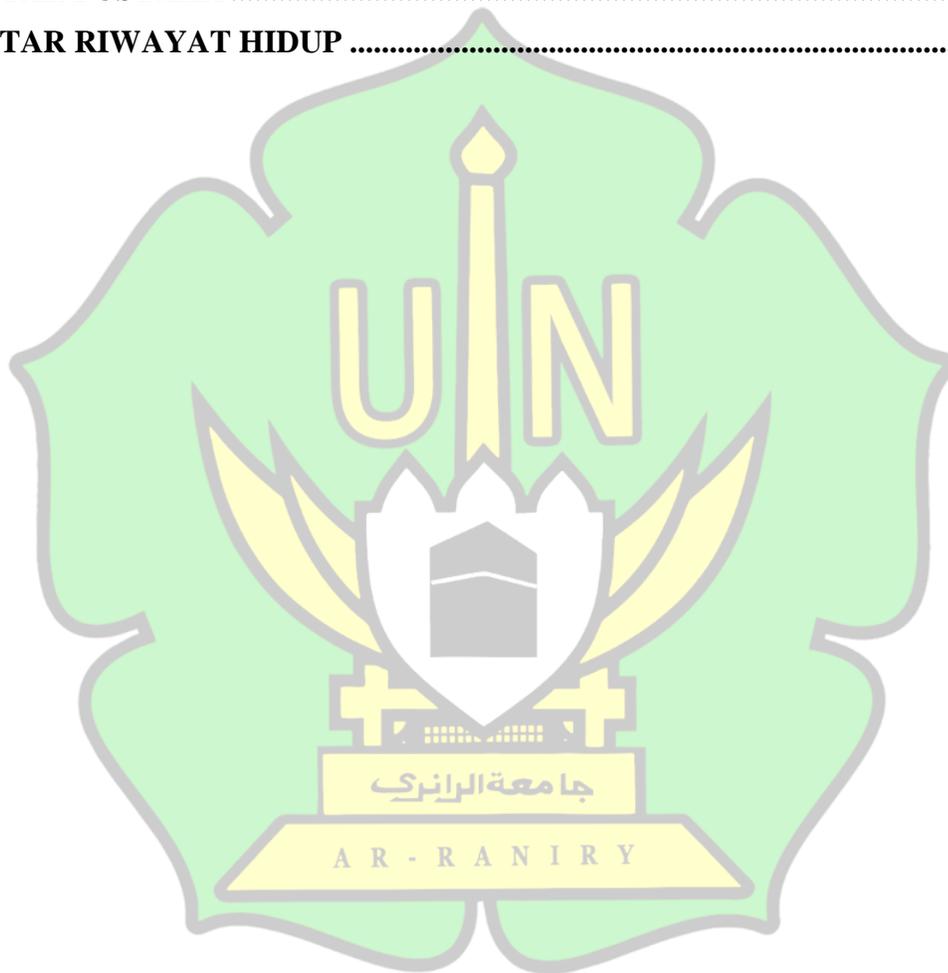
Banda Aceh, 25 Oktober 2024

Penulis

DAFTAR ISI

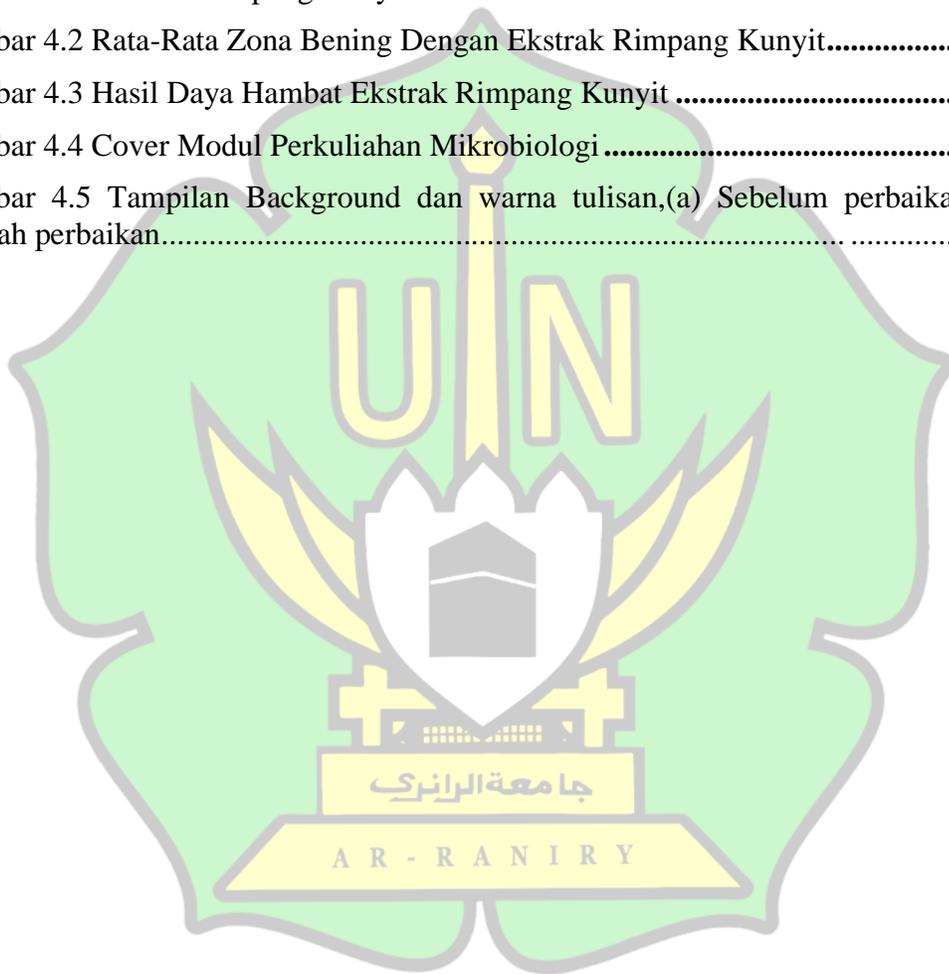
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING..	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN..	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian.....	8
E. Definisi Operasional.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	12
A. Metode-Metode Uji Aktivitas Antibakteri.....	12
B. Metode-Metode Pembuatan Ekstrak Rimpang Kunyit.....	15
C. Deskripsi Rimpang Kunyit (<i>Curcuma domestica</i> Val.).....	19
D. Manfaat dan Kandungan Rimpang Kunyit.....	22
E. Uji Daya Hambat.....	24
F. Uji Kelayakan OutPut.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Rancangan Penelitian.....	29
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
C. Subjek Penelitian	29
D. Objek Penelitian	30
E. Alat dan Bahan	30
F. Perlakuan	31
G. Prosedur Kerja	32
H. Instrumen Pengumpulan Data	37
I. Teknik Analisis Data	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
A. Hasil Penelitian.....	41
B. Pembahasan	50
BAB V PENUTUP.....	57
A. Kesimpulan.....	57
B. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	83



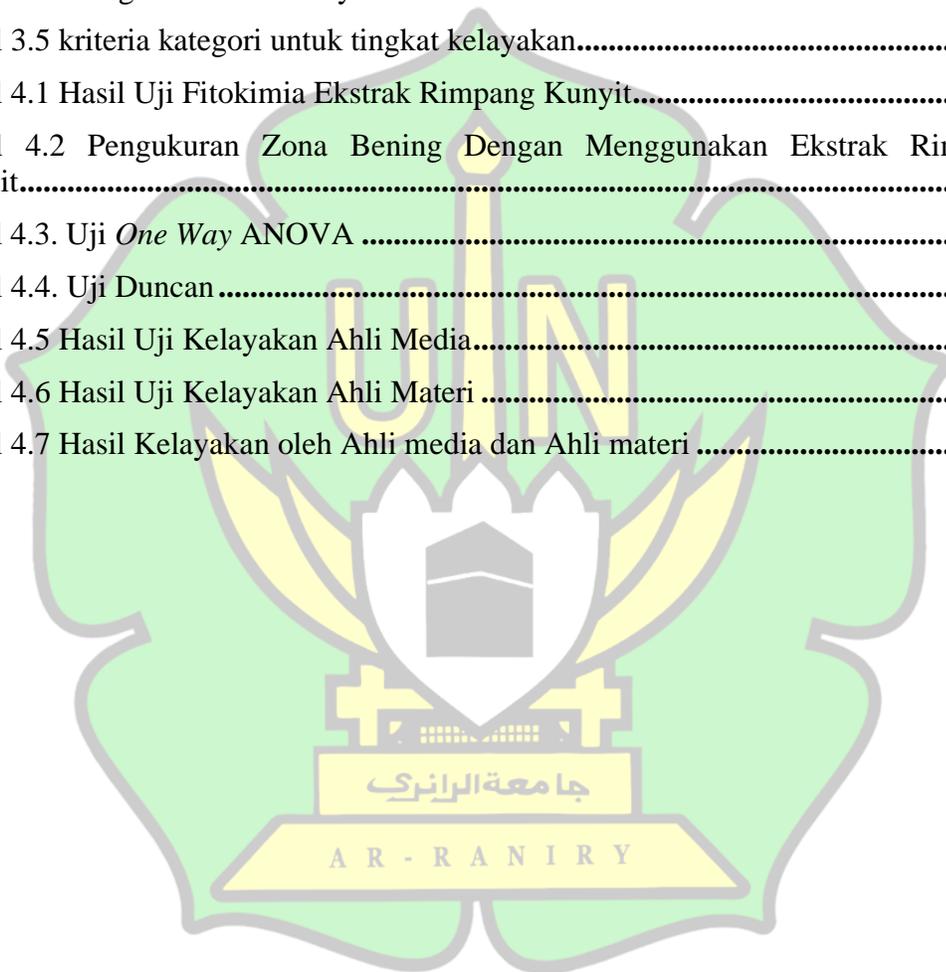
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rimpang Kunyit	20
Gambar 2.2 Batang Kunyit	21
Gambar 2.3 Daun Kunyit	21
Gambar 2.4 Bunga Kunyit	22
Gambar 4.1 Ekstrak Rimpang Kunyit.....	41
Gambar 4.2 Rata-Rata Zona Bening Dengan Ekstrak Rimpang Kunyit.....	42
Gambar 4.3 Hasil Daya Hambat Ekstrak Rimpang Kunyit	43
Gambar 4.4 Cover Modul Perkuliahan Mikrobiologi	45
Gambar 4.5 Tampilan Background dan warna tulisan,(a) Sebelum perbaikan, (b) Setelah perbaikan.....	47



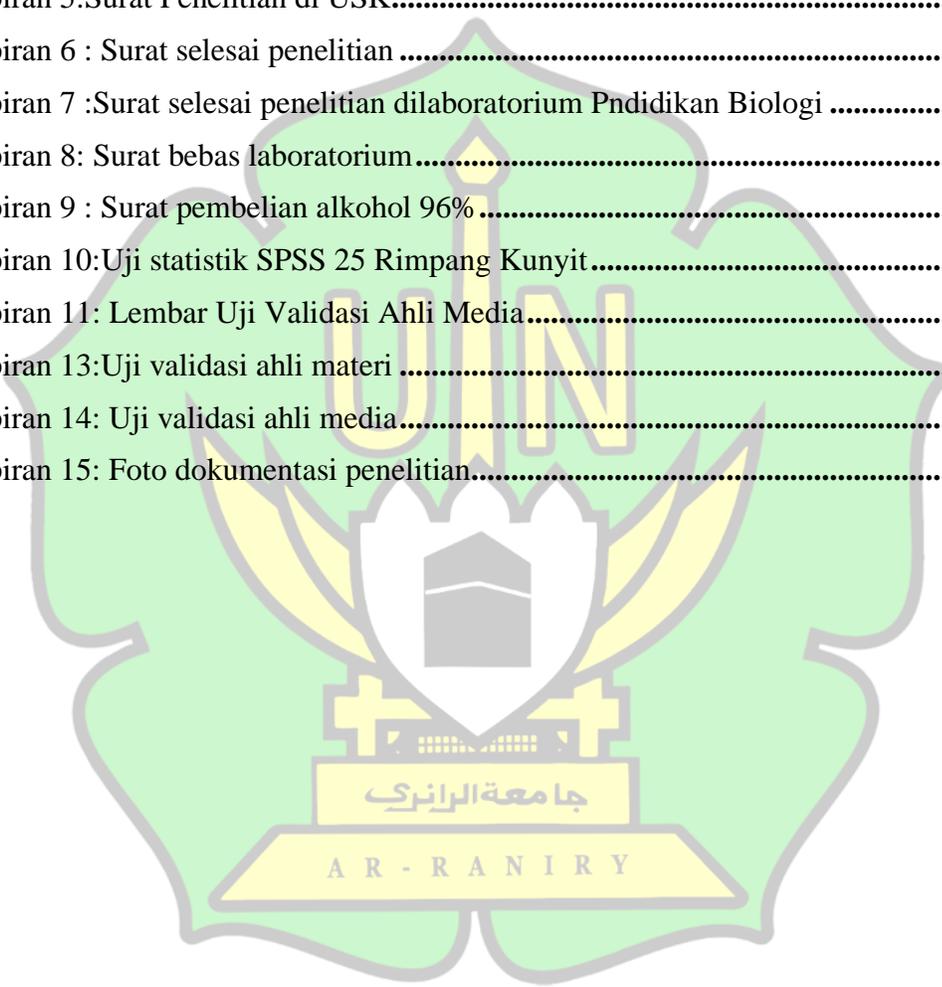
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Kimia dalam Rimpang Kunyit per 100 g.....	24
Tabel 3.1 Alat yang digunakan dalam penelitian.....	30
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan dalam penelitian	31
Tabel 3.3 Lembaran Pengamatan Hasil Uji Daya Hambat	37
Tabel 3.4 Kategori kekuatan Daya Hambat	38
Tabel 3.5 kriteria kategori untuk tingkat kelayakan.....	40
Tabel 4.1 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Rimpang Kunyit.....	
Tabel 4.2 Pengukuran Zona Bening Dengan Menggunakan Ekstrak Rimpang Kunyit.....	
Tabel 4.3. Uji <i>One Way</i> ANOVA	44
Tabel 4.4. Uji Duncan	44
Tabel 4.5 Hasil Uji Kelayakan Ahli Media.....	47
Tabel 4.6 Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi	48
Tabel 4.7 Hasil Kelayakan oleh Ahli media dan Ahli materi	49



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1:Wawancara dosen.....	61
Lampiran 2:Uji Fitokimia	65
Lampiran 3:Uji Daya Hambat.....	66
Lampiran 4: Surat Keputusan Pembimbing Skripsi.....	64
Lampiran 5:Surat Penelitian di USK.....	65
Lampiran 6 : Surat selesai penelitian	66
Lampiran 7 :Surat selesai penelitian dilaboratorium Pndidikan Biologi	71
Lampiran 8: Surat bebas laboratorium.....	74
Lampiran 9 : Surat pembelian alkohol 96%.....	
Lampiran 10:Uji statistik SPSS 25 Rimpang Kunyit.....	69
Lampiran 11: Lembar Uji Validasi Ahli Media.....	71
Lampiran 13:Uji validasi ahli materi	77
Lampiran 14: Uji validasi ahli media.....	80
Lampiran 15: Foto dokumentasi penelitian.....	



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mikrobiologi merupakan cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang mikroba atau jasad renik.¹ Mata kuliah ini termasuk salah satu mata kuliah di Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dengan beban kredit 2(1) yang terdiri atas 2 SKS teori dan 1 SKS Pratikum.² Uji anti mikroba/antibiotik dilakukan dengan menguji kandungan antibakteri dari suatu senyawa untuk mengetahui tingkat penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri.

Bakteri *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri yang sering ditemukan pada kasus infeksi. Infeksi akibat *Escherichia coli* banyak ditemukan pada kasus *diare*, infeksi saluran kencing, dan penyakit pada saluran nafas. *Escherichia coli* merupakan *patogen* utama penyebab infeksi pada pasien rawat jalan dan rawat inap.

Escherichia coli merupakan flora normal dalam saluran pencernaan, namun dapat menjadi patogen apabila jumlahnya meningkat atau berada diluar saluran pencernaan. Bila *Escherichia coli* terdapat dalam air ataupun makanan yang mengandung air, terindikasi bahwa air tersebut terkontaminasi feses.

¹ Mades Difendy, *Mikrobiologi*, (Depok: Kencana, 2017), h. 1.

² Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, *Buku Panduan Akademik*, Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry 2017/2018, h. 107.

Gejala umum dari infeksi *Escherichia coli* adalah diare yang mendadak, parah, berair atau berdarah; kram atau nyeri pada perut; mual dan muntah; kehilangan nafsu makan; kelelahan dan demam. Sedangkan gejala serius dari infeksi *Escherichia coli* meliputi urin berdarah, berkurangnya jumlah urin, kulit pucat, memar dan dehidrasi. Senyawa anti mikroba berpotensi menghambat atau membunuh bakteri yang resisten terhadap antibiotik perlu dilakukan.³

Senyawa anti mikroba adalah suatu senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas mikroba. Senyawa antimikroba dapat membunuh atau pertumbuhan mikroba dengan merusak dinding sel, sehingga mengakibatkan lisis atau menghambat proses pembentukan dinding sel pada sel yang sedang tumbuh, mengubah permeable membran sitoplasma yang menyebabkan terganggunya transport nutrisi, menyebabkan denaturasi protein sel, menghambat kerja enzim di dalam sel sehingga metabolisme di dalam sel.⁴ Sebagaimana firman Allah dalam Al-Qur'an Asyura'at ayat 7 :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

AR - RANIRY

³Fitri Rahmi Fadhilah, dkk, "Uji Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* Menggunakan Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.)", *Jurnal Abdimas Rajawali*, Vol. 9, No. 2, (2019), h. 36.

⁴Alim L. M. dkk, "Histologi Perkembangan Embrio Telur Ayam Kampong Pada Masa Inkubasi Dari Hari Ke Nol Sampai Hari Ke Tujuh", *J.Ilm.Mhs. Sains Unisma Malang*, Vol. 1, No 1, (2023), h. 28-33.

“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam pasangan (tumbuh-tumbuhan) yang baik”.

Menurut Tafsir as-Sa'di / Syaikh Abdurrahman bin Nashir as-Sa'di, pakar tafsir abad 14 H, Allah berfirman seraya mengingatkan untuk tafakkur (merenung) yang berguna bagi pelakunya, ”apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapa banyak Kami menumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?” dari berbagai macam tumbuh-tumbuhan, yang indah dipandang dan mulia manfaatnya.⁵

Tafsiran di atas menjelaskan tentang berbagai macam jenis tumbuhan yang baik. Salah satu tumbuhan yang memiliki banyak manfaat seperti tanaman kunyit yang dapat digunakan dalam berbagai kebutuhan. Salah satu jenis tumbuhan yang diketahui mempunyai fungsi sebagai anti bakteri adalah kunyit. Tanaman kunyit merupakan salah satu tanaman obat atau rempah yang dikenal mempunyai manfaat serbaguna dan sebagai obat tradisional yang memiliki manfaat untuk menyembuhkan penyakit.

Masyarakat Indonesia sering menggunakan rimpang kunyit sebagai obat antiradang, antidiare, obat masuk angin, mengobati gatal, luka dan sesak nafas. Kunyit (*Curcuma domestica*) memiliki berbagai kandungan senyawa seperti alkaloid, flavonoid, kurkumin, minyak atsiri, saponin, tanin, dan terpenoid.⁶

⁵ Uus Suhendrik, Tasir Kemenag RI, Jakarta.

⁶ Afidatul Muadifah, dkk, Aktivitas Gel Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Sainhealth*, Vol. 3, No. 1, (2019), h. 45-46.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dosen Mikrobiologi dan tambahan dari Koordinator Praktikum Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, bahwa uji daya hambat ekstrak daun dan buah jeruk pada bakteri *Escherichia coli* sudah pernah dilakukan dan hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak daun dan buah jeruk mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, untuk perkuliahan pada materi uji daya hambat bakteri di butuhkan bahan referensi terkait dengan kemampuan daya hambat dari ekstrak tumbuhan lainnya terutama kemampuan senyawa aktif yang dikandung oleh tumbuhan tersebut dalam pertumbuhan mikrob, boleh *Escherichia coli* atau mikroba lainnya. Untuk materi uji daya hambat ini memerlukan *Output* berupa modul perkuliahan dikarenakan belum ada.⁷

Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa yang telah mengambil mata kuliah Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry angkatan 2020 diperoleh informasi bahwa selama ini proses pembelajaran mata kuliah Mikrobiologi pada materi Uji Daya Hambat Bakteri sudah berjalan dengan baik dan lancar, akan tetapi memerlukan tambahan referensi tentang materi Uji Daya Hambat Bakteri. Daya hambat adalah kemampuan suatu zat untuk menghambat pertumbuhan suatu tanaman atau mikroorganisme. Dalam uji daya hambat, zona hambat adalah daerah jernih di sekitar sumur dari media

⁷ Hasil wawancara dengan Dosen Prodi Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry.

pertumbuhan bakteri uji yang tidak ditumbuhi bakteri. Diameter zona hambat dapat diukur dengan menggunakan penggaris millimeter dan dinyatakan dengan diameter zona hambat. Semakin besar zona hambat, maka semakin besar pula kemampuan ekstrak untuk menghambat pertumbuhan bakteri.⁸

Berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh Erlita dkk dengan judul “Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kunyit *Curcuma domestica* Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae*”, diperoleh kesimpulan bahwa terdapat efek antibakteri ekstrak rimpang kunyit *Curcuma domestica* terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae*. Pada bakteri *Shigella dysenteriae* dan bakteri *Escherichia coli* dapat disimpulkan zona hambat yang terbentuk lebih besar pada bakteri *Escherichia coli* dibandingkan dengan *Shigella dysenteriae* dan didapatkan bahwa ekstrak rimpang kunyit *Curcuma domestica* mempunyai kemampuan aktivitas antibakteri baik pada bakteri gram positif maupun gram negatif, termasuk *Escherichia coli*.⁹

Berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh Fitri dkk, dengan judul “Uji Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Menggunakan Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.)”, diperoleh kesimpulan bahwa Ekstrak

⁸ Hasil wawancara dengan Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Letting 2020 yang telah Mengambil Mata Kuliah Mikrobiologi.

⁹ Erlita Kusuma Wardani, dkk, Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kunyit *Curcuma domestica* Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae*, *Jurnal ilmu kesehatan dan kedokteran*, Vol. 10, No. 2, (2023), h. 1495.

Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada konsentrasi 20%.

Berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh Wulan dkk, dengan judul “Daya Hambat Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*”, diperoleh kesimpulan zona hambat pada masing-masing bakteri juga berbeda disetiap konsentrasi, dimana zona hambat akan meningkat pada konsentrasi yang lebih tinggi.¹⁰

Berdasarkan dari beberapa penelitian terdahulu di atas terdapat perbedaan dengan peneliti yaitu dari segi metode, bakteri dan konsentrasi yang digunakan. Metode, bakteri dan konsentrasi yang digunakan oleh Erlita dkk berupa metode *disc diffusion*, dengan bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella dysenterie* dengan konsentrasi 6,25%, 12,5%, 25%, 50% dan 100%. Sedangkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Fitri dkk metode, bakteri dan konsentrasi yang digunakan metode difusi dengan bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*, dengan konsentrasi 0%, 15%, 30%, 45%, 60%, 75%, 90% dan 100%. Sedangkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Wulan dkk metode, bakteri dan konsentrasi yang digunakan *difusi paper disk*, dengan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, dan 40%.

¹⁰ Wulan Apriliantisyah, dkk, Daya Hambat Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, *Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, Vol. 2, No. 10, (2022), h.702.

Metode yang peneliti lakukan menggunakan metode cakram *Kirby-Bauer* dengan konsentrasi yang terdiri dari konsentrasi 20%, 40%, 60% dan 80% dengan menggunakan satu jenis bakteri yaitu *Escherichia coli* dan tempat pengambilan isolat berbeda. Bank isolat peneliti di ambil di Laboratorium Mikrobiologi UIN Ar-Raniry.

Untuk mendapatkan hasil harus dilakukan terlebih dahulu Uji Fitokimia. Fitokimia ini ilmu untuk mengetahui sifat dan interaksi senyawa kimia metabolit sekunder dalam tumbuhan.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Pengaruh Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Terhadap Uji Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli* Sebagai Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas terdapat beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

Bagaimana hasil uji kelayakan modul perkuliahan yang dislakukan pada penelitian ini sebagai referensi mata kuliah Mikrobiologi?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengkaji hasil uji kelayakan modul perkuliahan yang di lakukan pada penelitian ini sebagai referensi modul perkuliahan Mikrobiologi.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari hasil penelitian ini dengan menghasilkan referensi modul perkuliahan Mikrobiologi pada materi uji daya hambat bakteri, maka diharapkan dapat memberikan pengetahuan bagi mahasiswa dan masyarakat terhadap proses aktivitas antibakteri yang terdapat dalam ekstrak rimpang kunyit yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari hasil penelitian ini dengan menghasilkan *output* berupa modul perkuliahan khusus pada materi uji daya hambat bakteri pada mata kuliah Mikrobiologi bagi mahasiswa, sehingga memudahkan mahasiswa untuk melakukan proses ekstraksi rimpang kunyit dan melakukan uji daya hambat terhadap isolat yang di duga patogen.

E. Definisi Operasional

1. Uji aktivitas Antibakteri

Uji merupakan percobaan untuk mengetahui mutu sesuatu (Ketulenan, kecakapan, ketahanan, dan sebagainya). Aktivitas merupakan kerja atau kegiatan yang dilakukan pada suatu bagian.¹¹ Antibakteri merupakan suatu yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme bakteri, sehingga dapat

¹¹ Nia Lisnawati dan tria Prayoga, *Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L)*, (Surabaya : Jakad Media Publishing, 2020), h. 21.

menghambat atau membunuh bakteri tersebut.

Uji aktivitas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah penggunaan ekstrak rimpang kunyit dari konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80%¹² untuk menghambat bakteri *Escherichia coli* dengan pengukuran zona hambat yang terbentuk menggunakan rumus diameter rata-rata zona hambat, serta diketahui zat aktif yang berfungsi dalam menghambat pertumbuhan bakteri ini. Zona hambat ini merupakan daerah jernih yang terbentuk di sekitar sumur media pertumbuhan bakteri uji yang tidak ditumbuhi bakteri. Zona hambat dapat diukur dengan menggunakan jangka sorong.

2. Ekstrak rimpang kunyit

Ekstrak rimpang kunyit merupakan sediaan yang diperoleh dari rimpang kunyit dan menarik sari aktifnya dengan pelarut yang sesuai, kemudian memekatkannya hingga tahap tertentu. Ekstrak rimpang kunyit yang dimaksud dalam penelitian ini adalah dengan metode ekstraksi maserasi yaitu pengambilan sampel dengan cara pengeringan dan penggunaan larutan etanol destilat dan methanol 98% sehingga mendapatkan konsentrasi ekstrak daun dan

¹² Adelgrit Trisia, dkk, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun *Kalanduyung* (*Guazuma Ulmifolia* Lam) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Dengan Metode Difusi Cakram (Kirby-Bauer), *AnteriorJurnal*, Vol.17, No.2, (2018), h.138. DOI: <https://doi.org/10.33508/wt.v14i1.1739>

buah jeruk nipis kental.¹³

3. Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi

Referensi merupakan sumber acuan rujukan dan petunjuk. Mata kuliah Mikrobiologi di Prodi Pendidikan Biologi yang berjumlah 13 judul materi. Materi tentang antibakteri, di mata kuliah pada bab dengan judul Uji Daya Hambat Bakteri pada mata kuliah Mikrobiologi.

Referensi mata kuliah Mikrobiologi yang di maksud pada penelitian ini menghasilkan modul perkuliahan pada materi Uji Daya Hambat Bakteri pada mata kuliah Mikrobiologi.

4. Uji Kelayakan

Uji kelayakan merupakan tahap awal melakukan percobaan agar mendapatkan data terhadap kualitas bahan ajar oleh ahli yang dapat memberikan penilaian terhadap kelayakan secara struktur dan komponen produk bahan ajar.¹⁴

Uji kelayakan merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi kertas validasi yang berhubungan dengan media yang dihasilkan dalam penelitian untuk mengetahui kelayakan modul praktikum yang

¹³ Eris Septiana Dan Partomuan Simanjuntak, “Aktivitas Penghambatan Bakteri Pembentuk Histamin Dan Antioksidan Kapang Endofit Kunyit Sebagai Pengawet Alami”, *BiopropalIndustri*, Vol. 7, No. 1, 2016, h. 3.

¹⁴ Yosi Wulandari dan Wachide Purwanto, “kelayakan aspek materi dan media dalam pengembangan buku ajar sastra lama”, *Jurnal Gramatika*, Vol. 3, No. 2, (2017), h. 162-172. DOI: <http://dx.doi.org/10.22202/JG.2017.V3i2.2049>.

dibuat. Uji kelayakan dilakukan dengan memerhatikan *output* yang dihasilkan, judul, tujuan, petunjuk kerja dan sampai materi pokok yang telah dibuat. Uji validasi dilakukan ahli media mencakup aspek format dan tampilan, kualitatif teks, dan aspek bahasa dan ahli materi mencakup kecakupan materi, teknik penyajian, penggunaan bahasa dan hakikat konstektual.



BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Metode-Metode Uji Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri secara *in vitro* diukur berdasarkan potensi zat antibakteri dalam larutan, kepekaan mikroorganisme terhadap zat antibakteri pada konsentrasi tertentu. Metode uji aktivitas antibakteri secara *in vitro* terbagi menjadi 2, yaitu:¹⁵

1. Metode Difusi

a. Metode *Disc Diffusion*

Metode ini merupakan metode yang digunakan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Pirinan agen yang berisi antimikrobadiletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba permukaan media agar.

Ukuran zona hambatan dapat dipengaruhi oleh kepadatan media biakkan, kecepatan difusi antibiotik, konsentrasi antibiotik pada cakram filter, sensitivitas organisme terhadap antibiotik dan interaksi antibiotik dengan media.

b. Metode *E-Test*

Metode ini merupakan metode yang digunakan untuk mengestimasi

¹⁵ Tria Paryoga dan Nia Lisnawati, *Ekstrak Etanol Daun Iler (Coleus atropurpureus [L.] Benth)*, (Surabaya: Jakad Media Publishing, 2020), h. 26-29.

MIC (*Minimum Inhibitor Concentration*), yaitu konsentrasi minimal suatu agen antimikroba untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

Prosesnya digunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba dari kadar terendah sampai kadar tertinggi dan diletakkan dipermukaan media agar yang ditanami mikroorganisme. Pengamatan antimikroba dilakukan pada area jernih yang dihasilkan sehingga menunjukkan kadar keefektivan agen antimikroba dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

c. *Ditch-Plate Technique*

Metode ini sampel agen antimikroba yang diletakkan pada parit yang digunakan dengan cara memotong media agar dalam cawan Petri pada bagian tengahnya secara membujur dan mikroba uji dioleskan ke arah parit yang terdapat agen antimikroba.

d. *Cup Plate Technique*

Metode ini hampir sama dengan metode Disc diffusion yaitu dengan membuat sumur pada media agar yang ditanami mikroorganime dan pada sumur tersebut diberi gen antimikroba yang akan diuji.¹⁶

e. *Gradient Plate Technique*

Metode ini konsentrasi agen antimikroba secara teoritis bervariasi dari

¹⁶ Tria Paryoga dan Nia Lisnawati, *Ekstrak Etanol*, h. 26-29.

nol hingga maksimal. Media agar dicairkan dan larutan uji ditambahkan. Campuran kemudian dituangkan ke dalam cawan Petri dan diletakkan dalam posisi miring. Nutrisi kedua kemudian dituangkan kedalamnya. *Plate* diinkubasi selama 24 jam untuk memungkinkan agen antimikroba berdifusi dan permukaan media mengering. Mikroba uji digoreskan pada arah dimulai dari konsentrasi tinggi ke terendah. Hasil dilihat dari panjang total pertumbuhan mikroorganisme maksimum yang mungkin dibandingkan dengan panjang pertumbuhan hasil goresan.

2. Metode Dilusi

a. Metode Dilusi Cair

Metode dilusi cair merupakan metode yang digunakan untuk mengukur kadar hambat minimum (KHM) dan kadar bunuh minimum (KBM). Prosesnya dengan memberi seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media yang tetap terlihat jernih setelah diinkubasi ditetapkan menjadi KBM.

b. Metode Dilusi Padat

Metode dilusi pada merupakan metode yang sama dengan silsi cair

namun menggunakan media padat. Keuntungan metode ini dimana suatu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa antimikroba uji.¹⁷

B. Metode-Metode Pembuatan Ekstrak Rimpang Kunyit

Ekstraksi adalah suatu proses menarik sari pada sampel. Ekstrak/sari merupakan hasil proses ekstraksi oleh pelarut air atau pelarut organik dari bahan kering. Hasil penyaringan pelarutnya dihilangkan dengan cara penguapan dengan alat evaporator sehingga didapatkan ekstrak kental apabila perutnya pelarut organi. Apabila pelarutnya air maka penghilangan pelarut dilakukan dengan proses liofilisasi yang akan menghasilkan serbuk. Methanol, etanol 70%, dan etanol 96% merupakan pelarut utama yang banyak digunakan untuk mengekstraksi metabolit sekunder yang belum diketahui struktur dan tujuan skrining.¹⁸

Pemilihan metode ekstraksi terbagi menjadi 2 aspek, pertama pemilihannya dengan melihat tekstur dari sampel yang akan diekstraksi. Pemilihan dengan cara ini dapat menentukan jenis ekstraksi dengan tekstur keras menggunakan metode panas dan sampel bertekstur lunak menggunakan metode dingin. Aspek yang kedua dengan melihat sifat polaritas dari senyawa yang akan diekstraksi. Pelarut dengan sifat

¹⁷ Tria Paryoga dan Nia Lisnawati, *Ekstrak Etanol Daun Iler (Coleus atropurpureus [L.] Benth)*, (Surabaya: Jakad Media Publishing, 2020), h. 26-29.

¹⁸ Ayndri Nico Prayudo,dkk, Koefisien Transfer Massa Kurkumin dari Temulawak, *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, Vol. 14, No. 1, (2015), h. 26-27. DOI: <https://doi.org/10.24198/jf.v16i2>.

kepolaran tinggi akan menarik komponen polar, dan pelarut dengan sifat kepolaran rendah akan menarik komponen nonpolar. Maka, berdasarkan hal tersebut dapat dilihat metode-metode yang dapat digunakan sebagai berikut:

1. Metode Ekstraksi Menggunakan Pelarut

a. Cara Dingin

- 1) Maserasi merupakan suatu proses pengekstrakan simplisia dengan pelarut yang beberapa kali pengocokan pada suhu ruang.
- 2) Perkolasi merupakan suatu proses ekstraksi dengan pelarut yang sampai sempurna dilakukan dalam suhu ruangan yang terdiri dari tahapan pengembangan bahan. Metode ini dilakukan dengan tahapan merasi antara tahap perkolasi (penetesan, penampungan ekstrak) terus menerus sampai dihasilkan ekstrak (perkolat) yang sebanyak 1-5 kali bahan.

b. Cara Panas

- 1) Refluks merupakan sebuah proses ekstraksi dengan pelarut tanpa temperatur dengan titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Ekstraksi dengan cara refluks ini umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama 3-5 kali sehingga dihasilkan ekstrak yang sempurna.

- 2) Soxhlet merupakan suatu proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru yang dilakukan dalam alat khusus sehingga terjadi proses ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.
- 3) Digensti merupakan suatu proses ekstraksi dengan maserasi mekanik (pengadukan kontinu) dengan temperatur diatas temperatur ruangan.
- 4) Infus merupakan proses ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur yang tinggi berkisar antara 96-98°C dengan waktu selama 15-20 menit.
- 5) Dekok merupakan suatu proses ekstraksi dengan infus pada waktu yang lama ≥ 30 menit dengan temperatur didih air.

2. Destilasi Uap

Destilasi uap merupakan metode ekstraksi yang digunakan untuk senyawa kandungan menguap (minyak atsiri) dari bahan (segar atau simplisia) dengan uap air berdasarkan tekanan parsial senyawa kandungan menguap dengan fase air dari ketel secara kontinu sampai sempurna dan diakhiri dengan kondensasi fase uap (senyawa kandungan menguap ikut terdestilasi) menjadi destilasi air dengan kandungan yang memisah sempurna atau sebagian.

3. Metode Ekstraksi Lainnya

- a. Ekstraksi Berkesinambungan

Metode berkesinambungan ini dimulai dengan proses ekstraksi yang berulang kali dengan pelarut yang berbeda atau resirkulasi cairan pelarut dan prosesnya tersusun berurutan beberapa kali. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi (jumlah pelarut) untuk proses ekstraksi dalam jumlah besar.

b. Superkritikal Karbondioksida

Metode superkritikal ini umumnya digunakan untuk karbondioksida dengan variabel tekanan dan temperatur akan diperoleh spesifikasi kondisi polaritas tertentu.

c. Ekstraksi Ultrasonik

Metode ini dilakukan dengan getaran ultrasonik (> 20.000 Hz) yang akan memberikan efek dengan prinsip meningkat permeabilitas dinding sel, menimbulkan gelembung spontan sebagai stress dinamik serta menimbulkan flaksi interfasi. Hasil ekstraksi tergantung pada frekuensi getaran, kapasitas dan lama proses ultrasonik.

d. Ekstraksi Energi Listrik Metode ini dilakukan dengan medan listrik, medan listrik magnet, serta electric-discharges untuk mempercepat proses

dan meningkatkan hasil dengan menimbulkan gelembung spontan dan menyebarkan gelombang tekanan berkecepatan ultrasonik¹⁹

C. Deskripsi Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.)

Kunyit (*Curcuma longa* L.) adalah tanaman yang berasal dari daerah Asia. Kunyit sering digunakan sebagai bumbu dapur selain itu dapat digunakan sebagai obat tradisional dan tumbuh di daerah subtropis sampai tropis dan tumbuh subur di dataran rendah lebih kurang 90 meter sampai 2000 meter di atas permukaan laut.²⁰

Rimpang kunyit diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: Curcuma
Spesies	: <i>Curcuma domestica</i> Val.

Kunyit merupakan tanaman herbal dengan tinggi mencapai 100 cm. Batang semu, tegak, bulat, membentuk rimpang, berwarna hijau kekuningan. Daun tunggal, lanset memanjang, helai daun berjumlah 3-8 dan pangkal runcing, tepi rata, panjang 20-40 cm, lebar 8-12.5 cm, pertulangan menyirip, berwarna hijau pucat. Ciri khas

¹⁹ Mukhriani, Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif, *Jurnal Kesehatan*, Vol. 7, No. 2, (2014), h. 362-365.

²⁰ Al Baasiqot Shoffia Nur Jannah, dkk, Identifikasi Ciri Morfologi Pada Lengkuas (*Aphinia galangal*) dan Bangle (*Zingiber purpureum*) di Desa Mesjid Priyayi, Kecamatan Kasemen, Kota Serang, Banten, *Journal of Biological Science*, Vol. 2, No. 1, (2022), h. 28.

tanaman kunyit adalah berkelompok membentuk rumpun, morfologi organ-organ tubuh dari kunyit adalah sebagai berikut:

1. Ukuran rimpang tanaman kunyit bervariasi. Panjangnya bisa mencapai 10 cm, tetapi rata-rata panjangnya 5 cm sampai 7 cm. Kulit luar rimpang berwarna jingga kecoklatan, daging rimpang berwarna merah jingga kekuningan, rasanya pahit agak getir, dan beraroma khas kunyit. Berikut gambar dari rimpang kunyit :



Gambar 2.1 Rimpang Kunyit.²¹

2. Batangnya merupakan batang semu atau tersusun dari pelepahpelepah daun yang bersatu (agak lunak) dan saling menelengkung menutupi dengan kuat, dan kompak sehingga bisa berdiri tegak seperti batang tanaman dan berwarna hijau. Berikut gambar batang kunyit :

²¹ Malika Nur Rohmah, Pemanfaatan dan Kandungan Kunyit (*Curcuma domestica*) Sebagai Obat Dalam Perspektif Islam, *Journal of Islamic Integration Science and Technology*, Vol. 2, No. 1, (2024), h.181.



Gambar 2.2 Batang Kunyit²²

3. Tanaman kunyit memiliki daun yang bentuknya bulat seperti telur (lanset) memanjang antara 10 cm sampai 40 cm dan lebar 8 cm sampai 12 cm. Ujung dan pangkal daunnya runcing tepi daun rata dan bertulang. Tulang daun tanaman kunyit menyirip dengan warna hijau pucat. Satu tanaman memiliki 6 daun sampai 10 daun, penyusun daun terlihat berselang-seling mengikuti kelopakannya. Berikut gambar daun kunyit :



Gambar 2.3 Daun Kunyit.²³

²² Malika Nur Rohmah, Pemanfaatan dan Kandungan Kunyit (*Curcuma Domestica*) Sebagai Obat Dalam Perspektif Islam, *Journal of Islamic Integration Science And Technology*, Vol. 2, No.1,(2024), h. 181.

²³ Shafira Desty Adisa,dkk, Identifikasi Morfologi dan Rendemen (*Curcuma domestica* Val) di Kecamatan Kamal dan Kecamatan Bangkalan, Kabupaten Bangkalan, *Jurnal Agromix*, Vol. 13, No. 2, (2022), h.211-212.

4. Bunga Tanaman kunyit mempunyai bunga majemuk yang berambut dan bersisik dari pucuk batang semu dan berbentuk tandan. Panjang bunga kunyit 10 cm sampai 15 cm dengan mahkota sekitar 30 cm dan lebar 1,5 cm. Berwarna putih kekuningan. Setiap bunga memiliki 3 lembar kelopak, 4 tajuk, dan 4 helai benang sari. Berikut gambar bunga kunyit :



Gambar 2.4 Bunga Kunyit.²⁴

D. Manfaat dan Kandungan Rimpang Kunyit

Rimpang kunyit tumbuh dari umbi utama dengan bentuknya yang bervariasi antara bulat-panjang, pendek dan tebal lurus ataupun melengkung. Batang tanaman kunyit relatif pendek dan membentuk tanaman semu dari pelepah daun yang saling menutupi. Kandungan zat kimia yang ada dalam rimpang kunyit adalah minyak atsiri, pati, serat dan abu. Rimpang kunyit kandungan kimianya akan lebih tinggi apabila

²⁴ Puspitaningtyas,dkk, *Daya Hambat Minyak Atsiri Rimpang Kunyit (Curcuma domestica Val.), Terhadap Pertumbuhan Jamur Aspergillus flavus*,(Yogyakarta : Poltekkes Kemenkes, 2022), h. 8-9.

berasal dari dataran rendah dibandingkan dengan rimpang kunyit yang berasal dari dataran tinggi.

Komponen utama dalam rimpang kunyit adalah kurkuminoid dan minyak atsiri. Berdasarkan hasil penelitian Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) bahwa kandungan kurkumin dari rimpang kunyit rata-rata 10,92%. Rimpang kunyit juga memiliki potensi besar dalam aktifitas farmakologi yang berungsi sebagai anti inflamasi, anti imunodefisiensi, anti virus, anti bakteri, anti jamur, anti oksidan, anti karsinogenik, dan anti infeksi.

Kunyit dapat digunakan dalam berbagai keperluan dan berbagai bidang seperti kesehatan, kuliner dan kosmetik. Pada pengobatan tradisional, kunyit digunakan sebagai antiinflamasi, antiseptik, antiiritansi, anoreksia, obat luka dan gangguan hati, obat lambung dan masih banyak lainnya. Selain itu kunyit juga memiliki khasiat sebagai antipiretik dan Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) mengandung senyawa kurkumin yang dapat menghambat aktivitas COX-2. Sehingga ketika terjadi penghambatan COX-2 maka pembentukan prostaglandin akan terhambat, sehingga akan terjadi penurunan suhu tubuh pada keadaan demam.²⁵

Berdasarkan hasil penelitian Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) bahwa kandungan kurkumin rimpang kunyit rata-rata 10,92%. Serbuk

²⁵ Shelvia Athala, Efektivitas Gastoprotektif Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val) Pada Lambung Yang Di Induksi Aspirin, *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, Vol. 10, No. 2, h. 403. DOI: [10.35816/jiskh.v10i2.616](https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.616).

kering rimpang kunyit (turmeric) mengandung 3-5% kurkumin dan dua senyawa derivatnya dalam jumlah yang kecil yaitu demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin, yang ketiganya sering disebut sebagai kurkuminoid. Ekstrak serbuk rimpang kunyit atau bahan aktif kurkuminoid juga menunjukkan aktivitas hepatoprotektif, kardioprotektif, antifungal, dan antioksidan.²⁶

Kandungan Kimia dalam Rimpang Kunyit per 100 g bahan yang dapat dimakan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kandungan Kimia dalam Rimpang Kunyit per 100 g²⁷

<u>Nama Komponen</u>	<u>Komposisi</u>
Air	13,1%
Kalori	1480 kal
Mineral	3,5 g
Karbohidrat	64,9 g
Protein	8 g
Glukosa	3 g
Lemak	9 g
Vitamin A	-
Vitamin B	5 mg
Vitamin C	26 mg
Minyak Atsiri	3 %
Kurkumin	3%

E. Uji Daya Hambat

Daya hambat adalah kemampuan suatu zat untuk menghambat pertumbuhan suatu tanaman atau mikroorganisme. Dalam uji daya hambat, zona hambat adalah

²⁶ Teguh Suprihatin, Senyawa Pada Serbuk Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L) Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan, *Jurnal Buletin Anatomi dan Fisiologi*, Vol. 5, No. 1, (2020), h. 36.

²⁷ Chu Yuan Shan, dkk, Studi Kandungan Kimia dan Aktivitas Farmakologi Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L), *Jurnal Farmaka*, Vol. 16, No. 2, (2018), h. 548.

daerah jernih di sekitar sumur dari media pertumbuhan bakteri uji yang tidak ditumbuhi bakteri. Diameter zona hambat dapat diukur dengan menggunakan penggaris millimeter dan dinyatakan dengan diameter zona hambat. Semakin besar zona hambat, maka semakin besar pula kemampuan ekstrak untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

Zona hambat dapat dijadikan petunjuk kepekaan bakteri terhadap bahan antibakteri yang digunakan sebagai bahan uji. Misalnya, dalam uji daya hambat antibakteri kapang endofit dari tanaman alang-alang, daerah bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram menunjukkan indikasi kepekaan bakteri terhadap bahan/senyawa antimikroba yang terkandung di dalam kapang endofit. Daerah bening tersebut selanjutnya diukur diameternya menggunakan jangka sorong/penggaris dan ditentukan kategori zona hambat yang terbentuk. Mikrobiologi salah satu mata kuliah wajib semester 4 di Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Setiap proses belajar mengajar diharapkan mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Proses pembelajaran membutuhkan media pembelajaran. Media merupakan sarana yang digunakan untuk mencapai suatu tujuan dalam kegiatan pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan berguna untuk memberikan informasi terkait materi yang berlangsung dan bersifat menunjang dalam materi, media pembelajaran dapat berbentuk ppt dan bahan ajar. Oleh sebab itu, dari penelitian ini akan digunakan sebagai penunjang Mata Kuliah Mikrobiologi dengan membuat bahan ajar berbentuk

modul yang berjudul Uji Daya Hambat Bakteri.²⁸

F. Uji Kelayakan OutPut

Uji kelayakan merupakan tahap awal yang dilakukan untuk mendapatkan data mengenai kualitas dari media pembelajaran yang telah dibuat. Data yang diperoleh yaitu hasil uji coba yang dapat dijadikan acuan untuk memperbaiki media pembelajaran. Selanjutnya dilakukan proses revisi, yang bertujuan untuk menyempurnakan media dari berbagai aspek. Revisi berdasarkan saran dan masukan dari validator dosen ahli, sehingga media dapat direkomendasikan sebagai sumber belajar. Indikator uji kelayakan bahan ajar berisi aspek isi, aspek kelayakan format kesesuaian dan aspek kelayakan bahasa. *Output* yang dihasilkan berupa modul mata kuliah Mikrobiologi.

1. Format Modul Perkuliahan

Modul adalah satu unit program pembelajaran yang terencana dan didesain dalam bentuk printed material guna membantu Mahasiswa dalam mencapai tujuan/kompetensi pada setiap Mata Kuliah. Model pembelajaran dengan menggunakan Modul ini merupakan model pembelajaran yang menerapkan sistem dan teknologi instruksional. Modul berbeda dari handout, buku teks, atau bahan tertulis lainnya yang sering digunakan dalam proses pembelajaran biasa. Modul ini merupakan model pembelajaran mandiri yang menuntut

²⁸ Ulfayani Mayasari, *Mikrobiologi*, (Medan : Ulfayani Mayasari,2020), h. 1.

Mahasiswa belajar lebih aktif, sehingga teknik penulisan modul tersebut berbeda pula dengan penulisan bahan tertulis lainnya.

2. Format Penulisan Modul

Format penulisan ini merupakan sistematika penyajian materi dan proses belajar yang harus diikuti oleh para penulis Modul, terdiri atas tinjauan Mata Kuliah, komponen Modul, margin dan font yang digunakan Times New Roman dengan font size 12

a. Tinjauan Mata Kuliah

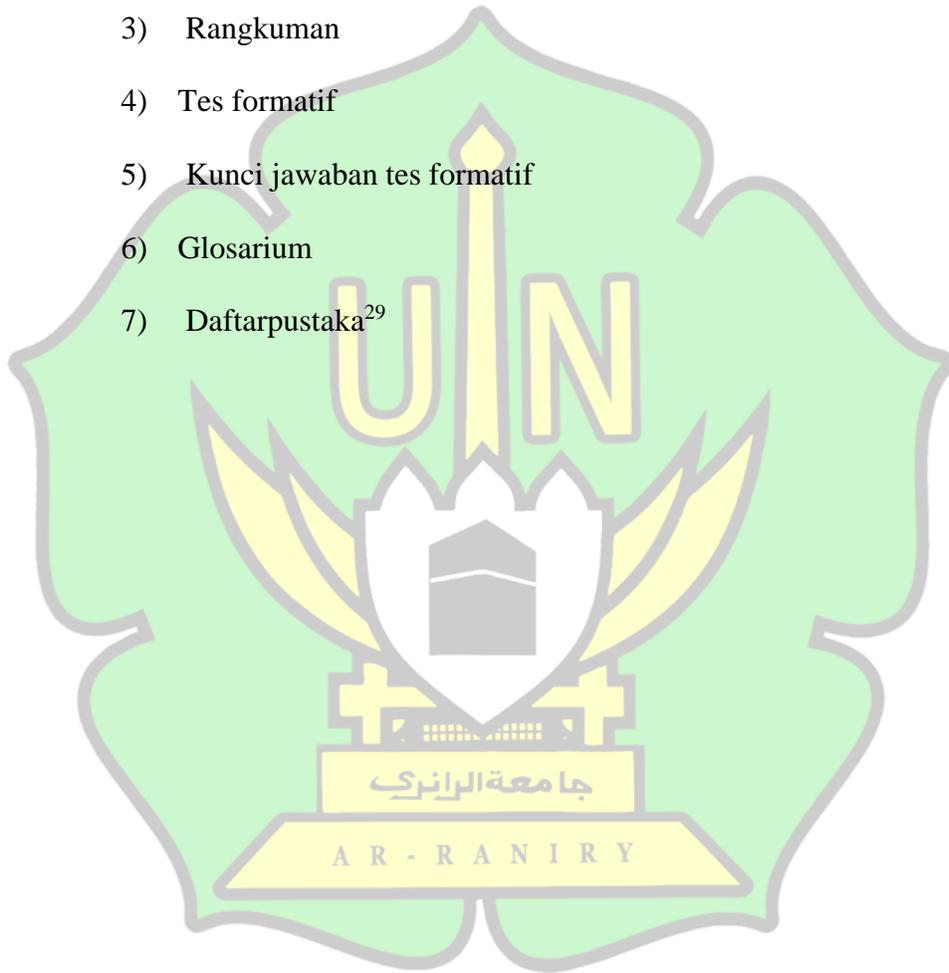
Tinjauan Mata Kuliah ini merupakan paparan umum mengenai keseluruhan pokok-pokok isi Mata Kuliah yang bertujuan member informasi umum tentang Mata Kuliah, mendorong Mahasiswa untuk membaca Modul, menunjukkan kegunaan mempelajari Modul, dan memandu Mahasiswa mempelajari Mata Kuliah. Isi tinjauan umum ini mencakup:

- 1) Deskripsi Mata Kuliah
- 2) Kegunaan Mata Kuliah
- 3) Tujuan/ Kompetensi
- 4) Susunan judul modul dan keterkaitan antar Modul
- 5) Bahan pendukung lain (jika ada)
- 6) Petunjuk umum mempelajari Mata Kuliah

b. Komponen Isi Modul

Komponen isi Modul terdiri atas:

- 1) Pendahuluan
- 2) Kegiatan belajar (KB)
- 3) Rangkuman
- 4) Tes formatif
- 5) Kunci jawaban tes formatif
- 6) Glosarium
- 7) Daftarpustaka²⁹



²⁹ Doddy Rusmono, *Pelatihan penulisan modul mata kuliah semester 1 TA 2009/2010*, (Bandung, universitas pendidikan Indonesia, 2009), h. 3-10.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Metode eksperimen berupa meneliti pengaruh pemberian konsentrasi berbeda ekstrak rimpang kunyit terhadap perilaku yang timbul dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*. Pengujian antibakteri ekstrak rimpang kunyit menggunakan metode *diffusion cakram* (Kirby-Bauer test) yaitu metode untuk pengukuran daerah zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antimikroba.³⁰

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Proses ekstraksi dan uji Fitokimia rimpang kunyit dilakukan di Laboratorium Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Penelitian ini dilakukan pada bulan oktober 2024.

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah Modul Perkuliahan pada bab ‘Daya Kerja Antimikroba/antibiotik’. Uji kelayakan modul hasil penelitian ini akan diuji dari

³⁰ Lilih Siti Nurhayati,dkk, Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram, Jurnal Teknologi Hasil Peternakan , Vol. 1, No. 2, (2020), h. 42. DOI: [10.24198/jthp.v12.27537](https://doi.org/10.24198/jthp.v12.27537).

kelayakan media maupun materi dalam beberapa indikator. Penilaian modul dilakukan oleh 2 dosen ahli materi dan 2 dosen ahli media menggunakan lembar uji validasi atau instrumen yang berisi pertanyaan.

D. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah isolat bakteri *Escherichia coli* dari bank isolat pada Laboratorium Mikrobiologi Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry. K

E. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian dapat di lihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Fungsi
1	Autoklaf	Untuk sterilisasi alat dan bahan dalam laboratorium unit Mikrobiologi
2	Inkubator	Untuk inkubasi dalam pertumbuhan bakteri
3	Botol sampel	Untuk wadah sampel ekstrak yang akan di uji di laboratorium
4	Jarum ose	Untuk menanam bakteri dalam media agar (Tes Lengkap)
5	Tabung reaksi	Untuk wadah larutan
6	Rak tabung reaksi	Untuk meletakkan tabung reaksi yang berisi larutan
7	Destilasi Vakum	Untuk proses penguapan maserat
8	<i>Laminar air flow</i>	Ruangan untuk melakukan penanaman media
9	Gelas Ukur	Untuk mengambil larutan secara terukur dengan skala tertentu
10	Mikro pipet	Untuk mengambil larutan
11	Jangka Sorong	Untuk mengukur jarak hambat antibakteri
12	Timbangan analitik	Untuk menimbang bahan- bahan yang digunakan
13	Kertas label	Untuk memberikan keterangan pada botol sampel
14	Kertas Buram	Untuk membungkus alat dan bahan sebelum di sterilkan

No	Alat	Fungsi
15	Mikroskop	Untuk pemeriksaan mikroorganisme
16	Lampu Bunsen	Untuk mensterilkan media tumbuh mikroba
17	<i>Drying oven</i>	Untuk proses pengeringan bahan ekstraksi
18	Botol Gelap	Untuk tempat penyimpanan sampel

Alat yang digunakan dalam penelitian dapat di lihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Bahan	Fungsi
1	BaCl ₂	Pembuatan larutan MC Farland
2	Rimpang Kunyit	Untuk bahan utama pembuatan ekstrak antibakteri
3	Metanol 98%	Untuk perendaman simplisia
4	Alkohol	Untuk sterilisasi alat dan bahan
5	Aquadest	Untuk sterilisasi alat dan bahan
6	Mueller Histon Agar (MHA)	Sebagai media antibakteri
7	Kertas saring	Untuk penyaring dan pemisah ampas dan ekstrak
8	Gentamisin	Untuk control positif
9	Etanol	Untuk control negatif dan uji kandungan triterpenoid dan steroid
10	Pereaksi HCL Pekat	Untuk uji kandungan flavonoid
11	Mg serbuk	Untuk uji kandungan flavonoid
12	Pereaksi H ₂ SO ₄	Untuk uji kandungan flavonoid
13	Klorofom Amonikal	Untuk uji fitokimia ekstrak
14	Kapas	Untuk penyaring sampel ekstrak
15	Pereaksi Dragendorff	Untuk uji kandungan alkaloid
16	Pereaksi Wagner	Untuk uji kandungan alkaloid
17	HCL 2N	Untuk uji kandungan saponin
18	Metanol	Untuk bahan uji Flavonoid

F. Perlakuan

Perlakukan uji daya hambat rimpang kunyit terhadap bakteri *Escherichia coli* di lakukan dengan mengamati dan mengukur diameter zona terang (*clear zone*) yang terbentuk di sekitar kertas cakram setelah 24 jam di inkubasikan dalam inkubator dengan suhu 37°C dengan menggunakan mistar berskala. Dengan perbedaan

konsentrasi untuk ekstrak rimpang kunyit dengan konsentrat 20%, 40%, 60% dan 80% ditandai dengan kode a1, a2 , a3 , a4.

G. Prosedur Kerja

Tahap dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi adalah suatu proses untuk mematikan semua mikroorganisme yang terdapat pada suatu benda. Sterilisasi yang digunakan adalah sterilisasi basah yang dilakukan di dalam Autoklaf dengan menggunakan air pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit.³¹ Alat penelitian seperti cawan petri, tabung reaksi, dan mikropipet.

2. Penentuan Kemampuan Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

Diambil beberapa koloni bakteri isolat *Escherichia coli* segar lalu kultur ke dalam 50 ml Nutrient Broth (NB) cair, kemudian diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam hingga didapatkan kekeruhan. Kultur bakteri *Escherichia coli* diambil sebanyak 1 ml kemudian dituang pada media Mueller Hinton Agar (MHA) dan diratakan dengan menggunakan batang L. Media yang telah berisi bakteri didiamkan selama 15-20 menit di dalam Laminar Air Flow agar bakteri terserap seluruhnya ke dalam media. Kemudian kertas cakram yang telah

³¹Cut Nirawati, *Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu (Morinda citrifolia) terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli sebagai Penunjang Pratikum Mata Kuliah Mikrobiologi*, (Banda Aceh: Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry, 2016), h.27.

direndam dengan larutan ekstrak rimpang kunyit yang memiliki konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% serta kontrol diletakkan di atas media yang telah berisi bakteri *Escherichia coli*. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, dan diamati pertumbuhannya serta zona bening yang terbentuk, kemudian dilakukan pengukuran dengan menggunakan jangka sorong.³²

3. Pembuatan ekstrak rimpang kunyit

Kunyit yang di gunakan adalah rimpang kunyit, rimpang kunyit di cuci dengan air mengalir dan di tiriskan, rimpang kunyit dipotong kecil-kecil kemudian di keringkan tanpa terkena cahaya matahari langsung. Setelah kering rimpang kunyit di Blender Chooper sampai halus yang disebut dengan simplisia dan siap untuk dimaserasi. Maserasi dilakukan dengan merendam simplisia ke dalam pelarut etanol 96% sampai terendam seluruhnya selama 1 x 24 jam, lalu disaring dengan kertas penyaring. Ekstrak hasil maserasi yang dihasilkan ditampung dan diuapkan. Untuk memisahkan pelarutnya, penguapan dilakukan dengan menggunakan alat Rotary Evaporator pada suhu 45-50° C, sampai pelarut habis menguap sehingga didapatkan ekstrak kental rimpang kunyit.

³²Yunita Sari, *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Aquous Biji Pepaya (Carica papaya L.) Terhadap Isolat Bakteri Salmonella Sp. Dari Pasien Diare Di Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang*, (Palembang: Kedokterran Unoversitas Muhammadiyah Palembang, 2017), h. 41-42.

Ekstrak kental yang diperoleh dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam labu erlemayer dan siap untuk diuji.³³

4. Uji Fitokimia Ekstrak Rimpang Kunyit

a. Uji flavonoid

Timbang sampel lalu ekstraksi dengan metanol, saring dengan kapas dan dipindahkan ke tabung lain (ekstrak metanol). Untuk pengujian menggunakan pereaksi HCl pekat, ekstrak metanol sampel ditambahkan HCl pekat sebanyak 2 tetes. Kocok kuat ekstrak tersebut lalu tambahkan Mg serbuk dan kocok kuat sekali lagi. Sampel positif mengandung flavonoid dengan pereaksi HCl pekat apabila terdapat buih dan larutan berubah menjadi warna jingga. Untuk pengujian digunakan pereaksi H₂SO₄ 2N, ekstrak metanol sampel ditambah 2 tetes H₂SO₄ 2N lalu kocok kuat. Sampel positif mengandung flavonoid dengan menggunakan pereaksi H₂SO₄ 2N bila terdapat perubahan warna kuning, merah atau coklat yang sangat mencolok.

b. Uji Alkaloid

Timbang sampel kemudian ekstraksi dengan kloroform amoniakal. Saring dengan kapas dan pindahkan ke tabung A dan B. Pada masing-masing tabung A dan B tambahkan pereaksi *Dragendorff* dan pereaksi *Wagner*.

³³Cut Nirawati, *Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu (Morinda citrifolia) terhadap Pertumbuhan Bakteri Eschericia coli sebagai Penunjang Pratikum Mata Kuliah Mikrobiologi*, (Banda Aceh: Pendidikan Biologi UIN Ar-Raniry, 2016), h.29.

Sampel pada tabung A positif mengandung alkaloid jika terdapat endapan berwarna kemerahan dan pada tabung B terdapat endapan kecokelatan.

c. Uji Saponin

Timbang sampel kemudian ekstraksi dengan kloroform amoniakal. Saring dengan kapas dan pindahkan ke tabung lain. Kocok kuat sampel tersebut dan diamkan selama 2 menit, kemudian tambahkan HCl 2N sebanyak 2 tetes. Kocok kuat dan lihat apakah terbentuk buih-buih setelah didiamkan selama 10 menit. Sampel positif mengandung saponin bila terdapat buih-buih dengan intensitas yang banyak dan konsisten selama 10 menit.

d. Uji Triterpenoid dan Steroid

Timbang sampel kemudian ekstraksi dengan etanol. Saring menggunakan kapas lalu panaskan hingga kering. Ekstraksi lagi dengan kloroform dan air (1:1). Ekstrak kloroform tersebut diteteskan pada plat tetes sebanyak 2 tetes dan biarkan sampai kering. Tambahkan asam sulfat pekat sebanyak 1 tetes dan asam asetat anhidrat sebanyak 1 tetes. Sampel positif mengandung triterpenoid apabila mengalami perubahan warna merah atau coklat dan positif mengandung steroid apabila mengalami perubahan warna biru, ungu atau hijau.³⁴

³⁴ Fuji L Lantah, Lita A.D.Y Montolalu, dan Albert R Leo, "Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metabol Rumput Laut *Cappaphycus alvarezii*", *Jurnal Media Teknologi Hasil Pertanian*, Vol. 5, No.3, 2017, h. 168.

5. Pembuatan larutan MC Farland 0,5

Larutan MC Farland dibuat dari campuran 9,95 ml H₂SO₄ 1% dan 0.05 ml BaCl₂ 1,175% di dalam tabung reaksi dan dihomogenkan menggunakan vortex.

6. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Pembuatan suspensi bakteri uji dilakukan setelah bakteri diremajakan pada medium NA dengan umur pertumbuhan bakteri 18-24 jam. Pembuatan suspensi dilakukan dengan mengambil satu ose koloni bakteri hasil peremajaan dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi NaCl 0,9% steril sampai warna kekeruhan sama dengan larutan standar MC Farland 0.5. Berdasarkan larutan standar kepadatan koloni bakteri yang terdapat dalam suspensi antara 1×10^7 sel/ml – 1×10^8 sel/ml.³⁵

7. Uji Aktivitas Antibakteri Rimpang Kunyit

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan cakram kertas dengan media *Mueller Hinton Agar (MHA)*. Kontrol positif menggunakan *Gentamisin* yaitu antibiotik aminoglikosida yang digunakan dalam pengobatan beberapa infeksi gram negatif. Obat ini harus diindikasikan berdasarkan usia pasien, gejala, tanda saat datang, dan pola resistensi antimikroba lokal untuk meningkatkan kemungkinan keberhasilan pengobatan pada sepsis bakterial, meningitis,

³⁵ Siti Juariah, dan M. Rizqi Adillah, “Uji Daya Hambat *Klebsiella pneumoniae* Menggunakan Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L. Merr)”, *Jurnal Analis Kesehatan Klinikal Sains*, Vol. 6, No. 2, (2018), h. 50.

infeksi saluran kemih, infeksi saluran pencernaan, dan infeksi jaringan lunak.³⁶ Menggunakan CMC yaitu bahan tambahan pangan yang berfungsi sebagai pengental dan diyakini tidak dapat membentuk zona bening pada pertumbuhan bakteri.

Proses uji antibakteri dilakukan dengan menyiapkan masing-masing 6 disk yang telah ditetesi ekstrak rimpang kunyit konsentrasi 20%, 40%, 60%, 100%, kontrol negatif, dan kontrol positif yang diletakkan di atas media MHA dengan pinset steril, cawan Petri setelahnya diinkubasi dalam inkubator suhu 37°C selama 17-24 jam. Zona bening yang terbentuk di sekitar disk diukur dengan jangka sorong lalu dicatat.³⁷

H. Instrumen Pengumpulan Data

1. Lembaran pengamatan

Instrumen berupa lembaran pengamatan hasil uji daya hambat pada *Escherichia coli*.

Tabel 3.3 Lembaran Pengamatan Hasil Uji Daya Hambat

No	Perlakuan R - R A N I R Y Hasil
1.	20 %
2.	40 %
3.	60 %
4.	80 %

³⁶ Bruno J. Chaves, *Gentamisin*, (Amerika Serikat : Universitas Nasional Irlandia, 2023), h. 10.

³⁷ Putu Wiswananta Parama, I Dewa Made Sukrama, dan Steffano Aditya Handoko, “Uji Efektifitas ...”, h.47.

2. Lembar Validasi

Uji validasi merupakan teknis pengumpulan data yang diperoleh dari lembar hasil validasi. Lembar validasi hasil penelitian ini akan diuji dari kelayakan media maupun materi dalam beberapa indikator. Lembar validasi yang berisi pernyataan untuk mengetahui tingkat kelayakan lembar validasi yang dihasilkan dalam penelitian.

I. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Hambat Ekstrak Rimpang Kunyit

Data yang dihasilkan setelah pengujian kemudian dianalisis masing-masing zona hambatnya dengan rumus zona hambat dan dikategorikan berdasarkan kuat lemahnya daya hambat yang dihasilkan. Berikut rumus rata-rata zona hambat yang digunakan.

$$\frac{Dv + Dh}{2} - Dc$$

Keterangan :

Dv = Diameter Vertikal

Dh = Diameter Horizontal

Dc = Diameter cakram (6 mm)³⁸

Tabel 3.4 Kategori kekuatan Daya Hambat³⁹

³⁸Tiara Magvirah, dkk, Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (*Kleinhovia Hospital L.*), *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis* , Vol. 2, No. 2, (2019), h. 44.

Diameter	Kekuatan Daya Hambat
≤ 5 mm	Lemah
6 – 10 mm	Sedang
11 – 20 mm	Kuat
≥ 21 mm	Sangat Kuat

Setelah didapatkan hasil dilakukan analisis dengan metode *one way* ANOVA untuk mengetahui adanya pengaruh atau tidak pada setiap perlakuan.⁴⁰

Setelah diketahui selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc* untuk mengetahui apakah ada perbedaan hasil dalam penghambatan dari konsentrasi yang berbeda.⁴¹

2. Uji Kelayakan

Analisis kelayakan modul yang dihasilkan dari penelitian dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Penilaian modul dinilai dengan lembar validasi. Hasil penilaian terhadap seluruh aspek diukur dengan skala *Likert* yaitu sejumlah pertanyaan mengenai objek sikap. Dalam penelitian ini jawaban setiap butir instrumen diklasifikasikan menjadi 5 pilihan, setiap indikator yang diukur diberikan skor 1-5. Untuk mengetahui uji kelayakan bahan ajar, maka dilakukan uji kelayakan oleh ahli dengan menggunakan kertas validasi. Untuk menghitung hasil uji kelayakan terhadap bahan ajar maka digunakan rumus

³⁹ Nih Luh Arisa, Handa Mauliasari, dan Ernin Hidyati, “Aktivitas Antibakteri Air Perasan dan Rebusan Daun Calincing (*Oxalis corniculata* L.) Terhadap *Streptococcus mutans*” *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, Vol. 19, No.1 (2020), h. 225. DOI : [10.14203/beritabiologi.v19i2.3786](https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v19i2.3786).

⁴⁰ Afrina, Santi Chrismirina, dan Risa Yulanda, “Konsentrasi Hambat ..”, h. 70.

⁴¹ Diana Mustika Ayu dan Tessa Sjahriani, “Efek Ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*”, *Jurnal Medika Malahayati*, Vol. 1, No. 2, 2014, h. 45.

berikut :

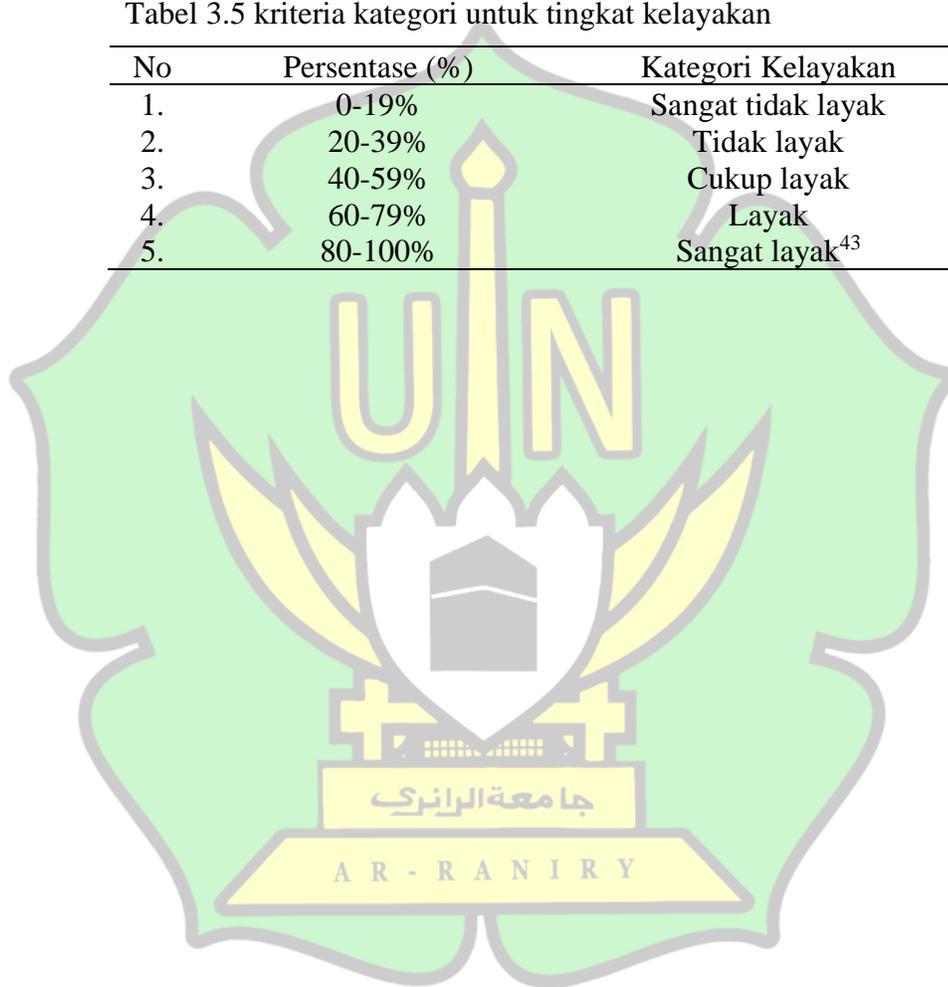
$$P = \frac{\sum \text{Skor perolehan}}{\sum \text{Skor maksimum}} \times 100$$

Keterangan :

P : Tingkat keberhasilan⁴²

Tabel 3.5 kriteria kategori untuk tingkat kelayakan

No	Persentase (%)	Kategori Kelayakan
1.	0-19%	Sangat tidak layak
2.	20-39%	Tidak layak
3.	40-59%	Cukup layak
4.	60-79%	Layak
5.	80-100%	Sangat layak ⁴³



⁴² Ira Puspita, dkk, Penerapan Metode 3-R (*Read, Record, Recide*) Untuk Meningkatkan Keterampilan Membaca Pada Siswa Kelas II SD Negeri 22 Banda Aceh, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, Vol. 2, No. 2, (2021), h. 6.

⁴³ Fadliansyah Hasibuan, dkk, *Prototype Design User Interface Sistem Preloved Menggunakan Metode Lean Ux*, *Jurnal Sistem Informasi*, Vol. 5, No. 1, (2023), h. 139.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Fitokimia Ekstrak Rimpang Kunyit

Ekstraksi dengan metode maserasi dari rimpang kunyit menghasilkan maserat berwarna kuning pekat dengan tekstur cair. Setelah diuapkan dengan *Rotary evaporator* dan menghasilkan ekstrak berwarna kuning pekat. Ekstrak tersebut dilakukan uji fitokimia dan berikut gambar dan tabel hasil uji fitokimia ekstrak rimpang kunyit. Pada Gambar 4.1 Ekstraksi Rimpang Kunyit



A A R - R A N I R Y

B

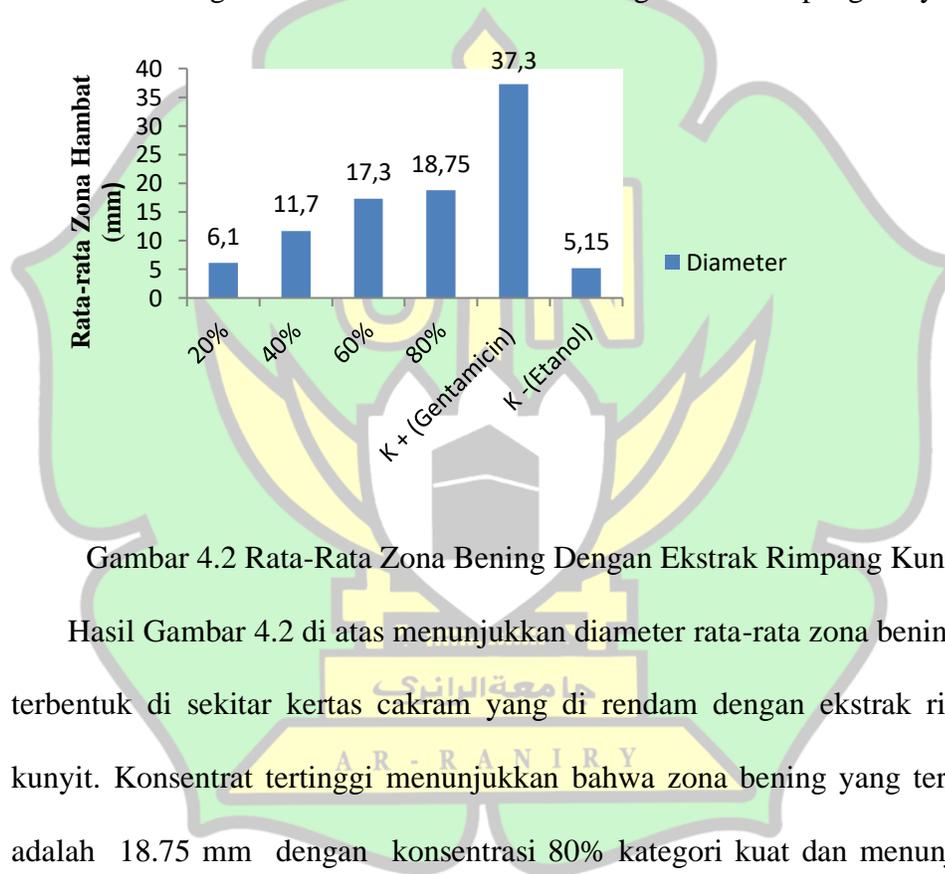
Gambar 4.1 Ekstrak Rimpang Kunyit

- A. Perendaman saat maserasi rimpang kunyit
- B. Maserat ekstrak rimpang kunyit

Berdasarkan Gambar 4.1 ekstraksi rimpang kunyit di atas ada perbedaan di setiap tahapan yang dilakukan pada tahap perendaman saat maserasi rimpang kunyit dan setelah menjadi maserat ekstrak rimpang kunyit.

2. Hasil Pengukuran Daya Hambat Ekstrak Rimpang Kunyit Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli*

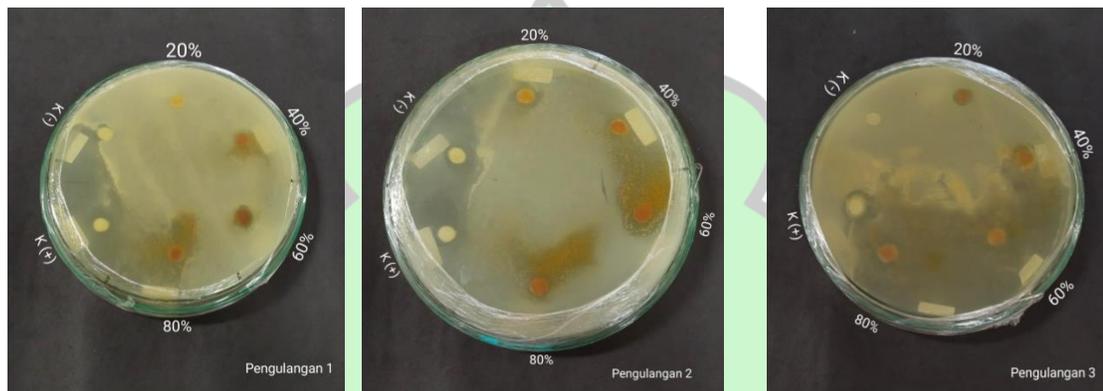
Berikut diagram deviasi rata-rata zona bening ekstrak rimpang kunyit.



Gambar 4.2 Rata-Rata Zona Bening Dengan Ekstrak Rimpang Kunyit

Hasil Gambar 4.2 di atas menunjukkan diameter rata-rata zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram yang di rendam dengan ekstrak rimpang kunyit. Konsentrat tertinggi menunjukkan bahwa zona bening yang terbentuk adalah 18.75 mm dengan konsentrasi 80% kategori kuat dan menunjukkan bahwa ekstrak dari rimpang kunyit ini mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Konsentrasi 60% zona bening yang terbentuk 17.3 mm kategori kuat, konsentrasi 40% zona bening terbentuk 11.7 mm kategori kuat, dan konsentrasi 20% zona bening yang terbentuk 6.1 mm kategori sedang. Pada

kontrol positif juga menunjukkan zona bening tertinggi menggunakan ekstrak rimpang kunyit, dengan penggunaan Gentamicin sebagai antibiotik dengan kapasitas 100%. Hasil Gambar 4.3 berikut gambar hasil pengamatan pertumbuhan bakteri setiap pengulangan.



Gambar 4.3 Hasil Daya Hambat Ekstrak Rimpang Kunyit
 Pengulangan 1
 Pengulangan 2
 Pengulangan 3

Selanjutnya hasil diameter daya hambat dilakukan pengujian secara statistika menggunakan software SPSS versi 25 dengan uji one way ANOVA untuk mengetahui perbedaan nyata tidak perlakuan. Pengujian dengan uji one way ANOVA memiliki beberapa asumsi untuk dipenuhi yaitu data harus berdistribusi normal dan homogen.

a) Uji *One Way* ANOVA

Pengujian dengan uji *One Way* ANOVA dilakukan untuk melihat apakah data berbeda nyata atau tidak dan menguji nilai yang dihasilkan

menggunakan uji lanjut uji Duncan untuk melihat kelompok mana saja yang berbeda. Adapun hipotesis dari uji *One Way* ANOVA sebagai berikut.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan nyata antar populasi ($\text{sig} > 0,05$)

H_1 :Terdapat perbedaan nyata antar populasi ($\text{sig} < 0,05$)

Tabel 4.3. Uji *One Way* ANOVA
ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Ftab	
						0.05	0.01
Between Groups	1842.898	5	368.580	3.538	.034	3.11	5.06
Within Groups	1249.987	12	104.166				
Total	3092.884	17					

b) Uji duncan

Tabel 4.4. Uji Duncan

Zona_Bening			
Duncan ^a			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
K-	3	3.267	
20%	3	4.067	
60%	3	10.000	
40%	3	13.000	13.000
80%	3	22.233	22.233
K+	3		31.767
Sig.		.060	.053

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Berdasarkan Tabel 4.4 menunjukkan bahwa total data uji ANOVA yang dilakukan mendapatkan nilai sig sebesar 0.034. hasil tersebut lebih

kecil dari *P-value* ($\alpha = 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis penelitian menolak H_0 dan menerima H_1 .

3. Kelayakan Modul Perkuliahan Sebagai Referensi Perkuliahan Mikrobiologi

Hasil penelitian pengaruh ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap uji daya hambat bakteri *Eschericia coli* akan menghasilkan referensi perkuliahan Mikrobiologi berupa Modul Perkuliahan. Modul yang dihasilkan akan menjadi referensi tambahan bagi mahasiswa maupun dosen dalam pelaksanaan perkuliahan pada materi Uji Antibiotik/antimikroba dengan memperbaharui bahan yang digunakan yaitu bahan alami berupa Rimpang Kunyit. Cover Modul Perkuliahan Mikrobiologi dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Cover Modul Perkuliahan Mikrobiologi

Gambar 4.4 merupakan cover modul perkuliahan Mikrobiologi. Cover modul memuat judul, nama pengarang dan tempat terbit, sampul modul memuat judul “Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Uji Daya Hambat Bakteri *Eschericia coli* Sebagai Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi”.

Uji kelayakan modul perkuliahan di nilai dengan menggunakan lembar angket yang diberikan kepada validator yang bersangkutan. Validator uji kelayakan modul dilakukan oleh 2 tim validator yang dibagi menjadi 2 ahli, yakni 1 validator 2 ahli yaitu ahli materi dan ahli media.

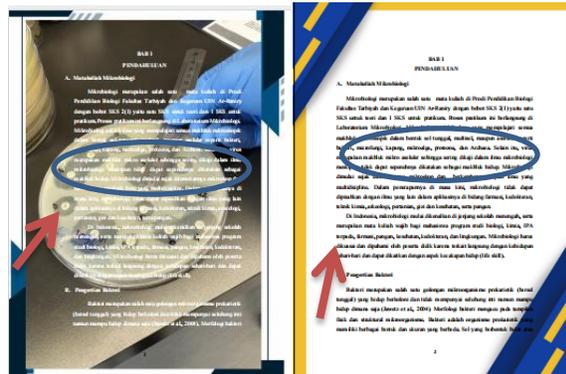
a. Uji kelayakan Media dan Materi pada Modul Perkuliahan

Uji kelayakan media dan materi modul perkuliahan dilakukan oleh satu validator ahli media dan ahli materi dengan mengisi lembar angket. Lembar angket ahli media terdiri dari 12 pertanyaan yang dibagi dalam 3 komponen yaitu kecakupan aspek format dan tampilan, kualitas teks, dan aspek bahasa. Sedangkan lembar angket ahli materi terdiri dari 10 pertanyaan dan 4 komponen yaitu kecakupan materi, teknik penyajian, penggunaan bahasa, dan hakikat konstektual.

Validator Ahli media menyatakan bahwa modul perkuliahan sudah layak digunakan dengan perbaikan ringan seperti beberapa kesalahan dalam membuat background dan warna tulisan. Berikut ini saran perbaikan pada uji kelayakan media dan materi oleh validator.

1) Perubahan Background dan Warna Tulisan

Berikut merupakan gambar perbaikan background dan warna tulisan setelah melalui proses, dapat dilihat pada Gambar 4.5.



(a)

(b)

Gambar 4.5 Tampilan Background dan warna tulisan, (a) Sebelum perbaikan, (b) Setelah perbaikan

Perubahan tampilan background dan warna tulisan pada gambar sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan dari background yang terlalu gelap dan warna tulisan tidak bisa dibaca menjadi lebih terang dan warna tulisan dapat dibaca. Hasil uji kelayakan ahli media dan ahli materi pada modul perkuliahan dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji Kelayakan Ahli Media

No	Komponen Penilaian	Skor Total	X Skor	Persentase	Kategori
1	Aspek format dan tampilan	42	3	75%	Layak
2	Kualitas teks	18	3	75%	Layak
3	Aspek bahasa	14	3,5	87,5%	Sangat Layak
Rata-rata Aspek Keseluruhan				80%	Layak

Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa hasil uji validasi produk penilaian berupa modul perkuliahan Mikrobiologi oleh validasi

ahli media bagian aspek format dan tampilan memperoleh persentase kelayakan 75% dengan kategori layak. Kualitas teks memperoleh persentase kelayakan 75% dengan kategori layak. Aspek bahasa memperoleh persentase kelayakan 87,5% dengan kategori sangat layak.

Tabel 4.6 Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi

No	Komponen Penilaian	Skor Total	X Skor	Persentase	Kategori
1	Kecakupan materi	14	3,5	87,5%	Sangat Layak
2	Teknik penyajian	30	1,8	45%	Cukup Layak
3	Penggunaan bahasa	15	3,7	92,5%	Sangat Layak
4	Hakikat konstektual	14	3,5	87,5%	Sangat Layak
Rata-rata Aspek Keseluruhan				78,12%	Layak

Berdasarkan Tabel 4.6 menunjukkan bahwa uji validasi produk penilaian berupa modul perkuliahan Mikrobiologi oleh validasi ahli materi bagian kecakupan materi memperoleh persentase kelayakan 87,5% dengan kategori sangat layak. Teknik penyajian memperoleh persentase kelayakan 45% dengan kategori cukup layak. Penggunaan bahasa memperoleh persentase kelayakan 92,5% dengan kategori sangat layak. Hakikat konstektual memperoleh persentase kelayakan 87,5% dengan kategori sangat layak.

b. Kelayakan Modul Perkuliahan Mikrobiologi

Hasil total keseluruhan uji kelayakan modul perkuliahan Mikrobiologi yang diperoleh dari ahli media dan ahli materi kemudian dijumlahkan dan menjadi hasil akhir dari uji kelayakan modul perkuliahan. Nilai akhir diambil dari nilai hasil akhir persentase diperoleh dari tiap uji kelayakan media yaitu 80% dan uji kelayakan materi yaitu 78,12%, kemudian dibagikan dua sehingga menghasilkan nilai total keseluruhan sebanyak 79,6% dengan kategori layak. Hasil kelayakan oleh ahli media dan ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Kelayakan oleh Ahli media dan Ahli materi

No	Uji Kelayakan	Nilai Akhir	Kategori
1	Media	80%	Layak
2	Materi	78,12%	Layak
Total Aspek Keseluruhan		79,6%	Layak

Berdasarkan data Tabel 4.7 di atas menunjukkan bahwa hasil uji kelayakan modul perkuliahan Mikrobiologi oleh ahli media dan ahli materi memperoleh nilai total keseluruhan 79,6% dengan kategori layak. Hasil persentase nilai akhir uji kelayakan menyatakan bahwa modul perkuliahan Mikrobiologi layak direkomendasikan sebagai referensi tambahan pada materi daya kerja antimikroba/antibiotik dengan judul “Pengaruh ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap uji daya hambat bakteri *Eschericia coli*”.

B. Pembahasan

1. Daya Hambat Ekstrak Rimpang Kunyit Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Eschericia coli*

Bakteri patogen umumnya menyebabkan penyakit pada organ yang diinfeksi. Dalam penyembuhannya perlu diberikan antibiotik atau bahan yang mengandung antibakteri sehingga pertumbuhan bakteri patogen tersebut dapat dihambat dan dibunuh. Pada penelitian ini pengujian dilakukan dengan tambahan pengujian kontrol negatif dan kontrol positif. *Gentamicin* merupakan antibiotika turunan aminoglikosida yang berefek nefrotoksik, neurotoksik terhadap saraf otak, dan oto-tosik terhadap komponen vestibular maupun akustik. Efek antibakteri dari antibiotik turunan aminoglikosoda seperti *gentamicin* terutama ditujukan pada basil gram negatif aerobik. Transpor aminoglikosida memerlukan oksigen sebagai transport aktif. Kontrol negatif yang digunakan berupa etanol 96 % dimana bahan ini digunakan pada saat perendaman ekstrak rimpang kunyit.

Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui nilai rata-rata dari ekstrak rimpang kunyit dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Eschericia coli*. Konsentrasi yang berbeda mengandung tingkat zat aktif yang berbeda pula maka hal ini menjadi salah satu alasan terjadinya perbedaan zona bening yang terbentuk. Penghambatan bakteri menggunakan ekstrak rimpang kunyit yang di uraikan pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa penghambatan dengan kategori kuat ditunjukkan pada konsentrasi 80% (18.75 mm), 60% (17.3 mm), dan 40% (11.7

mm), , kategori sedang ditunjukkan pada konsentrasi 20% (6.1 mm), kategori sangat kuat terjadi pada daya hambat kontrol positif (37.3 mm), dan kategori lemah ditunjukkan pada kontrol negatif (5.15 mm). Bahwa semua konsentrat ini memiliki potensi menghambat bakteri *E.coli* karena semuanya mampu membentuk zona bening. Namun dari semuanya itu konsentrasi 80% ini lebih bagus menekan pertumbuhan bakteri *E.coli* dengan pembentukan zona bening selebar 18,75 mm. Namun demikian tetap dengan kontrol positif penggunaan antibiotik *Gentamicin* menunjukkan zona bening yang lebih sangat kuat yaitu sebesar 37.3 mm. Hal ini disebabkan karena penggunaan salap *Gentamicin* dalam konsentrat 100% tanpa pengenceran. Zat aktifnya berupa aminoglikosida yang dapat menghambat bakteri *E.coli*. Dari hasil terlihat bahwa ekstrak rimpang kunyit memiliki nilai rata-rata lebih kecil dari rata-rata kontrol positif namun diatas dari rata-rata kontrol negatif sehingga jelas terdapat penghambatan dari ekstrak rimpang kunyit itu sendiri.

Zona bening yang terbentuk baik ekstrak rimpang kunyit memiliki ukuran yang jauh lebih kecil dari kontrol positif, hal ini disebabkan karena kontrol positif yang berupa *Gentamicin* merupakan antibiotik berspektrum luas dalam melawan berbagai infeksi serius akibat *Multidrug resistant organism* atau organisme yang kebal terhadap dua atau lebih jenis antibiotik sehingga sudah teruji secara akurat dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Kontrol positif dan negatif digunakan hanya sebagai ajuan dan kontrol metode untuk

memastikan apakah metode yang digunakan sudah benar atau belum yang terlihat dari pembentukan zona bening dari hasil penggunaan ekstrak itu sendiri.

Pengujian secara statistik untuk melihat perbedaan nyata zona hambat yang terbentuk dari berbagai perlakuan konsentrasi telah diuraikan pada tabel 4.3 ekstrak rimpang kunyit berdistribusi secara normal dan homogen sehingga dapat diuji dengan uji parametrik menggunakan *One Way* ANOVA dengan uji lanjut uji Duncan.

Dari pengujian terlihat bahwa terdapat perbedaan nyata antar beberapa konsentrasi. Sehingga dari uji statistik ini dapat membuktikan bahwa masing-masing perlakuan konsentrasi memiliki nilai hambat yang berbeda-beda. Pengujian Konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* ditunjukkan pada konsentrasi 80% sebesar 18.75 mm pada ekstrak rimpang kunyit.

Konsentrasi yang paling efektif bukan merupakan konsentrasi tertinggi yang digunakan melainkan konsentrasi yang rendah dan juga sedang. hal ini dapat membuktikan bahwa konsentrasi tertinggi tidak selalu menjadi yang paling efektif melainkan sebagian pertumbuhan bakteri dapat dihambat walau hanya dengan konsentrasi yang rendah.

Sesuai dengan penelitian Afrina yang menyatakan bahwa perbedaan zona hambat pada pengujian antibakteri terhadap bakteri Gram negatif dapat disebabkan oleh perbedaan pola resistensi bakteri akibat penutupan celah atau

pori pada membran sel bakteri tersebut sehingga menghambat agen antibakteri untuk melintasi membran sel. Dan bakteri Gram negatif juga melakukan aktivitas pompa keluar dimana zat asing yang masuk ke dalam tubuh bakteri dipaksa keluar kembali sehingga menyebabkan agen antibakteri tidak dapat berinteraksi dan menghambat pertumbuhan bakteri tersebut.⁴⁴

Penghambatan tidak terlepas dari pengaruh zat aktif dalam ekstrak rimpang kunyit dalam mempengaruhi proses pertumbuhan dan metabolisme bakteri. Kandungan senyawa flavonoid akan merusak permeabilitas dinding sel dengan membentuk senyawa kompleks dari protein ekstraseluler. Senyawa alkaloid bekerja dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga akan merusak dinding sel dan menyebabkan kematian pada bakteri tersebut. Senyawa saponin akan membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan Hidrogen sehingga dapat menghancurkan dinding sel dan menyebabkan kematian pada sel bakteri. Senyawa steroid dengan merusak membran sel bakteri. Dan senyawa triterpenoid akan bereaksi dengan protein trans membran pada membran luar dinding sel bakteri dan membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga menyebabkan protein pada dinding sel bakteri menjadi rusak.

⁴⁴ Afrina, dkk., “Konsentrasi Hambat dan...” h. 74.

2. Kelayakan Modul Perkuliahan Mikrobiologi Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (*Eschericia coli*) Terhadap Uji Daya Hambat Bakteri *Eschericia coli* Sebagai Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi

Hasil penelitian Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Uji Daya Hambat Bakteri *Eschericia coli* Sebagai Referensi Modul Perkuliahan Mikrobiologi akan menghasilkan modul. Modul merupakan bahan ajar yang bersifat mandiri dan individual dan digunakan untuk menunjang keefektifan proses kegiatan perkuliahan. Modul yang dihasilkan akan menjadi referensi tambahan bagi mahasiswa maupun dosen dalam pelaksanaan praktikum materi Daya Kerja Antimikroba/Antibiotik dengan memperbaharui bahan yang digunakan yaitu bahan alami berupa Rimpang Kunyit.

Modul yang dihasilkan mencakup Judul Perkuliahan, pengertian bakteri, *Eschericia coli*, Antibakteri, Mekanisme Kerja Antibakteri, Uji Aktibakteri, Pembuatan Ekstrak Rimpang Kunyit Sebagai Bahan Antibakteri, Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Rimpang Kunyit, Uji Aktivitas Antibakteri Rimpang Kunyit, Analisis Zona Hambat Untuk Menentukan Efektifitas Antibakteri, Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak Rimpang Kunyit Terhadap Bakteri *Eschericia coli*, Pembahasan Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak Rimpang Kunyit Terhadap Bakteri *Eschericia coli* dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Efektifitas Uji Zona Hambat. Modul tersusun sesuai arahan pembimbing maupun saran validator dan selanjutnya dilakukan uji kelayakan terhadap modul untuk mengetahui tingkat kelayakan maodul baik dari isi maupun tampilannya. Uji

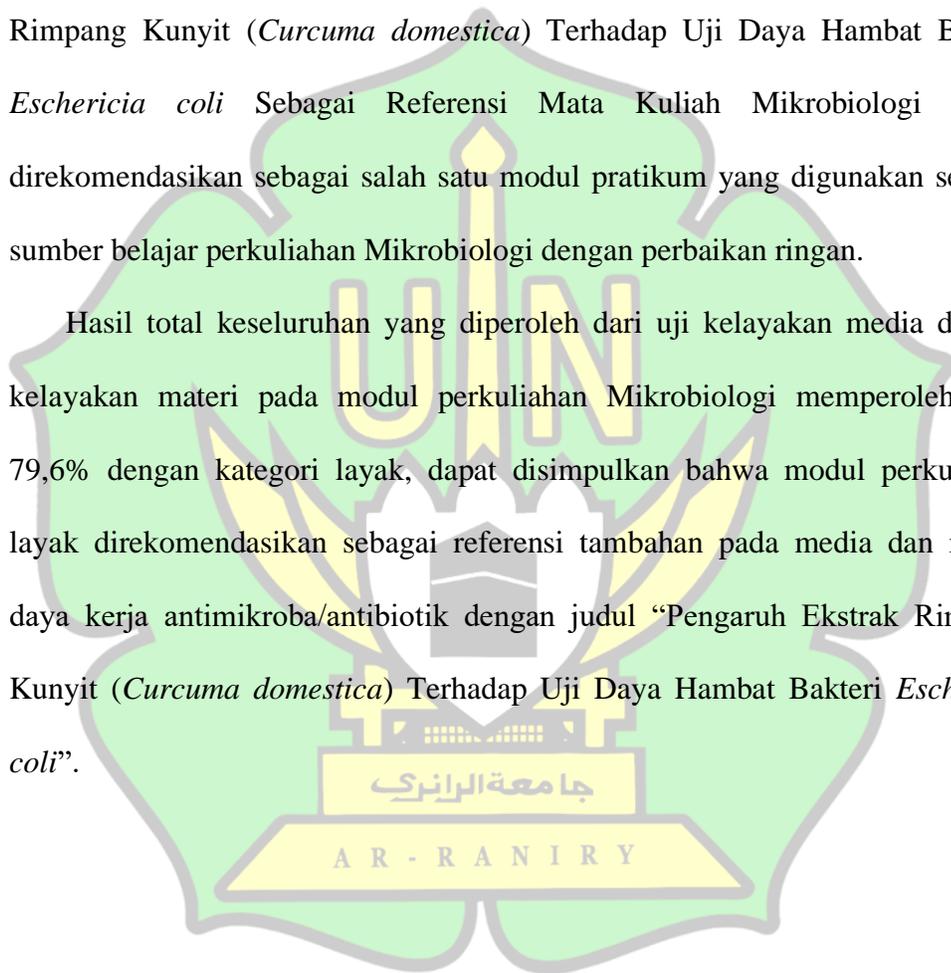
kelayakan media dan materi modul perkuliahan dilakukan oleh satu validator ahli media dan ahli materi dengan mengisi lembar angket. Lembar angket ahli media terdiri dari 12 pertanyaan yang dibagi dalam 3 komponen yaitu kecakupan aspek format dan tampilan, kualitas teks, dan aspek bahasa. Sedangkan lembar angket ahli materi terdiri dari 10 pertanyaan dan 4 komponen yaitu kecakupan materi, teknik penyajian, penggunaan bahasa, dan hakikat konstektual. Penilaian atau skor menggunakan skala *likert* dari rentang 1-5 dengan kategori tidak layak, kurang layak, cukup layak, layak dan sangat layak.

Hasil penilaian oleh validator ahli materi memiliki nilai disetiap masing-masing komponen, yaitu kecakupan materi terdapat 2 indikator penilaian, memperoleh skor rata-rata 3,5 dengan kategori cukup baik. Komponen teknik penyajian terdapat 4 indikator penilaian, memperoleh skor rata-rata 1,8 dengan kategori sangat tidak baik. Komponen penggunaan bahasa terdapat 2 indikator, memperoleh skor 3,7 dengan kategori cukup baik. Komponen hakikat konstektual terdapat 2 indikator, memperoleh skor 3,5 dengan kategori cukup baik. Total persentase kelayakan materi modul perkuliahan Mikrobiologi diperoleh nilai 78,12% dengan kategori layak.

Hasil penilaian oleh validator ahli media memiliki nilai disetiap masing-masing komponen, yaitu komponen aspek format dan tampilan terdapat 7 indikator penilaian, memperoleh skor rata-rata 3 dengan kategori cukup baik.

Komponen kualitas teks terdapat 3 indikator penilaian, memperoleh skor rata-rata 3 dengan kategori cukup baik. Komponen aspek bahasa terdapat 2 indikator, memperoleh skor rata-rata 3,5 dengan kategori cukup baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa materi modul perkuliahan Mikrobiologi Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Uji Daya Hambat Bakteri *Eschericia coli* Sebagai Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi Layak direkomendasikan sebagai salah satu modul praktikum yang digunakan sebagai sumber belajar perkuliahan Mikrobiologi dengan perbaikan ringan.

Hasil total keseluruhan yang diperoleh dari uji kelayakan media dan uji kelayakan materi pada modul perkuliahan Mikrobiologi memperoleh nilai 79,6% dengan kategori layak, dapat disimpulkan bahwa modul perkuliahan layak direkomendasikan sebagai referensi tambahan pada media dan materi daya kerja antimikroba/antibiotik dengan judul “Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Uji Daya Hambat Bakteri *Eschericia coli*”.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pengaruh ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap uji daya hambat bakteri *Eschericia coli* sebagai referensi mata kuliah Mikrobiologi, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Uji Kelayakan Modul Perkuliahan Mikrobiologi yang telah divalidasi oleh validator ahli materi diperoleh rata-rata 80% dan validator ahli media 78,12%, maka diperoleh persentase 79,6% dengan kriteria layak direkomendasikan sebagai referensi tambahan pada materi daya kerja antimikroba/antibiotik dengan judul “Pengaruh ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap uji daya hambat bakteri *Eschericia coli*”.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, adapun saran yang dapat penulis kemukakan terkait tentang penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan pengukuran kadar zat aktif yang terdapat dalam ekstrak rimpang kunyit.
2. Bagi peneliti selanjutnya di uji dari rimpang, batang sampai ke daun dari penelitian tentang pengaruh ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap uji daya hambat bakteri *Eschericia coli* dengan metode yang berbeda , bakteri berbeda dan konsentrasi berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelgrit Trisia, dkk.2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun *Kalanduyung (Guazuma Ulmifolia Lam)* Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Dengan Metode Difusi Cakram (Kirby-Bauer). *Anterior Jurnal*.Vol. 17. No. 2. h. 138.
- Afidatul Muadifah, dkk.2019. Aktivitas Gel Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica Val*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Sainhealth*, Vol. 3, No. 1. h.45-46.
- Afrina, Santi Chrismirina, dan Risa Yulanda, “Konsentrasi Hambat”. h. 70.
- Al Baasiqot Shoffia Nur Jannah, dkk.2022. Identifikasi Ciri Morfologi Pada Lengkuas (*Aphinia galangal*) dan Bangle (*Zingiber purpureum*) di Desa Mesjid Priyayi, Kecamatan Kasemen, Kota Serang, Banten, *Journal of Biological Science*. Vol. 2. No. 1.h, 28.
- Alim L. M. dkk.2023. “ Histologi Perkembangan Embrio Telur Ayam Kampong Pada Masa Inkubasi Dari Hari Ke Nol Sampai Hari Ke Tujuh”, *J.Ilm.Mhs. Sains Unisma Malang* Vol. 1 No 1 h. 28-33.
- Ayndri Nico Prayudo, dkk.2015. Koefisien Transfer Massa Kurkumin dari Temulawak, *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*. Vol. 14. No. 1.h. 26-27. DOI: <https://doi.org/10.33508/wt.v14i1.1739>.
- Bruno J. Chaves. 2023. *Gentamisin*. Amerika Serikat : Universitas Nasional Irlandia
- Cahyani.2019. *Tinjauan Tentang Escherichia coli*.Surabaya : Repository.
- Chu Yuan Shan, dkk.2018. Studi Kandungan Kimia dan Aktivitas Farmakologi Tanaman Kunyit (*Curcuma longa L*), *Jurnal Farmaka*. Vol. 16. No. 2.h. 548. DOI: <https://doi.org/10.24198/jf.v16i2>.
- Diana Mustika Ayu dan Tessa Sjahriani.2014. “Efek Ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*”. *Jurnal Medika Malahayati*. Vol. 1. No. 2.h. 45. DOI: [10.33024/jmm.v1i2.1913](https://doi.org/10.33024/jmm.v1i2.1913)
- Doddy Rusmono. 2009. *Pelatihan penulisan modul mata kuliah semester 1 TA 2009/2010*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

- Eris Septiana Dan Partomuan Simanjuntak 2016. “Aktivitas Penghambatan Bakteri Pembentuk Histamin Dan Antioksidan Kapang Endofit Kunyit Sebagai Pengawet Alami”. *Biopropal Industri*. Vol. 7. No. 1. h.3.
- Erlita Kusuma Wardani, dkk. 2023 Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kunyit *Curcuma domestica* Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae*, *Jurnal ilmu kesehatan dan kedokteran*, Vol. 10, No. 2. h.1495. DOI: <https://doi.org/10.26891/JIK.v10i2.2016>
- Fadliansyah Hasibuan, dkk. 2023. Prototype Design User Interface Sistem Preloved Menggunakan Metode Lean Ux. *Jurnal Sistem Informasi*. Vol. 5, No. 1. DOI : <https://doi.org/10.31849/zn.v5i1.12915>
- Fitri Rahmi Fadhilah, dkk.,²⁰¹⁹. “Uji Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* Menggunakan Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val)”, *Jurnal ns Rajawali*, Vol. 9 No. 2.
- Lilih Siti Nurhayati, dkk. 2020. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan* . Vol. 1. No. 2. h. 42. DOI: [10.24198/jthp.v12.27537](https://doi.org/10.24198/jthp.v12.27537).
- Mades Difendy. 2017. *Mikrobiologi*. Depok: Kencana.
- Malika Nur Rohmah. 2024. Pemanfaatan dan Kandungan Kunyit (*Curcuma domestica*) Sebagai Obat Dalam Perspektif Islam, *Journal of Islamic Integration Science and Technology*. Vol. 2. No. 1. h.181.
- Merie Afnizar, Nursalmi Mahdi, dan Zuraidah. 2016. “Uji Aktivitas Bakteri Ekstrak Daun Mahkota Dewa *Phaleria macrocarpa* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*”, *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. Vol. 3. No. 1. h. 294.
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif, *Jurnal Kesehatan*. Vol. 7, No. 2. h. 362-365.
- Nia Lisnawati dan tria Prayoga. 2020. *Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L)*. Surabaya : Jakad Media Publishing.
- Nih Luh Arisa, Handa Mauliasari, dan Ernin Hidyati. 2020. “Aktivitas Antibakteri Air Perasan dan Rebusan Daun Calincing (*Oxalis corniculata* L.) Terhadap

Streptococcus mutans” *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*. Vol. 19. No.1. h. 225. DOI : 10.14203/beritabiologi.v19i2.3786.

Shelvia Athala, Efektivitas Gastoprotektif Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val) Pada Lambung Yang Di Induksi Aspirin, *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada* Vol. 10. No. 2. h. 403.

Siti Juariah, dan M. Rizqi Adillah.2018. “Uji Daya Hambat *Klebsiella pneumonia* Menggunakan Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L. Merr)”, *Jurnal Analis Kesehatan Klinikal Sains*. Vol. 6. No. 2. h. 50.

Yosi Wulandari dan Wachide Purwanto, “kelayakan aspek materi dan media dalam pengembangan buku ajar sastra lama”, *Jurnal Gramatika*, Vol. 3, No. 2, (2017), h. 162-172. DOI: <http://dx.doi.org/10.22202/JG.2017.V3i2.2049>.



Lampiran Uji Kelayakan Produk Hasil Penelitian Modul Perkuliahan Mata Kuliah Mikrobiologi

Lembar Kuisioner Penilaian Produk Hasil Penelitian Modul Perkuliahan Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Terhadap Uji Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli* Sebagai Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi

Lampiran 1: Wawancara dosen

1. Sebelumnya apakah sudah pernah di praktikkan dalam pratikum Mikrobiologi tentang penelitian yang ingin saya kaji ?
2. Apakah ada kendala dalam mata kuliah Mikrobiologi selama berlangsungnya pembelajaran pada materi daya kerja antimikroba ?
3. Bagaimana pengaruh ekstrak daun jeruk terhadap bakteri *Escherichia coli* dalam menghambat pertumbuhannya (sebagai kajian dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya) ?
4. Apa faktor yang mempengaruhi ekstrak daun jeruk terhadap bakteri *Escherichia coli* (sebagai kajian dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya)?
5. Bagaimana pendapat ibu jika saya menghasilkan *output* berupa modul perkuliahan pada penelitian ini ?

Jawaban

1. Berdasarkan hasil wawancara dengan Dosen Mikrobiologi dan informasi tambahan dari Koordinator Praktikum Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, bahwa uji daya hambat ekstrak daun dan buah jeruk pada bakteri *Escherichia coli* sudah pernah dilakukan dan hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak daun dan buah jeruk mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, namun untuk perkuliahan pada materi uji daya hambat bakteri di butuhkan bahan referensi terkait dengan kemampuan daya hambat dari ekstrak tumbuhan lainnya, terutama kemampuan senyawa aktif yang dikandung oleh tumbuhan tersebut dalam pertumbuhan mikrob, boleh *Escherichia coli* atau mikroba lainnya.
2. Kendala pada materi uji daya hambat terkait dengan kemampuan dari ekstrak tumbuhan lainnya dalam menghambat beberapa jenis bakteri lainnya, yang mungkin bersifat patogen baik itu pada manusia atau hewan yang belum banyak referensinya sehingga di butuhkan analisis terkait dengan pengujian ekstrak tumbuhan lainnya untuk menghambat bakteri-bakteri tertentu yang bersifat patogen.
3. Dari hasil penelitian sebelumnya oleh Widiyasari bahwa pengaruh ekstrak daun jeruk itu terhadap bakteri *Escherichia coli* sangat baik, karena setiap konsentrasi mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan pada

konsentrasi 40% pada ekstrak daun dan 80% pada ekstrak buah menunjukkan bahwa daya hambat yang paling besar untuk menghambat pertumbuhan dari *Escherichia coli*.

4. Dari hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ada senyawa-senyawa yang terkandung dari daun dan buah jeruk yang ternyata memang mampu menghambat pertumbuhan dari *Escherichia coli*, salah satunya flavonoid, alkaloid.
5. Untuk perkuliahan ini sebaiknya referensi yang dihasilkan dari hasil penelitian uji daya hambat ekstrak sirsak terhadap *Escherichia coli* adalah modul perkuliahan, karena modul ini dapat memberikan informasi lebih terkait dengan materi yang berhubungan dengan uji daya hambat dengan kandungan senyawa dari ekstrak sirsak yang mampu menghambat pertumbuhan dari *Escherichia coli* sehingga nanti akan memberikan informasi lebih lanjut terkait dengan mekanisme bagaimana proses daya hambat itu berlangsung secara fisiologi pada bakteri *Escherichia coli* ataupun pada bakteri lainnya.

Lampiran 1: Surat Keputusan Pembimbing Skripsi



**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: 279 TAHUN 2024**

TENTANG:

**PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA**

DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang :**
- a bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;
 - b bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;
 - c bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

- Mengingat :**
- 1 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - 2 Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
 - 3 Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
 - 4 Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
 - 5 Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 - 6 Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
 - 7 Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - 8 Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - 9 Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
 - 10 Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/Kmk.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
 - 11 Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, Tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

MEMUTUSKAN

Menetapkan : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa.

KESATU : Menunjukkan Saudara :

Zuraidah, M. Si

Untuk membimbing Skripsi

Nama : Afifah Ikramaina Nazula

Nim : 200207024

Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Judul Skripsi : Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Uji Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli* Sebagai Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi

- KEDUA :** Kepada pembimbing yang tercantum namanya diatas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;
- KETIGA :** Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2023 Tanggal 24 November 2023 Tahun Anggaran 2024;
- KEEMPAT :** Surat Keputusan ini berlaku selama enam bulan sejak tanggal ditetapkan;
- KELIMA :** Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh

Banda Aceh : 30 September 2024



Tembusan

1. Sekjen Kementerian Agama RI di Jakarta;
2. Dirjen Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
3. Direktur Perguruan Tinggi Agama Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
4. Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN), di Banda Aceh;
5. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
6. Kepala Bagian Keuangan dan Akuntansi UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
7. Yang bersangkutan;
8. Arsip.



Lampiran 2: Surat Penelitian di USK



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-9530/Un.08/FTK.1/TL.00/10/2024
Lamp : -
Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,

Ketua Laboratorium Kimia, Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Syiah Kuala

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/Nim : Afifah Ikramaina Nazula / 200207024
Semester/Jurusan : IX / Pendidikan Biologi (PBL)
Alamat Sekarang : Gampoeng Jeulingke Kecamatan Syiah Kuala Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul *Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit Curcuma domestica terhadap Uji Daya Hambat Bakteri Escherichia coli sebagai Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi.*

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 29 Oktober 2024
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 30 November 2024

Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.
NIP. 197208062003121002

Lampiran 3 : Surat selesai penelitian di USK



**LABORATORIUM PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SYIAH KUALA**

FKIP Gedung Baru, Lt. 1, Jalan. Tgk. Hasan Krueng Kale, Darussalam, Banda Aceh
Home Page : <http://labkim.fkip.unsyiah.ac.id>, Email : labkim_fkipunsyiah@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor: 135/J.11.6/ Lab. Kim-FKIP/2024

Berdasarkan Surat Nomor B-9530/Un.08/FTK.1/TL.00/10/2024 tentang pengumpulan data penelitian berupa uji fitokimia di Laboratorium Pendidikan Kimia FKIP Universitas Syiah Kuala atas nama:

Nama : Afifah Ikramaina Nazula
NIM : 200207024
Prodi/Jurusan : Pendidikan Biologi FTK UIN Ar-Raniry
Judul : Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap Uji Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli* sebagai Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi

Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*)

UJI	POSITIF	NEGATIF	KETERANGAN
1. Alkaloid			
a. Dragendrof	√		Terbentuk Endapan Coklat Jingga
b. Mayer	√		Terbentuk Merah kecoklatan
c. Wagner	√		Terbentuk Warna Kemerahan
2. Saponin	√		Terbentuk Gelembung
3. Tanin		√	Tidak Terbentuk Larutan Putih Keruh
4. Flavonoid	√		Terbentuk Larutan Kuning
5. Kuinon	√		Terbentuk Larutan Merah
6. Polifenol	√	√	Tidak Terbentuk Larutan Biru
7. Steroid			Terbentuk Warna Hijau
8. Triterpenoid	√		Terbentuk Warna Merah

adalah benar telah menyelesaikan penelitian dengan judul di atas di Laboratorium Pendidikan Kimia FKIP Universitas Syiah Kuala.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Banda Aceh, 29 Oktober 2024
Ketua Lab Kimia FKIP USK,

Drs. Zulfadli, M.Si
NIP.196605021992031003

Lampiran 4: Surat selesai penelitian dilaboratorium Pendidikan Biologi



LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
 Alamat : Jl. Lingkar Kampus Darussalam, Komplek Gedung A Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
 UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Email : labpend.biologi@ar-raniry.ac.id



09 Desember 2024

Nomor : B-128/Un.08/KL.PBL/KS.00/12/2024
 Sifat : Biasa
 Lamp : -
 Hal : *Surat Telah Melakukan Identifikasi/
 Penelitian di Laboratorium*

Pengelola Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
 Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Afifah Ikramaina Nazula**
 NIM : 200207024
 Prodi : **Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
 Banda Aceh**
 Alamat : **Batoh**
 No. HP : 082370787373
 Pendamping : **Rahmatan Islami, S.Pd**

Benar nama yang tersebut diatas telah meminjam alat laboratorium dan Pemakaian ruang laboratorium untuk melakukan identifikasi hasil penelitian di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, dengan judul "*Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (Curcuma domestica Val.) Terhadap Uji Daya Hambat Bakteri Eschericia coli sebagai Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi*". Demikianlah surat ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan seperlunya.

Kepala Laboratorium FTK
 a.n. Pengelola Lab. PBL,


Nurlia Zahara

Lampiran 5: Surat bebas laboratorium



LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH
 Alamat : Jl. Lingkar Kampus Darussalam, Komplek Gedung A Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
 UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, Email : labpend.biologi@ar-raniry.ac.id



09 Desember 2024

Nomor : B-129/Un.08/KL.PBL/PP.00.9/12/2024
 Sifat : Biasa
 Lamp : -
 Hal : Surat Keterangan Bebas Laboratorium

Pengelola Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Afifah Ikramaina Nazula
 NIM : 200207024
 Prodi : Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN
 Ar-Raniry
 Alamat : Batoh

Benar yang nama tersebut diatas telah selesai melakukan penelitian dengan judul "*Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (Curcuma domestica Val.) Terhadap Uji Daya Hambat Bakteri Eschericia coli sebagai Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi*" dalam rangka menyelesaikan tugas akhir skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dan telah menyelesaikan segala urusan administrasi yang berhubungan dengan laboratorium Pendidikan Biologi.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan seperlunya.

Kepala Laboratorium FTK
 a.n. Pengelola Lab. PBL,


 Nurlia Zahara

Lampiran 6: Uji statistik SPSS 25 Rimpang Kunyit

Uji Normalitas Ekstrak Rimpang Kunyit Menggunakan Uji
Shapiro-wilk

Tests of Normality							
	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
diameter_rata_rata	1.0	.211	3	.	.991	3	.814
	2.0	.368	3	.	.790	3	.092
	3.0	.201	3	.	.995	3	.858
	4.0	.372	3	.	.783	3	.073
	5.0	.381	3	.	.759	3	.020
	6.0	.262	3	.	.956	3	.596
a. Lilliefors Significance Correction							

Uji Homogenitas Rimpang Kunyit

Test of Homogeneity of Variances							
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.		
diameter_rata_rata	Based on Mean	5.047	5	12	.010		
	Based on Median	.389	5	12	.847		
	Based on Median and with adjusted df	.389	5	4.153	.836		
	Based on trimmed mean	4.174	5	12	.020		

Uji One-Way ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Ftab	
						0.05	
Between Groups	1842.898	5	.368.580	3.538	.034	3.11	
Within Groups	1249.987	12	104.166				
Total	3092.884	17					

Uji Post-hoc Duncan

Zona_Bening

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
K-	3	3.267	
20%	3	4.067	
60%	3	10.000	
40%	3	13.000	13.000
80%	3	22.233	22.233
K+	3		31.767
Sig.		.060	.053

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 7:Lembar Uji Validasi Ahli Media

Lembar Uji Validasi Ahli Media

LEMBAR UJI VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Uji Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli* Sebagai Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi

Peneliti : Afifah Ikramaina Nazula

Validator : Lina Rahmawati, S.Si., M.Si.

NIP : 197505271997032003

A. Pengantar

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai media pembelajaran yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa modul ajar. Pendapat dari Bapak/Ibu dalam menilai media pembelajaran ini sangat bermanfaat untuk mengetahui tingkat kualitas media pembelajaran tersebut. Oleh karena itu mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian sekaligus saran agar nantinya dapat memperbaiki media pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan.

B. Petunjuk Pegisian

1. Lembar ini merupakan evaluasi untuk media pembelajaran modul ajar
2. Berikanlah pendapat Bapak/Ibu terhadap kelayakan media pembelajaran ini dengan sejujur-jujurnya dan sebenar-benarnya
3. Berikanlah tanda *checklist* (✓) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran revisi atau komentar pada tempat yang telah disediakan
5. Peneliti mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

C. Keterangan Jawaban

C. Keterangan Jawaban

Skor	Kategori
1	Sangat Tidak Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Aspek Format dan Tampilan					
	a. Kesesuaian format modul ajar sebagai penuntun mata kuliah fisiologi tumbuhan			✓		
	b. Kesesuaian warna, tulisan dan gambar pada media.		✓			
	c. Kesesuaian pemilihan teks dan warna teks.		✓			
	d. Kejelasan gambar yang disajikan.		✓			
	e. Gambar yang disajikan sesuai dengan materi.			✓		
	f. Kesesuaian urutan penyajian materi dengan media.			✓		
	g. Kemudahan menggunakan media.			✓		

No.	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
2	Kualitas Teks					
	a. Teks pada modul ajar		✓			
	b. Ketepatan ukuran huruf		✓			
	c. Ketepatan pemilihan huruf		✓			

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
3	Aspek Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami.			✓		
	b. Kalimat dalam modul menggunakan bahasa yang baik dan benar.			✓		

D. Komentar dan Saran

Background diganti

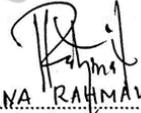
E. Kesimpulan

Setelah mengisi kuisioner diatas, lingkarilah huruf di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu:

- a. Sangat Layak (81%-100%)
- b. Layak (61%-80%)
- c. Cukup Layak (41%-60%)
- d. Kurang Layak (21%-40%)
- e. Tidak Layak ($\leq 20\%$)

Banda Aceh, 20 Desember 2024

Validator Media,


LINA RAHMAWATI

NIP. 197505271997032003

Lampiran 8: Lembar Uji Validasi Ahli Materi

Lembar Uji Validasi Ahli Materi

LEMBAR UJI VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Uji Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli* Sebagai Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi

Nama : Afifah Ikramaina Nazula

Validator : Lina Rahmawati, S. Si., M. Si

NIP : 197505271997032003

A. Pengantar

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai media pembelajaran yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa modul ajar. Pendapat dari Bapak/Ibu dalam menilai media pembelajaran ini sangat bermanfaat untuk mengetahui tingkat kualitas media pembelajaran tersebut. Oleh karena itu mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian sekaligus saran agar nantinya dapat memperbaiki media pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan.

B. Petunjuk

1. Lembar ini merupakan evaluasi untuk media pembelajaran modul ajar.
2. Berikanlah pendapat Bapak/Ibu terhadap kelayakan media pembelajaran ini dengan sejujur-jujurnya dan sebenar-benarnya
3. Berikanlah tanda ceklis (✓) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran revisi atau komentar pada tempat yang telah disediakan
5. Peneliti mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

C. Keterangan Jawaban

Skor	Kategori
1	Sangat Tidak Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kecakupan Materi					
	a. Keluasan materi yang dimuat sesuai dengan capaian pembelajaran.			✓		
	b. Tujuan pembelajaran sesuai dengan capaian pembelajaran.			✓		

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
2	Teknik Penyajian					
	a. Sistem materi yang disajikan konsisten.				✓	
	b. Pemilihan gambar yang tepat.			✓		
	c. Materi sesuai dengan teori dan fakta yang ada.				✓	
	d. Gambar yang disajikan sesuai dengan materi			✓		

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
3	Penggunaan Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami.				✓	
	b. Kalimat dalam modul menggunakan bahasa yang baik dan benar.			✓		

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
4	Hakikat Konstektual					
	a. Materi yang dimuat dapat menjelaskan keterkaitan dengan media yang digunakan.			✓		
	b. Materi yang dimuat dapat menumbuhkan pemahaman peserta didik tentang materi yang diajarkan.			✓		

D. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan

Setelah mengisi kuisioner diatas, lingkarilah hurud di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu:

- a. Sangat Layak (81%-100%)
- b. Layak (61%-80%)
- c. Cukup Layak (41%-60%)
- d. Kurang Layak (21%-40%)
- e. Tidak Layak ($\leq 20\%$)

AR - RANIRY

Banda Aceh, 20 Desember 2024

Validator Materi,



LINA RAHMAWATI

NIP. 197505271997032003

Lampiran 13: Uji validasi ahli materi

*Lembar Uji Validasi Ahli Materi***LEMBAR UJI VALIDASI AHLI MATERI**

Judul Penelitian : Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*)
Terhadap Uji Daya Hambat Bakteri *Eschericia coli* Sebagai
Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi

Nama : Afifah Ikramaina Nazula
Validator : Eriawati, S.Pd.I., M. Pd.
NIP : 198111262009012003

A. Pengantar

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai media pembelajaran yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa modul ajar. Pendapat dari Bapak/Ibu dalam menilai media pembelajaran ini sangat bermanfaat untuk mengetahui tingkat kualitas media pembelajaran tersebut. Oleh karena itu mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian sekaligus saran agar nantinya dapat memperbaiki media pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan.

B. Petunjuk

1. Lembar ini merupakan evaluasi untuk media pembelajaran modul ajar.
2. Berikanlah pendapat Bapak/Ibu terhadap kelayakan media pembelajaran ini dengan sejujur-jujurnya dan sebenar-benarnya
3. Berikanlah tanda ceklis (✓) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran revisi atau komentar pada tempat yang telah disediakan
5. Peneliti mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

C. Keterangan Jawaban

Skor	Kategori
1	Sangat Tidak Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kecakupan Materi						
1	a. Keluasan materi yang dimuat sesuai dengan capaian pembelajaran.				✓	
	b. Tujuan pembelajaran sesuai dengan capaian pembelajaran.				✓	

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Teknik Penyajian						
2	a. Sistem materi yang disajikan konsisten.				✓	
	b. Pemilihan gambar yang tepat.				✓	
	c. Materi sesuai dengan teori dan fakta yang ada.				✓	
	d. Gambar yang disajikan sesuai dengan materi				✓	

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Penggunaan Bahasa						
3	a. Penggunaan bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami.				✓	
	b. Kalimat dalam modul menggunakan bahasa yang baik dan benar.				✓	

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Hakikat Konstektual						
4	a. Materi yang dimuat dapat menjelaskan keterkaitan dengan media yang digunakan.				✓	
	b. Materi yang dimuat dapat menumbuhkan pemahaman peserta didik tentang materi yang diajarkan.				✓	

D. Komentar dan Saran

Perbaiki daftar isi
daftar gambar? Tuliskan di sampul dengan
yang lain di bagian lain, dan soal dan
materi

E. Kesimpulan

Setelah mengisi kuisioner diatas, lingkarihurud di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu:

- a. Sangat Layak (81%-100%)
- b. Layak (61%-80%)
- c. Cukup Layak (41%-60%)
- d. Kurang Layak (21%-40%)
- e. Tidak Layak ($\leq 20\%$)

AR-RANIRY

Banda Aceh, 23 Desember 2024

Validator Materi,

...Errawati, M.Pd...

NIP. 19 811126009100003

Lampiran 14: Uji validasi ahli media

Lembar Uji Validasi Ahli Media

LEMBAR UJI VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengaruh Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Uji Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli* Sebagai Referensi Mata Kuliah Mikrobiologi

Peneliti : Afifah Ikramaina Nazula

Validator : Eriawati, S.Pd.I., M.Pd

NIP : 198111262009101003

A. Pengantar

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai media pembelajaran yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa modul ajar. Pendapat dari Bapak/Ibu dalam menilai media pembelajaran ini sangat bermanfaat untuk mengetahui tingkat kualitas media pembelajaran tersebut. Oleh karena itu mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian sekaligus saran agar nantinya dapat memperbaiki media pembelajaran sesuai dengan yang diharapkan.

B. Petunjuk Pегisian

1. Lembar ini merupakan evaluasi untuk media pembelajaran modul ajar
2. Berikanlah pendapat Bapak/Ibu terhadap kelayakan media pembelajaran ini dengan sejujur-jujurnya dan sebenar-benarnya
3. Berikanlah tanda *checklist* (✓) pada kolom skor penilaian yang telah disediakan.
4. Mohon Bapak/Ibu memberikan saran revisi atau komentar pada tempat yang telah disediakan
5. Peneliti mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini.

C. Keterangan Jawaban

Skor	Kategori
1	Sangat Tidak Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Aspek Format dan Tampilan					
	a. Kesesuaian format modul ajar sebagai penuntun mata kuliah Mikrobiologi				✓	
	b. Kesesuaian warna, tulisan dan gambar pada media.				✓	
	c. Kesesuaian pemilihan teks dan warna teks.				✓	
	d. Kejelasan gambar yang disajikan.				✓	
	e. Gambar yang disajikan sesuai dengan materi.				✓	
	f. Kesesuaian urutan penyajian materi dengan media.				✓	
	g. Kemudahan menggunakan media.				✓	

No.	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
2	Kualitas Teks					
	a. Teks pada modul perkuliahan				✓	
	b. Ketepatan ukuran huruf				✓	
	c. Ketepatan pemilihan huruf				✓	

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
Aspek Bahasa						
3	a. Penggunaan bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami.				✓	
	b. Kalimat dalam modul menggunakan bahasa yang baik dan benar.				✓	

D. Komentar dan Saran

Cantik backgroundnya, tulisannya enak
dapat dibaca

E. Kesimpulan

Setelah mengisi kuisioner diatas, lingkariilah huruf di bawah ini sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu:

- a. Sangat Layak (81%-100%)
- b. Layak (61%-80%)
- c. Cukup Layak (41%-60%)
- d. Kurang Layak (21%-40%)
- e. Tidak Layak ($\leq 20\%$)

Banda Aceh, 23 Desember 2024

Validator Media,

...Frawati... M.Pd.

NIP. 198110600510202

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Afifah Ikramaina Nazula
NIM : 200207024
Tempat/Tanggal Lahir : Tapaktuan/09 Mei 2002
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Status : Belum Kawin
Alamat Asal : Jln. Pelita Lr II Air Berudang,
Kec. Tapaktuan



Alamat Sekarang : Jln. Tgk chik, Desa Lamdom, Kec.
Luengbata
Email : 200207024@student.ar-raniry.ac.id
Pekerjaan : Mahasiswa

B. Identitas Orang Tua

Ayah : Busra
Ibu : Istiqamah S.Pd.
Pekerjaan Ayah : Pensiunan
Pekerjaan Ibu : PNS

C. Riwayat Pendidikan

SD/MI : MIN 20, Tahun Lulus 2014
SMP/MTs : MTsN 3, Tahun Lulus 2017
SMA/MAN : MAN 1 Aceh Selatan, Tahun Lulus 2020
Perguruan Tinggi : S1 Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.