

**PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN KITOLOD (*Isotoma longiflora*)
UNTUK PEMBUATAN DISINFEKTAN SEBAGAI PENUNJANG
MATA KULIAH BIOENTERPRENEUR**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

SYARIFAH SYIFA FAHIRA

NIM. 180207063

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2023 M/1445 H**

**PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN KITOLOD (*Isotoma longiflora*)
UNTUK PEMBUATAN DISINFEKTAN SEBAGAI PENUNJANG
MATA KULIAH BIOENTERPREUNEUR**

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:

Syarifah Svifa Fadhira

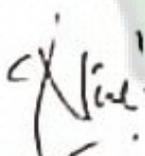
NIM 180207063

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Eva Nauli Tnib, S.Pd., M.Pd
NIP. 198204232011012010



Nafisah Hanim, S.Pd. I., M.Pd
NIDN.20190018601

**PEMANFAATAN EKTRAK DAUN KITOLOD (*Isotoma longiflora*) UNTUK
PEMBUATAN DISINFEKTAN SEBAGAI PENUNJANG MATA KULIAH
BIOENTERPREUNEUR**

SKRIPSI

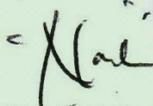
Telah Diuji oleh Panitia Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus serta
Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) dalam Ilmu
Pendidikan Biologi

Pada Hari/Tanggal

Selasa, 25 Juli 2023 M
07 Muharram 1445 H

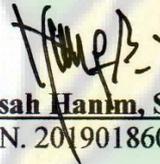
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



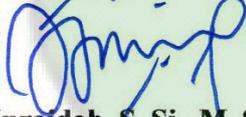
Eva Nauli Taib, S. Pd., M. Pd
NIP.198204232011012010

Sekretaris,



Nafisah Hanim, S. Pd., M. Pd
NIDN. 2019018601

Penguji I,



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

Penguji II,



Cut Ratna Dewi, S.Pd., M. Pd
NIP. 198809072019032013

Mengetahui,

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




Prof. Safrul Zulk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D
NIP.1973010211997031003



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syarifah Syifa Fahira

NIM : 180207063

Prodi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Judul Skripsi : Penerapan Model pembelajaran *Make a match* dan Media Gambar Materi Sistem Peredaran Darah Pada manusia Di SMPN 2 Pasie Raja

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkannya 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 memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggung jawabkan atas karya ini.

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

Banda Aceh, 15 Juli 2023
Yang Menyatakan,

Syarifah Syifa Fahira

Abstrak

Pemanfaatan ekstrak daun kitolod (*Isotoma Longiflora*) untuk pembuatan disinfektan sebagai penunjang matakuliah “*bioenterpreneur*”, diharapkan dapat menjadi bermanfaat bagi penelitian selanjutnya, juga dapat menjadi penunjang materi perencanaan bisnis pada mata kuliah *bioenterpreneur*, dan juga dapat memberikan pengetahuan peluang usaha kepada mahasiswa/i pendidikan biologi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menjadikan daun kitolod *Isotoma longiflora* sebagai salah satu bahan baku lain yang dapat dijadikan sebagai bahan untuk pembuatan disinfektan dengan menggunakan bahan alami. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, dengan 5 perlakuan, yang terdiri dari konsentrasi 10%,15%, dan 20% dengan *aquadest* kontrol negatif(-) dan *chlorompenicol* sebagai kontrol positif (+), dengan masing-masing 3 kali pengulangan, dengan bakteri yang digunakan *staphylococcus aeureus*. Data zona hambat bakteri akan dianalisis menggunakan uji *Anova*. Hasil penelitian yang telah dilakukan yang diperoleh adalah terdapat perbedaan rata-rata zona hambat pada masing-masing perlakuan. Ekstrak kitolod *Isotoma longiflora* dengan konsentrasi 20% lebih efektif digunakan sebagai disinfektan alami. Hasil uji kelayakan berdasarkan presentase yang diberikan oleh ahli media dan materi memperoleh nilai rata-rata sebesar 86,21% termasuk kategori sangat layak dijadikan sebagai media buku ajar. Hasil respon mahasiswa/i pendidikan biologi UIN Ar-raniry yang mengambil mata kuliah *bioenterpreneur* terhadap media buku ajar diperoleh nilai rata-rata sebesar 82% dengan kategori sangat setuju untuk dapat digunakan sebagai media buku ajar pada mata kuliah *bioenterpreneur*.

Kata Kunci: Kitolod (*Isotoma loongiflora*), Disinfektan, *Bioenterpreneur*.

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan ekstrak daun kitolod (*Isotoma longiflora*) untuk pembuatan disinfektan sebagai penunjang mata kuliah bioenterpreneur” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari program studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Shalawat dan salam terhanturkan kepada kekasih Allah yaitu Nabi Besar Muhammda SAW, yang telah memberikan pengetahuan dan bimbingan kepada umat manusia di muka bumi ini.

Proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari berbagai kesulitan dalam proses penulisan. Namun dengan penuh semangat dan kerja keras serta ketekunan sebagai mahasiswa, Alhamdulillah akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Hal ini tidak lepas dari berbagai pihak yang telah membantu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada

1. Bapak Prof, Safrul Muluk, MA, M, Ed, Ph.D, selaku dekan Fakultas Trabiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, para wakil dekan dan seluruh staf dan jajarannya.
2. Ibu Eva Nauli Taib, S.Pd., M.Pd, selaku pensehat akademik dan pembimbing 1 yang telah banyak membantu penulis dalam segala hal baik memberi nasehat, membimbing saran dan menjadi orang tua bagi penulis mulai dari awal sampai dengan penulis menyelesaikan Pendidikan sarjana.

3. Ibu Nafisah Hanim, S.Pd., M.Pd. Selaku pembimbing II yang telah sangat banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Pak Wardinal, M.Pd selaku Laboran laboratorium Mikrobiologi yang telah membantu dan mengarahkan penulis dalam proses penelitian
5. Kepada sahabat tersayang Aflaiyah, dan seluruh anggota group 24/7 pejuang S.Pd, dan Rekan-rekan seperjuangan kuliah Pendidikan biologi yang telah belajar bersama dan senantiasa memberi dukungan serta doa kepada penulis.

Teristimewa kepada ayahanda Sayyid Ali, S.E dan Ibunda Syarifah Nurhidah serta seluruh keluarga besar atas segala kasih sayang, dukungan, do'a, dan ridhonya bagi penulis yang tak pernah pudar sehingga, penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik. Terima kasih juga kepada kakak dan abang (Sy. Jihan Nadia, Sy. Rizki Farhanna, dan Sayed Muhammad Reza), jiddah, ami, amati, dan keponakan-ponakan yang juga telah menjadi penyemangat bagi penulis. Semoga segala kebaikan yang diberikan dibalas oleh Allah SWT dengan kebaikan yang berlipat ganda. Penulis memohon maaf atas segala kesalahan dan kekhilafan yang pernah penulis lakukan. Penulis juga mengharapkan saran dan kritikan untuk memperbaiki setiap kesalahan baik untuk penulisan skripsi ini maupun untuk penulis pribadi. Semoga apa yang disajikan dalam skripsi ini diberkahi dan bernilai ibadah di sisiNya. Aamiin Yaa Rabbal'alamiin.

Banda Aceh, 14 Juli 2023

Penulis,

Syarifah Syifa Sahira

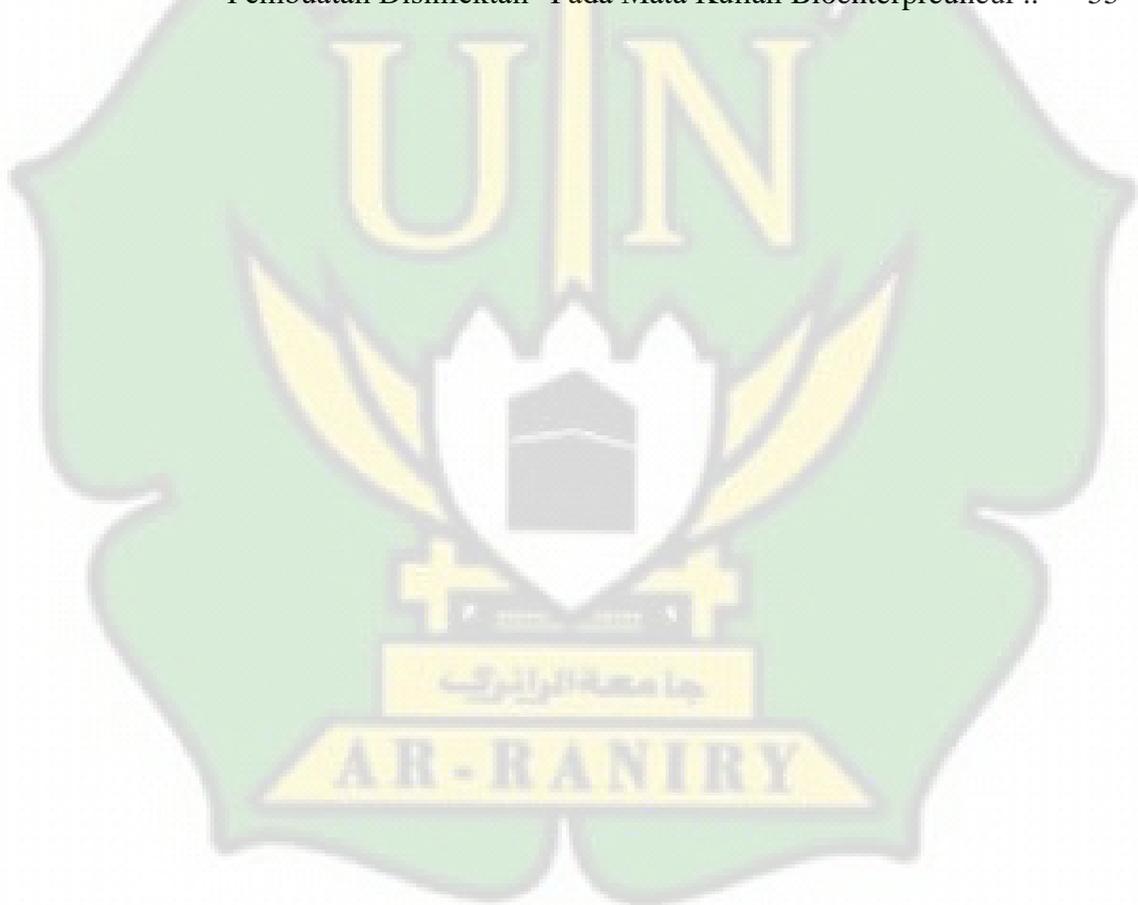
DAFTAR ISI

SAMPUL HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK..	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Rumusan Masalah.....	10
C. Tujuan Penelitian	11
D. Manfaat Penelitian.	11
E. Defenisi Operasional.....	13
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Bioenterpreneurship	18
B. Klasifikasi tumbuhan kitolod (<i>Isotoma longiflora</i>).....	19
C. Morfologi tumbuhan (<i>Isotoma longiflora</i>).....	21
D. Kandungan Senyawa Tanaman Kitolod (<i>Isotoma longiflora</i> (L.) C. Presl).....	22
E. Khasiat Tanaman Kitolod (<i>Isotoma longiflora</i> (L.) C. Presl.)..	24
F. Klasifikasi Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)	25
G. Morfologi Jeruk Nipis	26
H. Manfaat Kulit Jeruk Nipis.....	28
I. Ekstraksi.....	30
J. Disinfektan	30
K. Pemanfaatan hasil penelitian.....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	33
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	34
C. Populasi dan sampel Penelitian.....	35
D. Alat dan Bahan.....	35
Tabel 3.1 Alat-alat penelitian.....	36
Tabel 3.2 Bahan-bahan penelitian.....	37
E. Prosedur Kerja.....	37
3.3 Tahap awal persiapan.....	37
3.4 Tahap metode meserasi	37
3.5 Tahapan uji difusi cakram.....	38
F. Teknik Pengumpulan Data.....	39

G. Instrumen Pengumpulan Data	42
H. Analisis Data	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil penelitian.....	47
1. Konsentrasi daya hambat ekstrak <i>Isotoma longiflora</i> dan <i>Citrus aurantifolia</i> terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	47
2. Kelayakan buku ajar sebagai penunjang pembelajaran pada matakuliah Bioenterpreneur	52
3. Respon mahasiswa terhadap penggunaan dan penyajian materi pada output yang dihasilkan (Buku Ajar).....	54
B. Pembahasan.....	56
1. Konsentrasi daya hambat ekstrak <i>Isotoma longiflora</i> dan <i>Citrus aurantifolia</i> terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	56
2. Kelayakan buku ajar sebagai penunjang pembelajaran pada matakuliah Bioenterpreneur	60
3. Respon mahasiswa terhadap penggunaan dan penyajian materi pada output yang dihasilkan (Buku Ajar)	61
BAB V PENUTUP	
1. Simpulan	63
2. Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN-LAMPIRAN	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun kitolod <i>Isotoma longiflora</i>	22
Gambar 2.2 <i>Citrus Aurantifolia</i> (Jeruk Nipis),.....	28
Gambar 3.1 Bentuk desain perlakuan.....	34
Gambar 4.1 Grafik Tabel 4.9 Presentase rata-rata dari hasil 4 validator, yaitu 2 ahli materi dan 2 ahli media.....	53
Gambar 4.2 Cover Buku Ajar.....	54
Gambar 4.3 Grafik Tabel 4.10 Hasil analisis Data Angket Respon Mahasiswa/i Pendidikan Biologi Terhadap Penggunaan Media Buku Ajar Tentang “Pemanfaatan Ekstrak Daun Kitolod Untuk Pembuatan Disinfektan” Pada Mata Kuliah Bioenterpreneur ..	55

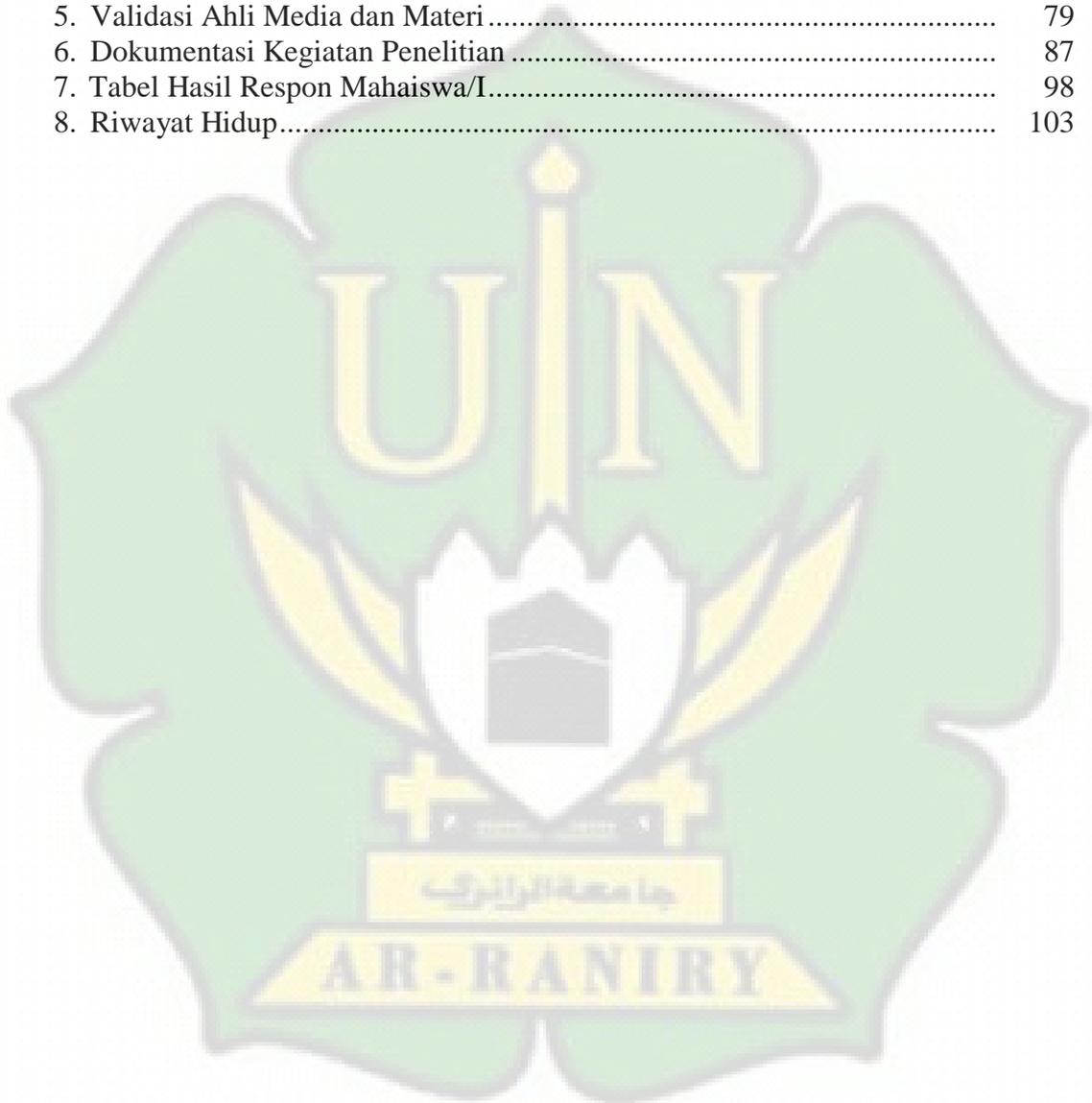


DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Rancangan Penelitian.....	33
Tabel 3.2	Alat-alat Penelitian.....	36
Tabel 3.3	Bahan-bahan Penelitian.....	37
Tabel 3.4	Kategori Kekuatan Daya Hambat... ..	44
Tabel 3.5	Rentang Skor Penilaian.....	46
Tabel 4.1	Pengukuran Zona Hambat Ekstrak Daun Kitolod dengan Menggunakan Jangka Sorong	48
Tabel 4.2	Pengukuran Zona Hambat Ekstrak <i>Citrus aurantifolia</i> dengan Menggunakan Jangka Sorong.	48
Tabel 4.3	Data Rata-rata Menggunakan Uji <i>Anova Isotoma longiflora</i>	49
Tabel 4.4	Hasil analisis data menggunakan uji <i>Anova (RAL) Isotoma longiflora</i>	49
Tabel 4.5	Data Rata-rata Menggunakan Uji <i>Anova Citrus aurantifolia</i> 50	
Tabel 4.6	Hasil Analisis Data Menggunakan Uji <i>Anova (RAL) Citrus Aurantifolia</i>	50
Tabel 4.7	Hasil Uji Kelayakan Buku Ajar Pemanfaatan Ekstrak Daun Kitolod Untuk pembuatan disinfektan Sebagai Penunjang Mata Kuliah Bioenterpreneur Oleh Validasi Ahli Media.....	52
Tabel 4.8	Hasil Uji Kelayakan Buku Ajar Pemanfaatan Ekstrak Daun Kitolod Untuk pembuatan disinfektan Sebagai Penunjang Mata Kuliah Bioenterpreneur Oleh Validasi Ahli Materi	52
Tabel 4.9	Presentase rata-rata dari hasil 4 validator, yaitu 2 ahli media dan 2 ahli materi.....	53
Tabel 4.10	Hasil analisis Data Angket Respon Mahasiswa/i Pendidikan Biologi Terhadap Penggunaan Media Buku Ajar Tentang “Pemanfaatan Ekstrak Daun Kitolod Untuk Pembuatan Disinfektan” Pada Mata Kuliah Bioenterpreneur.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

1. Sk Penelitian.....	72
2. Surat Izin Penelitian	73
3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	74
4. Hasil Observasi.....	75
5. Validasi Ahli Media dan Materi.....	79
6. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	87
7. Tabel Hasil Respon Mahaiswa/I.....	98
8. Riwayat Hidup.....	103



BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Bioentrepreneurship berasal dari kata “*bio*” yang artinya makhluk hidup dan “*entrepreneurship*” yang artinya kewirausahaan, yaitu segala hal yang berkaitan dengan sikap, tindakan, dan proses yang dilakukan oleh para entrepreneur dalam merintis, menjalankan, dan mengembangkan usaha mereka. Bioentrepreneurship dapat diartikan sebagai pemanfaatan makhluk hidup yang dapat diolah menjadi produk usaha, dan dapat dipasarkan sehingga menghasilkan ekonomi produktif.¹ Menurut Brown dan Kant, *bioentrepreneurship* tidak hanya penting untuk komersialisasi teknologi dan penciptaan usaha tetapi sangat berharga bagi sebagian besar karir di bidang biomedis, termasuk ilmu akademik.²

Biologi berasal dari kata *bios* yang artinya hidup dan *logos* yang artinya ilmu, maka Biologi dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup. Biologi merupakan salah satu Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang kajiannya sangat luas, karena membahas makhluk hidup di seluruh permukaan bumi. Cakupan ilmu Biologi yang sangat luas, maka dibagi dalam beberapa cabang ilmu. Salah satu cabang ilmu Biologi adalah Bioentrepreneurship. Bioentrepreneurship merupakan integrasi antara ilmu biologi dengan ilmu bisnis yang melibatkan seluruh aspek makhluk hidup.

¹Sisnodo, dkk, Pembelajaran Bervisi Bioentrepreneurship Melalui Pembuatan Makanan Hasil Fermentasi Berbahan Dasar Kedelai Lokal, *Jurnal Biology Science & Education*, IAIN: Ambon, 2015, 4(2), 85-96.

²Brown, J. T., dan Kant, A. C. Creating Bioentrepreneurs: How Graduate Student Organisations Foster Science Entrepreneurship, *Journal of Commercial Biotechnology*. 2009, 15: 125-135.

Bioenterpreuneur merupakan salah satu matakuliah yang dipelajari di pendidikan Biologi yang memadukan antara sains dan wirausaha, program pembelajaran ini mencakup beberapa ilmu dasar -dasar kehidupan seperti: biologi dasar, biologi molekuler, mikrobiologi, biokimia, genetika, dan bioteknologi dengan keterampilan bisnis, dan dasar -dasar dalam pemasaran serta keuangan.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan kepada mahasiswa yang mengambil mata kuliah *bioenterpreuneur* bahwa 70% respon menjawab tidak pernah mendengar tanaman daun kitolod (*Isotoma longiflora*) begitupun dengan manfaat yang dimiliki tanaman tersebut, dan 30% mengetahui dari internet. Kemudian 90% menjawab penting menggunakan disinfektan dimasa pandemi covid-19. Dari kesimpulan yang diambil, bahwa hampir semua responden menggunakan *hand sanitizer* minimal 1 kali dalam beraktifitas sehari-hari. Semua sangat responden memilih memakai disinfektan dengan campuran bahan alami dibanding 100% mengandung bahan kimia. Semua respon den setuju bahwa pengetahuan pembuatan disinfektan secara mandiri sangat penting, karena sewaktu-waktu akan diperlukan dan sangat bermanfaat seperti yang terjadi saat ini.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan dosen yang mengajar matakuliah *bioenterpreuneur*, bahwa tidak mengapa jika ingin melakukan penelitian tentang "Pemanfaatan ekstrak daun kitolod (*Isotoma Longiflora*) untuk pembuatan disinfektan sebagai penunjang matakuliah "*bioenterpreuneur*", karena belum ada juga penelitian yang dilakukan tentang ini sebelumnya, diharapkan dapat menjadi bermanfaat bagi penelitian selanjutnya,

juga dapat menjadi penunjang materi perencanaan bisnis pada mata kuliah *bioentrepreneur*, dan juga dapat memberikan pengetahuan peluang usaha kepada mahasiswa/i pendidikan biologi.

Permasalahan pada mata kuliah tersebut perlu adanya solusi, yaitu dengan menghasilkan produk yang dapat dijadikan sebagai referensi peluang usaha, ini dibuat dalam bentuk *Buku Ajar* pada materi perencanaan bisnis pada mata kuliah bioentrepreneur. *Buku Ajar* tersebut berisikan materi, alat dan bahan, cara kerja dan manfaat agar siswa dan guru dapat melakukan eksperimen/percobaan pada materi bioentrepreneur.

Kesehatan merupakan aspek penting dalam kehidupan. Menjaga kebersihan lingkungan adalah salah satu upaya dalam menjaga kesehatan tubuh. Beberapa tahun terakhir telah muncul wabah virus yang dapat merenggut nyawa, penyebaran virus ini sangat cepat dan bahkan WHO juga telah mengkonfirmasi kemungkinan tinggi penularan melalui udara akibat aerosol virus yang diperkirakan dapat bertahan diudara lebih lama. Penyebaran virus corona covid-19 belum kunjung reda hingga saat ini bahkan ada kemunculan varian baru yaitu omicron. Dalam menangani kasus ini kita diedukasi untuk mencegah penyebarannya selain mengikuti protokol kesehatan (mencuci tangan, memakai masker, dan menjaga jarak) kita juga dianjurkan untuk menggunakan antiseptik dan melakukan penyemprotan disinfektan pada benda mati yang ada disekitar lingkungan.

Menggunakan *handsanitizer* merupakan cara lain untuk menjaga kebersihan tangan selain mencuci tangan menggunakan sabun dan air mengalir.

Hal tersebut dikarenakan *hand sanitizer* mampu mencegah terjadinya infeksi mikroba pada manusia. Pada *hand sanitizer* atau disinfektan yang mengandung sebanyak 95% alkohol mampu melakukan denaturasi protein mikroba dan mampu menonaktifkan virus. Melihat hal tersebut, maka proses penyebaran dan infeksi Corona virus pada masyarakat tentu dapat diminimalisir.³

Salah satu yang dilihat adalah pembuatan disinfektan yang merupakan cairan atau zat yang digunakan desinfeksi. Di pasaran banyak sekali desinfektan kimia. Padahal desinfektan kimia ini dapat meninggalkan residu di ruangan. Untuk itu, perlu adanya inovasi dengan menggunakan desinfektan alami. Bioenterpreneur merupakan salah satu mata kuliah yang ada pada Pendidikan biologi fakultas tarbiyah UIN Ar-raniry Banda Aceh, Mata kuliah ini berperan dalam mengembangkan minat wirausaha dan kreatifitas mahasiswa pendidikan biologi, dalam menghasilkan sesuatu produk yang baru yang berkaitan dengan ilmu biologi, Yang nantinya akan memberikan manfaat. Maka hal itu, pembuatan disinfektan dari bahan alami salah satunya dari daun kitolod (*Isotoma longiflora*) diharapkan dapat menjadi inovasi baru dalam upaya pencegahan penyebaran virus yang sedang melanda di berbagai wilayah bahkan hampir seluruh dunia.

Diharapkan mata kuliah *bioenterpreneur* menjadi wadah bagi pengembangan kreatifitas yang dimiliki oleh mahasiswa/i di pendidikan biologi uin-arraniry, dan pembuatan disinfektan dari bahan alami daun kitolod (*isotoma longiflora*) dapat dijadikan sebagai salah satu inovasi baru yang dijadikan ilmu

³Auralia Maharani, "Dampak covid-19 terhadap kesadaran masyarakat dalam penerapan protokol kesehatan melalui berupa poster diwilayah purimadani pondok II pondok cabe", <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>, (Jakarta: Seminar nasional pengabdian masyarakat UMJ, 2021, h.2

pengetahuan terkait *bioenterpreneur*. Karena kandungan flavonoid yang ada pada daun kitolod menjadi salah satu hal utama yang dapat menjadikan daun ini sebagai disinfektan. Selain itu daun ini juga dapat bermanfaat untuk pengobatan sakit mata, katarak, gigi, dan luka ringan.

Kitolod *Isotoma longiflora* merupakan tumbuhan yang termasuk dalam famili Campanulaceae. Masyarakat pada umumnya menggunakan *I. longiflora* dengan cara merebus daun untuk menyembuhkan rabun dan katarak pada mata (Lestaridewi, *et al.*).⁴ Hasil uji fitokimia ekstrak etanol daun kitolod terbukti mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, dan polifenol (Hariana).⁵ Menurut Egarani. senyawa antioksidan pada ekstrak etanol (*Isotoma longiflora*) terbanyak terdapat pada bagian daun, sedangkan senyawa antioksidan terendah ada pada bagian akar.⁶

Menurut Fazil, dkk Indonesia memiliki hampir 30.000 jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional. Salah satu diantaranya adalah tumbuhan Kitolod. Kitolod memiliki nama ilmiah *I. longiflora* dan dibuktikan bahwa ekstrak dari tumbuhan kitolod mengandung senyawa golongan alkaloid, fenolik, flavonoid dan terpenoid. Selain daunnya, bagian bunga dan buah pada tumbuhan kitolod juga dapat diekstrak dan dijadikan sebagai obat tradisional. Kitolod (*Isotoma longiflora*) merupakan salah satu jenis tanaman liar yang banyak

⁴Lestaridewi NK., Mohammad J., Isnainar, Kajian Pemanfaatan Tanaman Sebagai Obat Tradisional di Desa Tolai Kecamatan Torue Kabupaten Parigi Moutong, 2017, *JIP BIOL.* Vol.5 (2):92-108.

⁵ Hariana A., Tumbuhan obat dan khasiatnya, cetakan ke-5 (jakarta: penebar swadaya, 2008), h.28.

⁶ Egarani GR., Kasmiyati S., Kristiani EB, The Antioxidant Content and Activity of Various Plant Organs of Kitolod (*Isotoma longiflora*), *Journal of Biology & Biology Education*, 2020, Vol.12(3):297-303.

tumbuh di selokan, dan dipercaya dapat menyembuhkan berbagai jenis penyakit, salah satunya yang menjadi trend saat ini adalah untuk mengobati sakit mata (Ghofroh)⁷. Daun kitolod mengandung senyawa kimia, seperti: alkaloid, saponin, dan flavonoid (Simanjuntak)⁸. Senyawa-senyawa tersebut memiliki banyak efek farmakologi, diantaranya: antiinflamasi, antioksidan, antikanker, antidiabetes, antibakterial, antimalaria, antitumor, antimikroba, antifungi, antiinsektisida, dan anti-

Berdasarkan penjelasan di atas bahwa ada banyak tumbuhan lain yang jarang diketahui dan memiliki kandungan yang bermanfaat yang dapat diolah apabila manusia itu mau berpikir. Seperti yang telah dijelaskan dalam Al-qur'an.

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya:

“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?” (QS. Asy syua'ra':7).

Tafsir Jalalayn “Dan apakah mereka tidak (memperhatikan) maksudnya tidak memikirkan tentang (bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu) alangkah banyaknya (dari bermacam-macam tumbuh-tumbuhan yang baik) jenisnya?”.

Tafsir Quraish Shihab yaitu, “Adakah mereka akan terus mempertahankan kekufuran dan pendustaan serta tidak merenungi dan mengamati sebagian ciptaan Allah di bumi ini? Sebenarnya, jika mereka bersedia merenungi dan mengamati hal itu, niscaya mereka akan mendapatkan petunjuk. Kamilah yang mengeluarkan dari bumi ini beraneka ragam tumbuh-tumbuhan yang mendatangkan manfaat. Dan itu semua hanya dapat dilakukan oleh Tuhan yang Mahaesa dan Mahakuasa”.⁹

⁷Ghofroh, A.A, Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) terhadap Percepatan Penyembuhan Luka Bakar (*Combustio*) Derajat II A pada Mencit (*Mus musculus*), Skripsi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2017.

⁸Simanjuntak, H.A. Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of Kitolod (*Hippobroma longiflora*) Leaf Against *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhi*, *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*, 2020, 8(1), 52-54.

⁹Shihab, M. Q, *Tafsir al-misbah*. Jakarta: lentera hati, 2002, 2.

Ayat diatas menguraikan tentang banyak tumbuhan lain yang jarang diketahui tetapi memiliki banyak manfaat bagi kebutuhan manusia dan binatang. Makna dari Ayat tersebut mengingatkan manusia agar dapat mengamati lebih banyak manfaat kandungan dari tumbuhan lain, dengan tujuan agar mereka mensyukuri nikmat Allah dan memanfaatkan dengan baik anugerahnya dialah yang maha kuasa yang telah menumbuhkan tumbuhan dari berbagai jenis yang memiliki banyak manfaat. Allah telah menyediakan semua kebutuhan manusia di sekitar alam seperti tumbuh-tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan.

Hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Della Diana Putri, dkk, terkait dengan ekstrak daun kitolod (*Isotoma longiflora*) sebagai antibakteri, Tanaman herba kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) yang digunakan diperoleh dari Manoko dan Lembang. Tanaman uji pertama-tama dilakukan determinasi di Departemen Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Sumedang. Hasil Determinasi menunjukkan bahwa tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai nama latin *Hippobroma longiflora* (L.) G. Don atau sinonimnya adalah *Isotoma longiflora* (L.) C.Presl. dengan nama daerah adalah kitolod. Herba kitolod kemudian dilakukan sortasi basah, dicuci, lalu dikeringkan dengan oven pengering dengan suhu 40-43°C selama 2 hari. Setelah itu herba kitolod diekstraksi menggunakan cara dingin yaitu metode maserasi. Proses ekstraksi menggunakan 640 g simplisia kering herba kitolod dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Proses maserasi dilakukan selama 2

hari dengan penggantian pelarut tiap 1 hari sehingga didapat ekstrak kental dengan rendemen ekstrak yaitu 11,94%.¹⁰

Hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Sari Hidayati, dkk, menunjukkan bahwa, penghambatan antibakteri ekstrak etanol daun kitolod terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* pada konsentrasi 75%, memiliki diameter 11,3 mm dan 12,16 mm dengan kategori kuat. Penghambatan ekstrak daun kitolod pada bakteri *Streptococcus mutans* dan *Enterococcus faecalis* juga memberikan hasil yang positif (adanya aktifitas antibakteri terhadap bakteri tersebut) (Fazil et al., Nisa, Simanjuntak.). Sementara itu, uji ekstrak daun kitolod pada bakteri *Vibrio sp.* penyebab penyakit vibriosis belum pernah dilakukan. Sejauh ini penelitian yang pernah dilakukan untuk menanggulangi penyakit vibriosis, berkisar pada penggunaan ekstrak *Sonneratia alba*, *Avicennia alba*, daun *Rhizophora mucronata*, dan daun jeruju (Suciati et al., Saptiani et al., Muliani et al., Farida et al.).¹¹

Hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Triya, dkk, daun sirih dapat menghambat pertumbuhan bakteri di tangan, seperti *Helicobacter pylori*, *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus haemolyticus* dan lainnya. Fraksi-fraksi ekstrak sirih hijau (*Piper betle L.*) mempunyai aktivitas penghambatan yang kuat terhadap bakteri patogen. Daun sirih memiliki kandungan kimia antara lain saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri. Senyawa saponin dapat bekerja sebagai antimikroba. Senyawa

¹⁰Putri, D. D., Hazar, S., & Fitrianiingsih, S. P. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C. Presl) terhadap *Bacillus cereus*.

¹¹Hidayati, S., Lumbessy, S. Y., & Azhar, F, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) terhadap Bakteri *Vibrio sp.* Penyebab Vibriosis pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 2021, 9(1), 86-95.

tersebut akan merusak membran sitoplasma dan membunuh sel. Senyawa flavonoid memiliki mekanisme kerja mendenaturasi protein sel bakteri. Pada penelitian Sari, pembuatan ekstrak dilakukan dengan merebus daun sirih hingga mencapai kadar tertentu yaitu 5%-25%. Daya antiseptik mulai dengan konsentrasi 15% menunjukkan penurunan jumlah bakteri sampai 50%, lalu pada konsentrasi 20% mampu menghilangkan semua bakteri di telapak tangan.¹²

Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini yaitu pada penelitian Triya, dkk, bahan yang digunakan adalah ekstrak daun sirih (*piper battle*) dengan konsentrasi (5%-25%), dengan menggunakan 50 gram daun sirih segar. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan ekstrak daun kitolod (*Isotoma longiflora*) dengan konsentrasi ekstrak (10%, 15%, dan 20%) begitu juga dengan *Citrus aurantifolia* sebagai pebanding, dengan menggunakan 50 gram daun kitolod segar.

Penggunaan ekstrak jeruk nipis sebagai pebanding disebabkan karena adanya kandungan asam askorbat yang efektif sebagai anti virus atau mikroba, dimana ekstrak jeruk nipis juga dilaporkan mengandung senyawa bioaktif yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Karena semakin tingginya konsentrasi ekstrak yang digunakan maka pengaruh dari zat antiseptiknya semakin kuat untuk menghambat dan membunuh bakteri.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat dirumuskan beberapa pertanyaan sebagai berikut:

¹²Triyani, M. A., Pengestuti, D., Khotijah, S. L., Susilaningrum, D. F., & Ujilestari, T, Aktivitas Antibakteri Hand Sanitizer Berbahan Ekstrak Daun Sirih dan Ekstrak Jeruk Nipis. *NECTAR: Jurnal Pendidikan Biologi*, 2021, 2(1), 16-23.

1. Dimanakah konsentration yang menunjukkan penurunan bakteri pada perbandingan uji dari daun kitolod dan *Citrus aurantifolia*?
2. Bagaimanakah hasil Uji Validasi terhadap output dari penelitian ini berupa *buku ajar* sebagai penunjang salah satu materi mata kuliah bioenterpreneur?
3. Bagaimana Respon mahasiswa terhadap penggunaan dan penyajian materi pada output yang dihasilkan (Buku Ajar)?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menjabarkan cara pembuatan disinfektan dari bahan alami kitolod (*Isotoma longiflora*) dengan penambahan alkohol dan bahan alami jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan juga menjadikan daun kitolod sebagai bahan alternatif lain dalam membuat disinfektan, dan juga menemukan inovasi baru dalam mengembangkan minat wirausaha mahasiswa/i pendidikan biologi Uin Ar-raniry banda aceh. Dan penelitian ini juga diharapkan menjadi bahan penunjang materi pada mata kuliah Bioenterpreneur, dan juga bermanfaat untuk penelitian selanjutnya yang terkait dengan daun kitolod (*isotoma longiflora*).

Berdasarkan permasalahan pada rumusan masalah di atas, adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk menjabarkan cara pembuatan disinfektan (BIODES) yaitu dari bahan alami daun *Isotoma longiflora*, dan juga untuk mengetahui pada konsentration berapa bakteri tidak mengalami pertumbuhan saat diinkubasi

2. Untuk menghasilkan bentuk *output* berupa *Buku Ajar* dari penelitian ini yang akan dijadikan sebagai penunjang pembelajaran pada salah satu materi matakuliah Bioenterpreuner.
3. Untuk mengetahui apakah ini dapat dijadikan sebagai tambahan ilmu pembelajaran yang dapat dikembangkan dengan lebih baik lagi

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengetahui manfaat dari ekstrak daun kitolod (*Isotoma longiflora*) untuk bahan pembuatan disinfektan alami yang dapat dijadikan sebagai tambahan ilmu pembelajaran pada mata kuliah bioenterpreuner. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

A. Manfaat Penelitian Secara Teoritik

- a. Penelitian ini secara teoritik diharapkan dapat menambah khazanah ilmu pengetahuan tentang pemanfaatan ekstrak daun kitolod sebagai bahan pembuatan disinfektan, sehingga pengetahuan senantiasa diperbarui dengan adanya penelitian-penelitian baru terkait dengan pemanfaatan ekstrak daun kitolod (*Isotoma Longiflora*). Hasil penelitian ini nantinya akan dapat dijadikan penunjang kajian dalam proses mengajar di dalam kelas guna meningkatkan kreatifitas mahasiswa/i dalam proses belajar.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat memperdalam teori tentang matakuliah Bioenterpreuner.
- c. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan ilmu dan masukan pada matakuliah *Bioenterpreuner*.

2. Secara praktik

a. Bagi dosen

- 1) Dapat dijadikan sebagai informasi dalam pemanfaatan bahan herbal yang dapat dimanfaatkan sebagai peluang dalam menciptakan inovasi baru, khususnya yang ada kaitannya dengan daun kitolod (*Isotoma longiflora*)
- 2) Dapat dijadikan sebagai bahan pengetahuan pembelajaran pada matakuliah bioenterpreneur.
- 3) Dapat dijadikan sebagai referensi pada penelitian selanjutnya.

b. Bagi mahasiswa

- 1) Dapat meningkatkan motivasi belajar mahasiswa terhadap matakuliah *Bioenterpreuner*.
- 2) Dapat menumbuhkan kreatif mahasiswa dalam mengembangkan usaha dalam pemanfaatan ekstrak daun kitolod *Isotoma longiflora* untuk pembuatan disinfektan

c. Bagi masyarakat

Dapat digunakan sebagai petunjuk memudahkan masyarakat dalam pembuatan disinfektan sebagai antiseptik, virus dan bakteri yang sangat bermanfaat di era saat ini dikarenakan covid-19, dan juga dapat meningkatkan perekonomian masyarakat.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman dalam memahami fokus masalah penelitian ini, maka definisi operasional yang perlu dijadikan, yaitu:

1. Pemanfaatan

Pemanfaatan berasal dari kata dasar manfaat yang berarti faedah, guna, laba atau untung, sedangkan pemanfaatan adalah proses dan perbuatan memanfaatkan sesuatu.¹³ Pemanfaatan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pemanfaatan ekstrak daun kitolod untuk pembuatan disinfektan.

2. Ekstrak daun kitolod *Isotoma longiflora*

Ekstrak daun kitolod *Isotoma longiflora* memiliki kandungan zat bioaktif seperti senyawa alkaloid, flavonoid, dan saponin. Zat bioaktif merupakan zat yang termasuk metabolit sekunder yang bersifat aktif secara biologis. Aktivitasnya antara lain sebagai antibakteri yaitu suatu zat yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri.¹⁴

Kitolod *Isotoma longiflora* adalah salah satu jenis tumbuhan yang dimanfaatkan masyarakat sebagai obat tradisional. Tanaman ini berasal dari Hindia Barat, merupakan tanaman liar yang bisa tumbuh disela-sela bebatuan yang lembab, bahkan diareal tanaman hias.¹⁵

3. Ekstrak Jeruk nipis

Ekstrak perasan jeruk *Citrus aurantifolia* tidak lepas dari kandungan jeruk nipis yang mampu menghambat bahkan membunuh beberapa patogen berbahaya. Dalam penelitiannya Lestari menjelaskan bahwa air perasan jeruk nipis *Citrus aurantiifolia* mampu menghambat pertumbuhan beberapa patogen berbahaya

¹³M. Sjamsidi, dkk, *Pengelolaan dan Pemanfaatan Air Baku*, (Malang: UB Press, 2013), h. 12.

¹⁴ Malik, E., & Dewi, M, Pengaruh Perasan Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Farmasetis*, 2017, 3(2): 37-41

¹⁵Arifin, H., Alwi, T. I., Aisyahharma, O., & Juwita, D. A, Kajian Efek Analgetik dan Toksisitas Subakut Dari Ekstrak Etanol Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* L.) Pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 2018, 5(2), 112-118.

karena kandungan unsur unsur kimia yang terdapat didalamnya¹⁶. Unsur kimia tersebut meliputi limonene, linalin, asetat, fallandren, dan sitral yang telah banyak terbukti dalam dunia industri kosmetik untuk menyegarkan kulit serta membersihkan wajah dan kulit dari debu yang banyak mengandung mikroba. Yannuarista & Hilmi.¹⁷

4. Tahapan uji Difusi cakram

Uji ini dilakukan dengan metode difusi cakram yaitu uji yang dilakukan untuk mengevaluasi efektifitas antibakteri pada disinfektan¹⁸. Langkah awal yang dilakukan, menyemprotkan alkohol 70% pada meja praktik dan mensterelisasi semua alat-alat praktikum yang akan digunakan. Kemudian siapkan larutan disinfektan kitolod *Isotoma longiflora* dengan konsentersasi berbeda, kemudian pada masing-masing konsentersasi ditambahkan aquadest dan diberi simbol pada petridish. Hal yang sama juga dilakukan pada citrus aurantifolia sebagai pebanding. Pembuatan media *Muiler Histon Agar* (MHA) dilakukan pertamata dengan menimbang serbuk *Muiler Histon Agar* (MHA) 19 gram, kemudian dimasukkan ke dalam erlernmeyer kemudian ditambahkan aquadest sebanyak 500 ml, aduk dan dipanaskan di atas hotplate, kemudian disterelisasi lalu tuang ke dalam agar plate, Kemudian gerakkan cawan petri secara merata.

¹⁶Lestari, P. M., & Pahriyani, A, Pelatihan Pembuatan Hand Sanitizer Perasaan Buah Jeruk Nipis Bagi Guru, Siswa Siswi SMA Dan SMK Mutiara 17 Agustus Kelurahan Teluk Pucung Bekasi Utara. SEMAR (*Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat*), 2018, 7(1).

¹⁷Yannuarista, D., Rintania, S., & Hilmi, M, Uji Organoleptik dan Efektivitas Ekstrak Jeruk Nipis Sebagai Hand Sanitizer Alami, In Prosiding *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)*, 2020, (Vol. 6, No. 1, pp. 1127-1134).

¹⁸ Lund, Walter, *The Pharmaceucial Codex*, 12th Ed, Principle of Pharmaceutic, the Pharmaceucial Press London, 1994, 595-599.

Setelah media MHA memadat, Sebanyak 0,1 ml inokulum bakteri *Staphylococcus aureus* yang jumlahnya setara dengan Mc Farland 0,5 dipindahkan secara aseptis ke permukaan media yang telah memadat dalam cawan petri menggunakan pipet. Sterilisasi spreader/batang dengan cara dicelupkan dalam alkohol 70% kemudian dibakar dengan dilewatkan diatas api, lalu biarkan spreader dingin kemudian sebarkan kultur bakteri dengan spreader secara merata setelah itu didiamkan selama 5-8 menit sebelum ditempelkan kertas cakram.

Kemudian kertas cakram diletakkan pada masing-masing cawan berisi larutan dengan konsentrasi berbeda, kemudian kertas cakram didiamkan selama 120 menit, kemudian diletakkan diatas media bakteri dengan pinset. Selanjutnya diberi simbol perlakuan pada masing-masing cawan petri.

Media kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hal ini dilakukan juga pada larutan disinfektan yang diberi simbol B, dengan konsentrasi berbeda yaitu (10%, 15%, dan 20%) pada masing-masing simbol dengan 3 kali perlakuan. Total terdapat 19 cawan petri yang digunakan dengan 2 faktorial dan 3 kali pengulangan dengan tambahan 1 percobaan/perlakuan sebagai kontrol, yaitu hanya mencuci tangan dengan air mengalir (Tanpa perlakuan). Yang dilihat adalah pada konsentrasi berapa bakteri tidak mengalami pertumbuhan pada saat diinkubasi.

5. Disinfektan

Desinfektan adalah suatu zat yang mencegah infeksi dengan menghancurkan mikroorganisme patogen, terutama istilah ini digunakan pada benda-benda mati. Disinfektan adalah proses pengurangan jumlah

mikroorganisme pada permukaan yang terindikasi oleh mikroorganisme dengan menggunakan bahan (disinfektan) yang dapat berfungsi untuk mengendalikan, mencegah bahkan menghancurkan mikroorganisme.¹⁹ Di pasaran banyak sekali disinfektan kimia. Padahal disinfektan kimia ini dapat meninggalkan residu di ruangan. Untuk itu, perlu adanya inovasi dengan menggunakan disinfektan alami, yang dibuat dari bahan-bahan alami seperti tumbuhan obat-obatan yang memiliki kandungan (antivirus, antifungi, anti bakteri, dll).

6. Uji anova

Analysis of variance (ANOVA) atau dikenal juga sebagai analisis ragam adalah teknik statistika yang digunakan untuk mendeteksi adanya perbedaan rata-rata antar kelompok/populasi amatan.²⁰ Anova secara luas digunakan untuk menganalisis data penelitian dari berbagai bidang baik yang dilakukan melalui eksperimen maupun survei.²¹ Anova dipandang sebagai perluasan dari uji t karena umumnya dipakai untuk menguji adanya perbedaan rata-rata dari dua atau lebih kelompok/populasi.²²

7. Buku Ajar

Buku Ajar adalah sebuah karya tulis yang berbentuk buku dalam bidang tertentu, yang merupakan buku standar yang digunakan pengajar dan mahasiswa dalam proses belajar mengajar untuk maksud-maksud dan tujuan instruksional,

¹⁹Kusuma wardani, dkk, *BELA NEGARA DALAM BERBAGAI PERSPEKTIF*, (Jakarta: lakeisha), 2022, h.363.

²⁰King, J.A., dkk, Comparing preseason frontal and segittal plane plyometric programs on vertical jump height in high school, *The journal of strength & conditioning research*, (2010), 24(8).

²¹ Kim, T.k, Understanding one-way ANOVA using conceptual figures, *korean journal of anesthesiology*, 2017, 70(1), 22.

²² Evellin Dewi Lusiana, Mohammad Mahmudi, *Anova untuk penelitian eksperimen*, (Malang: UB press, 2021), h.1-2

yang dilengkapi dengan sarana-sarana pengajaran yang serasi dan mudah dipahami oleh pemakainya di sekolah-sekolah dan perguruan tinggi sehingga dapat menunjang program pengajaran.²³ Dengan adanya buku ajar kegiatan belajar mengajar disekolah menjadi lancar dan efektif, dan juga keterampilan dan pengetahuan dasar siswa telah diperoleh sebelum masuk ke kelas sehingga selama di kelas dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pemantapan ingatan, pemahaman konsep, berfikir kritis dan pengembangan pengetahuan.²⁴

8. Penunjang Mata Kuliah Bioenterpreneur

Penunjang mata kuliah adalah bahan ajar yang disusun untuk melengkapi sumber utama yang digunakan pada proses perkuliahan penunjang matakuliah tidak hanya mencakup teori apresiasi, tetapi juga praktik secara utuh. Penunjang materi kuliah diharapkan dapat memiliki dampak luas bagi mahasiswa yang akan mempelajarinya.²⁵ Hasil dari penelitian ini akan dibuat yaitu buku ajar yang berisikan, alat dan bahan, cara kerja, serta manfaatnya tentang pembuatan disinfektan dalam bentuk hard disk sebagai penunjang matakuliah bioenterpreneur yang merupakan salah satu matakuliah pilihan yang dapat dipilih oleh mahasiswa Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

²³ Lubis, *Asasemen berkelanjutan, konsep dasar, Tahapan Pengembangan, dan Contoh*, Surabaya: UNESA University Press, 2004), h21

²⁴ Arifin, *Evaluasi Pembelajaran*, PT. Remaja Rosdakarya:Bandung, 2009), h15

²⁵ Yoga Prasetya, dkk, "Pengembangan Buku Penunjang Materi Matakuliah Apresiasi Cerpen untuk Penanaman Nilai Karakter Mahasiswa Pbsi", *Jurnal Pendidikan*, Vol. 2, No. 6, (2017), h. 751-755.

BAB II LANDASAN TEORI

A. Bioenterpreneurship

Bioentrepreneurship adalah sebuah pengetahuan yang merupakan hasil uji coba di lapangan, dikumpulkan, diteliti, dan dirangkai sebagai sumber informasi yang berguna bagi orang lain yang membutuhkannya, sehingga kewirausahaan bisa dimasukkan kedalam disiplin ilmu baik itu yang bersifat teori ataupun yang bersifat empiris.²⁶

Menurut Sagoro (Roni Afriadi) kewirausahaan (*entrepreneurship*) adalah proses menciptakan nilai dengan mengumpulkan beberapa sumber daya manusia yang bersifat unik oleh seseorang untuk digunakan sebagai modal untuk mengambil kesempatan bisnis yang ada atau kemampuan seseorang untuk menghasilkan barang dan jasa dengan kreativitasnya bertujuan mencari keuntungan. Dengan kata lain, wirausahawan (*entrepreneur*) adalah mereka yang selalu mencari perubahan, berusaha mengikuti dan menyesuaikan perubahan itu, mampu mengambil peluang, serta berani mengambil resiko dalam setiap peluang yang di ambil. Wirausahawan selalu mampu berinovasi (*innovative*) dengan berbagi kreativitasnya untuk menghasilkan sesuatu yang dibutuhkan masyarakat. Oleh karena itu, adanya *bioentrepreneurship* merupakan salah satu alternatif bisnis yang inovatif dan efektif dilakukan di masa pandemi.²⁷

²⁶Sutarno, "Rekayasa Genetik dan Perkembangan Bioteknologi Di Bidang Peternakan", *Jurnal Proceeding Biology Education Conference*, Vol. 13, No. 1, (2016), h.23.

²⁷Roni, Afriadi dan Revita Yuni, Pengembangan Jiwa Bioentrepreneur Mahasiswa Biologi, 2018, *Jurnal Biolokus*, 1(2), 123-127.

Produk *bioentrepreneurship* yang dapat dikembangkan dan banyak diminati masyarakat saat ini yaitu budidaya tanaman hias, jamu atau empon-empon anti-corona dan organik *skin care*. Setiap pembuatan jenis produk tersebut membutuhkan pengetahuan dari ilmu biologi, karena melibatkan tanaman dan juga ada yang melibatkan mikroorganisme. Oleh karena itu, pemahaman akan ilmu biologi dalam pengembangan produk *bioentrepreneurship* sangat diperlukan, sehingga para *entrepreneur* bisa terus berinovasi dan berkreasi dalam bidang tersebut.²⁸

B. Klasifikasi Tanaman Kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C. Presl.)

Klasifikasi dari tanaman kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C. Presl.) menurut Tjitrosoepomo, 2007 adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Angiospermae
Classis	: Dicotyledoneae
Sub Classis	: Sympetalae
Ordo	: Campanulatae / Asterales / Synandreae
Family	: Campanulaceae
Genus	: <i>Isotoma</i>

²⁸ Lynskey, Michael J, Bioentrepreneurship in Japan: Institutional Transformation and The Growth of Bioventures, *Henry Stewart Publications 1478-565x. Journal Of Commercial Biotechnology*, 2004, Vol 11. No 1. 9–37.

Species : *Isotoma longiflora* (L.) C. Presl.

Sinonim : *Hippobroma longiflora* (L.) G. Presl

Laurentia longiflora (L.)²⁹

Kitolod (*Isotoma longiflora*) merupakan tanaman yang bisa dimanfaatkan sebagai tanaman obat oleh masyarakat. Penggunaan daun dan bunga kitolod sendiri dapat digunakan dalam bentuk segar seperti tumbukan, perasan, seduhan dan rebusan, yang oleh masyarakat daun bunga kitolod dimanfaatkan sebagai obat *glukoma* pada mata, katarak, antivirus, sakit gigi, bronkitis, *sifilis*, dan asma.³⁰ Tanaman kitolod juga memiliki aktivitas sebagai antimikroba yaitu suatu zat yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba seperti bakteri.³¹

Sejumlah kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam daun kitolod ini antara lain alkaloida (*lobelin dan lobelamin*), polifenol, flavonoid, glikosida, steroid/triterpenoid, saponin dan tanin. Senyawa turunan flavonoid menunjukkan aktivitas antitumor dan juga merupakan kandidat *multidrug resistance-reversing* agent dalam kemoterapi kanker. Flavonoid merupakan senyawa bahan alam yang diketahui memiliki khasiat sebagai antikanker. Senyawa flavonoid bekerja secara signifikan dengan mekanisme menghambat *p* –

²⁹ Tjitrosoepomo, G., *Morfologi tumbuhan*, (Gadjah mada university press: yogyakarta, 2007).

³⁰ Koller E. 2009. *Javanese Medicinal Plants used in Rural Communities*. Wien university.

³¹ Ismailova M., "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Daun Kitolod (*Laurentia longiflora* (L.) peterm.) Terhadap Bakteri yang Diisolasi dari pasien penderita konjungtivitis", Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2008.

glycoprotein pada kemoterapi kanker, meningkatkan efikasi obat antikanker dan melawan kerja dari MDR atau *multi-drug resistance*.³²

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya, kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C. Presl.) memiliki banyak khasiat dan sudah lama digunakan oleh masyarakat untuk mengatasi gangguan mata seperti katarak (*Amaliah*), mata minus serta mengobati kebutaan yang disebabkan karena *glukoma*, asma, *sifilis*, antivirus, dan antibakteri.³³

C. Morfologi Tanaman kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C. Presl.)

Kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C. Presl.) merupakan tanaman herba menahun yang biasa tumbuh pada pinggiran tembok yang lembab, memiliki akar tunggang berwarna putih pucat. Batang herba berbentuk silindris dengan sedikit ruas pada bagian batang muda. Bunga dan daun kitolod tunggal, dengan daun berwarna hijau yang memiliki rambut halus pada bagian permukaanya, ujung daun runcing, dan tepi daun bergerigi. Kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C. Presl.) merupakan tanaman liar yang biasa dimanfaatkan sebagai tanaman obat.³⁴

Tanaman kitolod merupakan tanaman liar yang tumbuh di saluran air atau sungai, pematang sawah, sekitar sawah, sekitar pagar, dan tempat tempat lainnya yang lembab dan terbuka. Tanaman yang berasal dari Hindia Barat ini merupakan

³² Daru Estiningsih, Ika Puspitasari, "Identifikasi infeksi multidrug-resistant organism (MDRO) pada pasien yang dirawat di bangsal neonatal intensive care unit (NICU) rumah sakit", *Jurnal manajemen dan pelayan farmasi*, 2016, Vol.6, No.(3), 243-248.

³³ Amaliah, A.R, *Pengaruh Infus Daun Kitolod (Laurentia longiflora) Terhadap Histopatologi Mata tikus wistar katarak yang Diinduksi Methyl Nitroso Urea*, Surabaya: Universitas Katolik widya Mandala, 2014.

³⁴ Steenis, V, *Flora*, cetakan kelima, (Jakarta: PT. Pradya paramita, 2006)

terna tegak dan memiliki bunga dengan mahkota berbentuk bintang dan berwarna putih (*Dalimartha*).³⁵



Gambar 2.1: Daun kitolod

Tanaman kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C.Presl) biasanya digunakan oleh masyarakat sebagai obat tradisional untuk mengatasi berbagai penyakit seperti asma, bronchitis, luka, obat kanker, obat infeksi mata, dan sakit gigi (*Hariana*). Tanaman kitolod diketahui memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder flavonoid, terpenoid, polifenol, dan alkaloid yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri.³⁶

D. Kandungan Senyawa Tanaman Kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C. Presl.)

Prinsip suatu tanaman dapat digunakan sebagai antikanker atau antibakteri adalah apabila tanaman tersebut mengandung senyawa yang bersifat toksik bagi

³⁵ Dalimartha, S, *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 5*, (Jakarta: Pustaka Bunda, 2008), h.89

³⁶ Hariana A, *Tumbuhan obat dan khasiatnya, cetakan ke-5*, 2013, (Jakarta: penebar swadaya), h.184-185

sel kanker (*sitotoksik*). Berdasarkan hasil uji fitokimia ekstrak etanol daun dan bunga kitolod positif mengandung alkaloid, saponin, flavonoida, dan tanin.³⁷

Kandungan dari ekstrak daun kitolod di antaranya adalah Alkaloid, Flavonoid, dan Saponin. Sedangkan, bagian bunganya mengandung Alkaloid, Falovonoid, Saponin, dan Tanin. Alkaloid sendiri dikenal sebagai zat yang sifatnya menghambat laju pertumbuhan bakteri. Begitu pula dengan Flavonoid yang berperan sebagai antioksidan dan antibakteri. Saponin sendiri merupakan zat yang dapat meningkatkan permeabilitas atau kemampuan untuk meloloskan sejumlah partikel membrane. Dengan berbagai kandungan bermanfaat yang dimiliki, tanaman ini dijadikan sebagai salah satu obat alternatif.³⁸

Beberapa kandungan kimia yang ada dalam daun kitolod adalah alkaloid, saponin, flavonoid, dan polifenol. Alkaloid adalah senyawa kimia yang dapat melumpuhkan dan membunuh serangga. Saponin adalah senyawa yang rasanya pahit dan bersifat racun untuk binatang kecil. Flavonoid dapat menyebabkan kelayuan syaraf dan kerusakan *spirakel* pada serangga. Polifenol senyawa ragam yang berasal dari tumbuhan, senyawa fenol cenderung mudah larut dalam air karena umumnya berkaitan dengan gula sebagai glukosida dan baisanya terdapat dalam vukola sel.³⁹

³⁷Antonius, Penyemprotan Ekstrak Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) Terhadap Kematian Lalat Rumah (*Musca Domestica*), Diploma thesis, *Repository poltekkesjogja*, yogyakarta: Poltekkes kemenkes yogyakarta, 2015, h.2.

³⁸Tjitrosoepomo, G, *Morfologi tumbuhan*, Gadjah mada university press: yogyakarta, 2007.

³⁹Nisa, T.C, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* L.) C, Prest terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dengan Kontrol Antibiotik Ofloxacin, *Jurnal Farmasindo Politeknik Indonusa Surakarta*, 2019, 3(1), 8-11.

E. Khasiat Tanaman Kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C. Presl.)

Kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C. Presl.) merupakan tanaman yang biasa dimanfaatkan sebagai tanaman obat oleh masyarakat. Penggunaan daun dan bunga kitolod sendiri dapat digunakan dalam bentuk segar seperti tumbukan, perasan, seduhan, dan rebusan, yang oleh masyarakat daun dan bunga kitolod dimanfaatkan sebagai obat *glaukoma* pada mata.⁴⁰ katarak⁴¹, antivirus⁴², sakit gigi, bronkitis, *sifilis*, dan asma.⁴³ Tanaman kitolod juga memiliki aktivitas sebagai antimikroba yaitu suatu zat yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroba seperti bakteri *Stapylococcus hominis* dan *Staphylococcus aureus* (Safitri et al., 2009).⁴⁴ Berdasarkan pada penelitian sebelumnya dilaporkan bahwa ekstrak seduhan daun kitolod memiliki aktivitas antibakteri pada pasien penderita konjungtivitis lebih besar dibandingkan dengan ekstrak refluks daun kitolod.⁴⁵

⁴⁰ Wardani T. and Siska H., "Uji Efek Antiglaukoma Infus Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C. Presl) Terhadap Tikus Putih Jangan Berdasarkan Tekanan Bola Mata", *Ejournal. uhamka, Ac.Id, (L)*, 2010 hal 5.

⁴¹ Amaliah A.R., *Pengaruh Infus Daun Kitolod (*Laurentia longiflora*) Terhadap Histopatologi Mata tikus wistar katarak yang Diinduksi Methyl Nitroso Urea*, Surabaya: Universitas Katolik widya Mandala, 2014.

⁴² Rothan H.A., Zulqarnain M., Ammar Y.A., Tan E.C., Rahman N.A. and Yusof R., "Screening of antiviral activities in Medicinal plants extracts against dengue virus using NS2B-NS3 protease assay", *tropical Biomedicine*, 2014, 31(2), 286-296.

⁴³ Koller E., *Javanese Medicinal Plants used in Rural Communities.*, Wien university, 2009.

⁴⁴ Safitri I., Yulis I.M. and Dasni H., "Isolasi dan Uji Aktifitas Antimikroba Ekstrak Metanol Bunga, Batang dan Daun Sapu Jagad (*Isotoma Longiflora* (L.) Presl.) terhadap *Staphylococcus Aureus*", *Jurnal Jik*, 2009, 3 (1), 20-23

⁴⁵ Ismailova M., "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Daun Kitolod (*Laurentia longiflora* (L.) peterm.) Terhadap Bakteri yang Diisolasi dari pasien penderita konjungtivitis"., Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2008.

F. Klasifikasi Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*)

Kingdom : Plantae

Divisio : Spermatophyta

Subdivisio : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Rutales

Famili : Rutaceae

Genus : Citrus

Spesies : *Citrus aurantiifolia*⁴⁶

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) merupakan salah satu tanaman yang mudah didapatkan di lingkungan masyarakat dan banyak digunakan sebagai perisa atau aroma.⁴⁷ Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) adalah tanaman yang berasal dari Asia dan tumbuh subur pada daerah yang beriklim tropis. Jeruk nipis merupakan salah satu tanaman yang berasal dari famili *Rutaceae* dengan genus Citrus. Jeruk nipis memiliki tinggi sekitar 150-350 cm dan buah berkulit tipis serta bunga berwarna putih. Tanaman ini memiliki kandungan garam 10% dan dapat tumbuh subur pada tanah yang kemiringannya sekitar 30°.⁴⁸ Jeruk nipis memiliki beberapa nama yang berbeda di Indonesia, antara lain jeruk nipis

⁴⁶Ramadhianto, A, Uji Bioaktivitas Crude Buah Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Secara In Vitro. Skripsi Jurusan Biologi Fakultas Biologi, Universitas Medan, 2017.

⁴⁷Dewi, Desintya, *Khasiat dan Manfaat Jeruk Nipis*, (Surabaya: Penerbit stomata, 2012).

⁴⁸ Prastiwi, S. S., dan Ferdiansyah, F., Review Artikel Kandungan dan Aktivitas Farmakologi Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* s.), *Jurnal Farmaka*, 2014, 15(2);1-8

(Sunda), jeruk dhurga (Madura), lemo (Bali), mudutelong (Flores) dan lain sebagainya, jeruk nipis merupakan tumbuhan obat dari famili *Rutaceae*.⁴⁹

Minyak atsiri yang terkandung dalam kulit jeruk nipis juga digunakan dalam parfum, kosmetik dan sebagai bahan pewangi sabun.⁵⁰ Selain itu minyak kulit jeruk nipis dapat berfungsi sebagai anti bakteri, antiseptik, desinfektan, penurun panas, homostatik, tonik, antidepresan, antioksidan, restoratif, antivirus, dan antirematik.⁵¹

G. Morfologi Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)

a. Akar (*Radix*)

Sistem perakaran jeruk nipis adalah akar tunggang dimana akar lembaga tumbuh terus menjadi akar pokok yang bercabang – cabang menjadi akar-akar yang kecil. Akarnya memiliki cabang dan serabut akar. Ujung akar tanaman jeruk terdiri dari sel-sel muda yang senantiasa membelah dan merupakan titik tumbuh akar jeruk. Ujung akar terlindung oleh tudung akar yang bagian luarnya berlendir sehingga ujung akar mudah menembus tanah.⁵²

b. Batang (*Caulis*)

Batang yang tergolong dalam batang berkayu (*Lignosus*), yaitu batang yang biasanya keras dan kuat, karena sebagian besar tergolong kayu. Batangnya berbentuk bulat (*Teres*), berduri (*Spina*) pendek, kaku dan juga tajam. Selain itu,

⁴⁹ Sarwono, *Khasiat dan Manfaat Jeruk Nipis*, (Jakarta: Agromedia pustaka, 2006), h.23-25

⁵⁰ Guenther, 1990

⁵¹ Kurnia, 2014

⁵² Liana, E., *Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus Aurantiifolia*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* Skripsi tidak diterbitkan*, Jurusan Pendidikan IPA Biologi, (Fakultas Ilmu Tarbiyah dan keguruan, Istitut Agama Islam Negeri Mataram, 2017). <http://etheses.uinmataram.ac.id/196/1/Emi%20Liana151135064>. Pdf

arah tumbuh batangnya mengangguk (*Nutans*), batangnya tumbuh tegak lurus ke atas tetapi ujungnya membengkok kembali ke bawah. Sifat percabangan batang monopodial yaitu batang pokok selalu tampak jelas, karena lebih besar dan lebih panjang.⁵³

c. Daun (*Folium*)

Daunnya berwarna hijau dan jika sudah tua warna kulitnya menjadi kuning. Helain daun berbentuk jorong, pangkal bulat, ujung tumpul, tepi beringgit, permukaan atas berwarna hijau tua mengkilap, permukaan daun bagian bawah berwarna hijau muda, daging daun seperti kertas, Panjang 2,5 – 9 cm, lebar 2,5 cm, sedangkan tulang daunnya menyirip dengan tangkai bersayap, hijau dan lebar 5 – 25 mm.⁵⁴

d. Buah (*Fructus*)

Buah jeruk nipis berbentuk bola berwarna kuning setelah tua atau masak dan berwarna hijau ketika masih muda dengan diameter 3,5-5 cm. Kulit buah pada jeruk nipis mengandung semacam minyak atsiri yang pahit rasanya. Minyak atsiri adalah sejenis minyak yang mudah sekali menguap pada suhu kamar tanpa mengalami penguraian terlebih dahulu, dan baunya sesuai dengan bau tanaman penghasilnya. Minyak tersebut mudah sekali bersenyawa dengan alkohol, eter dan minyak lemak, tetapi sulit larut dalam air.⁵⁵

⁵³Boekoesoe dan Jusuf, *Pembuatan Larvasida Dari Daun Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia) sebagai pengganti Bubuk Abate* (laporan akhir KKS pengabdian, Lembaga pengabdian Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo, 2015) h, 2.

⁵⁴*Ibid*, hal

⁵⁵*Ibid*, hal 8



Gambar 2.2: *Citrus Aurantifolia* (Jeruk Nipis), sumber <https://www.google.com/imgres>

e. Bunga (*Flos*)

Bunga muncul dari ketiak-ketiak daun atau pucuk-pucuk ranting yang masih muda. Setelah pucuk daun tumbuh, beberapa hari kemudian akan disusul putik-putik bunga. Bunga jeruk nipis berwarna agak kemerahan hingga keunguan. Bunga jeruk biasanya berbau harum karena banyak mengandung nektar (madu).⁵⁶

H. Manfaat jeruk nipis

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia s.*) adalah salah satu tanaman toga yang banyak digunakan oleh masyarakat sebagai bumbu masakan dan obat-obatan.⁵⁷ Dalam bidang medis, jeruk nipis dimanfaatkan sebagai penambah nafsu makan, diare, antipireutik, antiinflamasi, antibakteri dan diet.⁵⁸ Selain itu secara empirik jeruk nipis juga dapat digunakan sebagai obat batuk, meluruhkan dahak, influenza, dan jerawat.⁵⁹

⁵⁶*Ibid*, hal 8

⁵⁷Razak, A., A. Djamal, dan G. Revilla. 2013. Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia s.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* secara in vitro, *Jurnal Kesehatan Andalas*, 2(1) :5-8.

⁵⁸*Ibid*, hal 10

⁵⁹ Lauma, S. W., D.H.C. Pangemanan, dan B.S.P. Hutagalung. 2015. Uji Efektifitas perasan Air jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia s.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In Vitro, *Ilmiah Farmasi*, 4(4): 9-15.

Jeruk nipis memiliki kandungan senyawa flavonoid dimana flavonoid merupakan golongan senyawa polifenol terbesar yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan antibakteri. Jeruk nipis memiliki aktivitas antifungal. Selain itu jeruk nipis juga memiliki aktivitas larvasida dan anthelmintik. Berbagai aktivitas yang dimiliki oleh tanaman jeruk nipis diduga berasal dari kandungan minyak atsiri. Minyak atsiri merupakan komponen terbanyak yang terdapat dalam tanaman jeruk nipis. Senyawa mayor yang terdapat dalam daun dan kulit buah jeruk nipis adalah limonen dan β -pinen.

Jeruk nipis dapat digunakan sebagai antifungal alternatif untuk menggantikan fungisida kimia sehingga mengurangi efek berbahaya pada manusia dan lingkungan. Selain itu, jeruk nipis dapat digunakan sebagai larvasida alami yang memiliki beberapa keuntungan seperti degradasinya yang cepat serta toksisitas yang rendah. Jeruk nipis juga memiliki aktivitas anthelmintik karena adanya senyawa tanin yang serupa dengan fenol sintetik yang terbukti dapat menghambat pertumbuhan cacing.⁶⁰

I. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasinya pelarut dengan konsentrasinya larutan.⁶¹ Untuk memperoleh suatu ekstrak pada dasarnya adalah sebuah rangkaian yang panjang dan melibatkan banyak faktor. Pada rangkaianannya ada tanaman segar yang

⁶⁰Chusniah, I. dan A. Muhtadi. 2017. Aktivitas Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai Antibakteri, Antivirus, Antifungal, Larvasida dan Anthelmintik Farmaka, 15(2): 9-22.

⁶¹Mukriani, Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasinya senyawa aktif, *Jurnal kesehatan*, 2014, vol.7, no.2, hal. 361.

dikeringkan, selanjutnya hasil olahan diserbukkan dan disari. Penyaringan yang disebut dengan ekstraksi juga melibatkan larutan penyaring, ekstrak yang dihasilkan berupa ekstrak cair.⁶² Ekstraksi merupakan metode yang paling sederhana untuk mendapatkan senyawa-senyawa yang terkandung di dalam suatu tanaman. Salah satu metode ekstraksi yang menjadi pilihan adalah dengan cara maserasi (perendaman dalam solven). Tanaman harus diserbukkan terlebih dahulu agar solven dapat menjangkau senyawa yang berada di dalam sel atau di ruang antar sel. Tahapan ekstraksi melalui dua mekanisme dasar, yaitu disolusi yang merupakan terendamnya senyawa dalam pelarut, serta difusi yang merupakan terbawanya senyawa menuju keluar sel oleh pelarut / solven (Saifudin).⁶³

J. Disinfektan

Disinfektan adalah bahan kimia yang digunakan untuk menghambat atau membunuh mikroorganisme (misalnya pada bakteri, virus, dan jamur kecuali spora bakteri) pada permukaan benda.⁶⁴ Dikarenakan penggunaan disinfektan berbahan kimia menyebabkan efek samping jika digunakan terus menerus, oleh karena itu perlu adanya cara pembuatan disinfektan alami, ramah lingkungan serta tidak menggunakan banyak biaya untuk dimanfaatkan diwaktu tertentu.⁶⁵ Kriteria suatu disinfektan yang ideal adalah bekerja dengan cepat untuk aktivasi mikroorganisme pada suhu kamar,berspektrum luas,aktivitasnya tidak dipengaruhi

⁶²Najib, Ahmad, *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam, edisi 1, cet.1*, (Yogyakarta: Depublish, 2018), hal.3.

⁶³Saifudin, Azis, *Senyawa Alam Metabolit Sekunder Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian, ed.1, cet.1*, (Yogyakarta:Depublish, 2014), hal.45.

⁶⁴Departemen pendidikan nasional indonesia, *Kamus Besar Bahasa Indonesia, ed. 4*, Jakarta: gramediapustaka utama, 2008.

⁶⁵Rina Dwi Dharmawanti, dkk, "Penyuluhan pembuatan disinfektan alami yang ramah lingkungan pada majlis ta'lim khairunisa, ciputat, tanggerang selatan", *Jurnal dedikasi*, 2021, vol.1, no.1, hal. 92

oleh bahan organik, *PH*, temperatur, dan kelembaban, tidak toksik pada hewan dan manusia, tidak bersifat korosif, bersifat *biodegradable*, memiliki kemampuan menghilangkan bau tak sedap, tidak meninggalkan noda, stabil, mudah digunakan, dan ekonomi.⁶⁶

K. Pemanfaatan hasil penelitian

Mata kuliah Bioenterpreneur sebuah pengetahuan yang merupakan hasil uji coba di lapangan, yang dikumpulkan, diteliti, dan dirangkai sebagai sumber informasi yang berguna bagi orang lain yang membutuhkannya, sehingga kewirausahaan bisa dimasukkan kedalam disiplin ilmu baik itu yang bersifat teori ataupun yang bersifat empiris. Mata kuliah bioenterpreneur merupakan mata kuliah yang berbobot 2 sks pada semester 6 dan merupakan salah satu mata kuliah opsional (pilihan).

Penunjang matakuliah merupakan suatu tulisan ilmiah yang digunakan untuk rujukan pembelajaran. Substansi pembahasannya pada bidang ilmu pengetahuan yang ingin dikaji.⁶⁷ Bahan ajar juga berupa hasil dari penelitian yang dapat dimanfaatkan oleh pengajar untuk menjadi sumber pembelajaran pada matakuliah Bioenterpreneur. Peneliti tertarik untuk mengkaji lebih dalam tentang pemanfaatan ekstrak daun kitolod sebagai disinfektan. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai *Buku Ajar* bagi mahasiswa yang mengambil matakuliah Bioenterpreneur.

⁶⁶Siswandono, Soekardjo, *Kimia Medisinal, Edisi 2*, (Surabaya: Airlangga university, 2000), hal.228-332

⁶⁷Syamsul Arifin, dkk, *Sukses Menulis Buku Ajar dan Referensi*, (Jakarta: Grasindo, 2015), h. 60.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Rancangan penelitian

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode ekperimental Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan dengan dilakukan masing-masing 3 kali pengulangan. Perlakuan terdiri atas, A1 ekstrak daun kitolod 10% (1ml) dan aquadest, B1 ekstrak daun kitolod 15% (1,5ml) dan aquadest, C1 ekstrak daun kitolod 20% (2ml) dan aquadest, M1 *Citrus Aurantifolia* 10% (1ml) dan aquadest, N1 *Citrus Aurantifolia* 15% (1,5ml) dan aquadest, R1 *Citrus Aurantifolia* 20% (2ml) dan aquadest. Metode eksperimental bertujuan untuk meneliti hubungan sebab akibat dengan memanipulasikan satu atau lebih variabel pada satu (atau lebih) kelompok eksperimental, dengan cloromphenicol sebagai kontrol (positif) dan aquadest kelompok kontrol (negatif) yang tidak mengalami manipulasi (Perlakuan).⁶⁸

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Pada tahap meserasi dilakukan pengadukan selama 10 menit perhari dan dilakukan selama 3 hari. Ini adalah bagian dari tahapan meserasi metode sederhana.

Perlakuan (P ₀)	Waktu	Hari
<i>Isotoma longiflora</i>	10 menit	3
<i>Citrus aurantifolia</i>	10 menit	3

⁶⁸I Putu Ade andre Payadnya dan I Gusti Ngurah Trisna Jayantika, *Panduan Penelitian Eksperimen Beserta Analisis Statik Dengan SPSS*. (Yogyakarta: Deepublish, 2018), h.1

A1	B1	C1	M1	N1	R1
A2	B2	C2	M2	N2	R2
A3	B3	C3	M3	N3	R3

Tabel X

Tabel Y

Gambar 3.1 Bentuk Desain Perlakuan

keterangan:

Kontrol positif: cloromphenicol

Kontrol negatif: Aquadest

Tabel X

A1: Ekstrak daun kitolod 10% (1ml) + Aquadest (9ml)

B1: Ekstrak daun kitolod 15% (1,5ml) + Aquadest (8,5ml)

C1: Ekstrak daun kitolod 20% (2ml), + Aquadest (8ml)

Tabel Y

M1: Ekstrak *Citrus Aurantifolia*. 10% (1ml) + Aquadest (9ml)

N1: Ekstrak *Citrus Aurantifolia*. 15% (1,5ml) + Aquadest (8,5ml)

R1: Ekstrak *Citrus Aurantifolia*. 20% (2ml) + Aquadest (8ml)

Tahap pelaksanaan penelitian meliputi persiapan alat dan bahan, pembuatan ekstrak daun kitolod dengan metode meserasi, prosedur kerja dilakukan dengan beberapa tahap yaitu, tahap awal persiapan, tahap metode meserasi, tahap *uji difusi cakram*, dan tahap uji baku mutu ekstrak daun kitolod *Isotoma longiflora*. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan uji Anova untuk melihat berbeda nyata.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, Jl.Syeikh Abdur Rauf, Kopelma Darussalam, kec.Syiah Kuala, Banda Aceh. Waktu penelitian dimulai pada bulan febuari.

C. Populasi dan sampel penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari subjek dan objek yang mempunyai kualitas ada karakteristik tertentu peneliti untuk dipelajari dan

kemudian ditarik kesimpulan.⁶⁹ Populasi pada penelitian ini mahasiswa/i dan Dosen Fakultas tarbiyah dan Keguruan Biologi, Yang dilihat validator dari segi media dan materi. Aspek media yang dilihat adalah dari uji kelayakan gambar disesuaikan dengan konsep, sedang aspek materi dilihat dari segi uji kelayakan isi *Buku Ajar*, kelayakan penyajian dan kelayakan pengembangan. Kelayakan isi *Buku Ajar* yang dilihat adalah cakupan materi dan keakuratan materi, kelayakan penyajian yang dilihat adalah teknik penyajian, dan pendukung penyajian materi. kelayakan pengembangan yang dilihat adalah teknik penyajian, dan pendukung penyajian materi.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi yang digunakan untuk penelitian.⁷⁰ Jumlah sampel minimum yang diambil 10 orang mahasiswa/i dari jumlah keseluruhan 60 orang mahasiswa/i FTK Biologi UIN ar-raniry letting 2020, untuk angket penggunaan media *Buku Ajar*. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu *snowball sampling*, adalah teknik penentuan sampel yang mula-mula jumlahnya kecil, kemudian membesar. Peneliti memilih *snowball sampling* karena dalam penentuan sampel, peneliti pertama-tama hanya menentukan satu atau dua orang saja tetapi karena data yang didapat dirasa belum lengkap maka peneliti mencari orang lain untuk melengkapi data tersebut.

⁶⁹ Sugiyono ,*Metode penelitian kualitatif dan kuantitatif dan R&D*, Bandung: PT. Alfabet, 2016, h.117

⁷⁰ *Ibid*, hal 118.

D. Alat dan Bahan

3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat ekstraksi yang merupakan alat utama dalam proses mengekstrak daun kitolod (*Isotoma longiflora*). Alat yang digunakan yaitu,

Tabel 3.2 Alat-alat penelitian

No.	Alat	Fungsi
1.	Timbangan	Untuk menimbang bahan-bahan yang digunakan, contoh yang utama daun kitolod.
2.	Timbangan digital	Untuk menimbang bubuk MHA
3.	Pipet tetes	Untuk memindahkan cairan dari wadah lain ke wadah yang lainnya.
4.	Toples	Sebagai wadah tempat menyimpan ekstrak
5.	Kain flanel	Untuk menyaring ekstrak daun.
6.	Sendok	Untuk proses pengadukan ekstrak daun
7.	Saringan	Untuk menyaring serbuk simplisia daun
8.	Pisau	Untuk proses perajangan.
9.	Blender	Untuk proses penyerbukan
10.	Cawan petri (besar dan kecil)	Tempat media tumbuh mikroba.
11.	Baskom	Tempat menaruh bahan penelitian.
12.	Jarum ose	Untuk nokulasi bakteri kedalam cawan petri.
13.	Erlenmeyer	Untuk menampung larutan atau cairan.
14.	Inkubator	Alat yang digunakan untuk menyediakan temperatur optimum untuk mikroorganisme bisa melakukan pertumbuhan.
15.	Autoklaf	Untuk mensterilisasi suatu benda menggunakan uap bersuhu dan bertekanan tinggi
16.	Laminar	Meja kerja steril untuk melakukan kegiatan inokulasi atau pemindahan bakteri dari satu tempat ke tempat yang lain.
17.	Rak dan Tabung reaksi	Untuk menyimpan larutan yang akan digunakan.
18.	Batang L	Untuk menyebarkan cairan di permukaan agar supaya bakteri dalam cairan tersebar secara merata.
19.	Pinset	Untuk menjepit bahan yang digunakan dalam praktikum.

20.	Vortex	Untuk mencampurkan larutan yang ada dalam tabung reaksi.
21.	Gelas beker	Untuk menyimpan cairan yang digunakan.
22.	Hot plate	Untuk memanaskan atau menghangatkan sekaligus mencampurkan atau menghomogenkan larutan.
23.	Oven	Untuk memanaskan dan mengeringkan sampel, melakukan proses sterilisasi, dll.
24.	Jangka sorong	Untuk mengukur diameter dalam dan luar zona bakteri.
25.	Jarum suntik	Untuk mengambil larutan.
26.	Alat tulis	Untuk mencatat data hasil penelitian.

Tabel 3.3 Bahan-bahan penelitian

No.	Bahan	Jumlah
1.	Daun kitolod	50 gram
2.	Jeruk nipis	30ml
3.	Alkohol	70%/1L
4.	Aquadest	1L
5.	MHA	19gr
6.	<i>Staphylococcus aureus</i>	1
7.	Chloramphenicol	6
8.	Kertas cakram	24
9.	Nacl 0,9%	1

E. Prosedur kerja

Tahap metode meserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah atau tanpa adanya proses pemanasan.⁷¹

1. Tahap metode meserasi

- a. Langkah awal pembuatan ekstrak, siapkan daun kitolod sebanyak 100 gram daun kitolod,

⁷¹ Suharto, MAP., HJ. Edy dan JM. Dumanauw, Isolasi dan identifikasi senyawa saponin dari ekstrak metanol batang pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum* L), *Jurnal sains*, 2016, 3 (1):86-92.

- b. kemudian pada daun dilakukan sortasi basah (memisahkan atau membuang bagian bagian yang tidak perlu),
- c. Dilakukan pencucian dengan air mengalir, kemudian perajangan yaitu daun dipotong kecil-kecil untuk mempermudah proses selanjutnya,
- d. Dikeringkan dibawah sinar matahari sampai tekstur daun jika dipegang akan rapuh, langkah lain boleh juga menggunakan oven dengan suhu 37° selama 24 jam.
- e. Setelah dikeringkan daun kitolod diblender hingga hancur menjadi serbuk, setelah didapatkan serbuk daun kemudian dilakukan penyaringan.
- f. Serbuk dimasukkan kedalam meserator/toples kaca dan tambahkan pelarut aquadest lalu ditutup rapat dan disimpan disuhu kamar dan terhindar dari suhu matahari, lalu didiamkan selama 3 hari dan diaduk masing masing toples 10 menit perhari. Setelah itu,
- g. Disaring dengan corong dan diberi alas kain flanel, sehingga didapatkan ekstrak cair, kemudian ditampung filtratnya didalam gelas, langkah selanjutnya dilakukan pemekatan yaitu menguapkan pelarut agar didapatkan ekstrak kental dengan metode *double boiler* atau (seperti mengetim coklat), ekstrak yang didapat disimpan dalam suhu ruangan.

2. Tahapan uji disinfektan

Uji ini dilakukan dengan metode difusi cakram yaitu uji yang dilakukan untuk mengevaluasi efektifitas antibakteri pada disinfektan⁷². Langkah awal yang dilakukan, menyemprotkan alkohol 70% pada meja praktik dan mensterilisasikan

⁷² Lund, Walter, The Pharmaceucial Codex, 12th Ed, Principle of Pharmaceutic, the Pharmaceucial Press London, 1994, 595-599.

semua alat-alat praktikum yang digunakan di autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian siapkan larutan desinfektan kitolod diberi simbol dan *Citrus aurantifolia* diberi simbol sebagai pembanding.

1. Pembuatan media nutrient agar dilakukan pertama-tama dengan menimbang serbuk MHA 19 gram, kemudian dimasukkan ke dalam erlernmeyer kemudian ditambahkan aquadest sebanyak 500 ml, aduk dan dipanaskan di atas hotplate, kemudian disterelisasi lalu tuang ke dalam agar plate 15-20 ml.
2. Kemudian gerakkan cawan petri berisi media agar secara merata dengan hati-hati, lakukan gerakan melingkar atau gerakan seperti angka delapan.
3. Setelah media MHA memadat, Sebanyak 0,1ml inokulum bakteri staphylococcus aureus yang jumlahnya setara dengan *Mc Farland* 0,5 dipindahkan secara aseptis ke permukaan media yang telah memadat dalam cawan petri menggunakan pipet. Sterelisasi spreader/batang dengan cara dicelupkan dalam alkohol 70% kemudian dibakar dengan dilewatkan diatas api, lalu biarkan spreader dingin kemudian sebarkan kultur bakteri dengan spreader secara merata setelah itu didiamkan selama 5-8 menit sebelum ditempelkan kertas cakram.
4. Kemudian kertas cakram diletakkan pada masing-masing dengan konsentersasi berbeda larutan, kemudian kertas cakram didiamkan selama 120 menit, kemudian diletakkan diatas media bakteri dengan pinset. Selanjutnya diberi simbol perlakuan pada masing-masing cawan petri. kontrol negatif menggunakan aquadest, dan kontrol positif menggunakan chloramphenicol.

5. Media kemudian diinkubasi dengan suhu 37°C di dalam inkubator selama 17-24 jam.
6. Pengujian antibakteri menggunakan cakram kertas dengan MHA. Zona hambat bakteri dan zona bakteri yang terbentuk disekitar cawan petri diukur dengan menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,05 mm lalu ditulis hasilnya.
7. Zona hambat yang terbentuk dari masing-masing perlakuan menghasilkan ukuran zona hambat yang berbeda-beda sehingga pengamatan dilakukan menggunakan rumus rata-rata diameter zona hambat dengan mengukur terlebih dahulu zona hambat di bagian horizontal dan vertikalnya, Hasil dari penelitian ditulis pada lembar observasi, dengan pengujian perlakuan menggunakan Uji anova.
8. Hasil dari penelitian ini akan menghasilkan output berupa *Buku Ajar* yang akan divalidasi oleh 4 orang dosen yaitu 2 dosen ahli materi dan 2 dosen ahli media.
9. Selanjutnya, *Buku Ajar* yang telah divalidasi akan diberikan kepada mahasiswa/i pendidikan biologi leting 2020 sebagai responden, untuk menilai penggunaan dan penyajian materi terhadap output yang dihasilkan, dibagikan dalam bentuk angket yang diberikan kepada 10 mahasiswa/i dengan jumlah seluruh mahasiswa angkatannya berjumlah 60 orang.

F. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data kualitatif. Ada tiga yaitu:

1. Observasi

Observasi juga merupakan salah satu teknik dalam pengumpulan data yang sangat lazim dalam metode penelitian kualitatif. Observasi berarti mengumpulkan data langsung dari lapangan.⁷³ Sedangkan menurut Zainal Arifin dalam buku (Kristanto) observasi adalah suatu proses yang didahului dengan pengamatan kemudian pencatatan yang bersifat sistematis, logis, objektif, dan rasional terhadap berbagai macam fenomena dalam situasi yang sebenarnya, maupun situasi buatan⁷⁴. Pengamatan (*observasi*) adalah metode pengumpulan data dimana dalam penelitian mencatat informasi sebagaimana yang mereka saksikan selama penelitian⁷⁵. Pengujian pengaruh perlakuan menggunakan Uji Anova untuk melihat selisih rata-rata perlakuan.

2. Uji validasi Buku Ajar

Uji validasi merupakan teknik pengumpulan data yang diperoleh dari hasil lembar validasi.⁷⁶ Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi yang diuji kepada 4 dosen yaitu 2 dosen ahli materi dan 2 dosen ahli media, yang berisi sejumlah pertanyaan untuk mengetahui tingkat kelayakan *Buku Ajar* yang dihasilkan dalam penelitian.

⁷³ Cony R, Semiawan, *Metode penelitian kualitatif*, (Jakarta: Grasindo, 2010), h.35.

⁷⁴ Zainal Arifin, *Penelitian Metode dan Paradigma Baru*, (Bandung: Remaja Rosdah Karya, 2012), h.42.

⁷⁵ Gulo, *Metedologi penelitian*, (Jakarta: Grasindo, cet.1, 2002), h.116.

⁷⁶ R. Kartika Zahra, dan Novha Rina, "Pengaruh celebrity Endorser Hamidah Rachmayanti terhadap keputusan pembelian produk online shop Mayoufit di kota bandung", *Jurnal Lontar* Vol.6, No.1, 2018, H.49.

3. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberi seperangkat pertanyaan dan pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.⁷⁷ Kusioner sendiri merupakan istilah lain dari angket, kusioner adalah salah satu bentuk instrumen pengumpulan data yang fleksibel dan relatif mudah digunakan.⁷⁸ Berdasarkan jenis angket terbagi dua, angket tertutup dan angket terbuka. Pada penelitian ini peneliti menggunakan angket tertutup sebagai salah satu instrumen pengumpul data. Angket tertutup terdiri atas pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden dengan sejumlah jawaban tertentu sebagai pilihan. Responden mengecek jawaban yang paling sesuai dengan pendiriannya.⁷⁹ Teknik pengumpulan data dengan teknik angket ini digunakan untuk memberikan penilaian terhadap penggunaan dan penyajian materi pada media yang dihasilkan (Buku Ajar). Teknik angket ini akan dilakukan kepada mahasiswa/i Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN ar-raniry pada leting 2020 yang telah mengambil mata kuliah bioenterpreneur sebagai responden.

G. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen merupakan alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan informasi kualitatif dan kuantitatif tentang variasi karakteristik variabel secara objektif.⁸⁰

⁷⁷Sugiyono, *Statistika untuk penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2012), h.199.

⁷⁸Saifuddin, Azwar, *Metode Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009), h.91.

⁷⁹S. Nasution, *Metode Research (Penelitian Ilmiah)*, Jakarta: Bumi Aksara, Cet 6 2003), h.129

⁸⁰ Ibnu Hadjar, *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif dalam Pendidikan*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1996), h. 160.

- a. Lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 2 lembar observasi yaitu pertama lembar pengamatan pada hasil uji zona daya hambat pada disinfektan yang akan diperoleh langsung dari tempat uji yaitu laboratorium pendidikan biologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Dan lembar kedua berupa lembar pengukuran hasil uji baku mutu yang dilihat meliputi (*PH*, warna, aroma, dan tekstur) yang akan digunakan pada pengamatan di laboratorium.
- b. Lembar validasi yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar validasi untuk menguji kelayakan media ajar berupa (Buku Ajar) yang terdiri dari beberapa indikator pertanyaan dengan nilai 1 sampai 5. Penilaian ini diukur untuk mendapatkan tingkat kelayakan (Buku Ajar) yang dihasilkan dari penelitian dengan tingkat dari yang sangat tidak layak sampai tingkat sangat layak. Lembar ini akan diberikan kepada 4 dosen terdiri dari 2 dosen ahli materi dan 2 dosen ahli media.
- c. Lembar Angket yang akan dibagikan diberikan kepada 10 orang mahasiswa/i pendidikan biologi angkatan 2020 untuk menilai penggunaan dan penyajian materi pada output yang dihasilkan (Buku Ajar). Angket respon berjumlah 10 pertanyaan yang terdiri dari beberapa indikator pertanyaan dengan rentang nilai 1-4, berisi 5 pertanyaan negatif dan 5 pertanyaan positif.

H. Analisis Data

Analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh sumber data terkumpul.

1. Deskriptif

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif dalam menganalisis data lembar observasi terhadap hasil uji konsentration disinfektan dan uji baku mutu. Pengamatan uji statistik disinfektan dengan mengamati zona hambat bakteri menggunakan Uji anova. rumus rata-rata zona hambat sebagai berikut:

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

Keterangan:

Dv= Diameter vertikal

Dh= Diameter horizontal

Dc= Diameter cakram (5mm)

Tabel 3.4 kategori kekuatan daya hambat⁸¹

Diameter	Kekuatan daya hambat
≤5mm	Lemah
6-10mm	Sedang
11-20	Kuat
≥21mm	Sangat kuat

Pada pengamatan Uji baku mutu dilakukan pengamatan secara visual. Hasil penelitian disajikan menggunakan tabel.

2. Uji kelayakan

Uji kelayakan penunjang menggunakan lembar angket uji validasi yang diuji kepada 4 dosen ahli yaitu 2 ahli materi dan 2 ahli media.

⁸¹ Nih Luh Arisa, Handa Mauliasari dan Ermin 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

- a. Uji kelayakan digunakan untuk mengetahui hasil kelayakan output yang dihasilkan terhadap penunjang mata kuliah. Rumus yang digunakan untuk uji kelayakan terhadap Buku Ajar dihitung dengan rumus presentase sebagai

berikut:

$$\% = \frac{\varepsilon S}{S_{max}} \times 100 \%$$

Keterangan:

S_{max} = Skor maksimal

ΣS = Total skor

% = Nilai kelayakan angket tiap aspek

Hasil skor persentase yang diperoleh dari penelitian diinterpretasikan dalam kriteria:

0-19%	Sangat tidak layak
20-39%	Tidak layak
40-59%	Cukup layak
60-79%	Layak
80-100%	Sangat layak ⁸²

Hasil presentase digunakan untuk memberikan jawaban atas kelayakan dari aspek yang diteliti. Pembagian kategori ada empat kategori dalam bilangan presentase. Nilai maksimum yang diharapkan adalah 100% dan minimum 25%.

- b. Uji kelayakan (Buku Ajar) kepada minimum 10 orang mahasiswa/i FTK Biologi UIN Ar-raniry leting 2020 sebagai responden dengan keseluruhan

⁸²Almira Eka Damayanti, dkk, "Kelayakan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buku Saku Berbasis Android Pada Materi Fluida Statis", *Indonesian Journal Of Science And Mathematics Education*. Vol. 1, No. 1, (2018), h. 65-66.

mahasiswa/i berjumlah 60 orang.. Analisis data dari respon mahasiswa diukur dengan skala *Likert*. Data yang diperoleh dianalisis dengan rumus.

$$p \% = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

$p \%$ = Presentase yang dicari

A = Jumlah Total Skor yang diperoleh

B = Skor maksimal

Tabel 3.5 Rentang skor penilaian

Rentang skor dalam penilaian adalah 4-1 yaitu:

No.	Rentang skor	Presentase
a.	Sangat setuju	76-100%
b.	Setuju	75%
c.	Cukup setuju	50%
d.	Tidak setuju	0-25%

0-25 % = Tidak Setuju

26%-50% = Cukup Setuju

51%-75% = Setuju

76%-100% = Sangat Setuju

Hasil presentase digunakan sebagai informasi respon mahasiswa dalam menilai penggunaan dan penyajian materi pada output yang dihasilkan (Buku Ajar). Dengan presentase nilai yang diharapkan maximum 100% dan minimum 25%.⁸³

⁸³ Lisa putri simanungkalit, dkk, "Uji penerimaan produk cookies berbahan dasar tepung ketan hitam", *media pendidikan gizi dan kuliner*, universitas pendidikan indonesia , 2018, hal. 36, Vol.7, No.2

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium biologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, dengan Waktu penelitian dimulai pada bulan Februari hingga April 2023. Berdasarkan data hasil pengamatan yang diperoleh pada penelitian, pengukuran zona hambat ekstrak daun kitolod pada masing-masing konsentersasi 10%, 15%, dan 20% dan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode kertas cakram dan dilakukan menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0,05 mm. Pengukuran melihat zona bening yang terbentuk di sekitar *disc*. Medium yang digunakan adalah *Muiler Histon Agar (MHA)* yang telah terinokulasi bakteri uji *Staphylococcus aureus* dengan petridish dibagi menjadi 5 perlakuan dengan masing-masing sampel dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan.

1. Konsentersasi daya hambat ekstrak *Isotoma longiflora* dan *Citrus aurantifolia* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Hasil menyatakan bahwa zona bening yang terbentuk dari masing-masing konsentersasi 10%, 15%, dan 20% menghasilkan zona hambat yang berbeda-beda sehingga pengamatan dilakukan menggunakan rumus rata-rata diameter zona hambat, dengan mengukur zona bening di bagian horizontal terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan bagian vertikalnya. Hasil pengukuran zona hambat ekstrak *Isotoma longiflora* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel 4.1 dibawah, sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Pengukuran Zona Hambat Ekstrak Daun Kitolod *Isotoma longiflora* Dengan Menggunakan Jangka Sorong.

No.	Konsentrasi (%)	Ulangan (mm)					
		I		II		III	
		Dh	Dv	Dh	Dv	Dh	Dv
1.	10	0	0	0	0	0	0
2.	15	0	0	8	9	10,3	10,1
3.	20	0	0	10,3	10,5	10,5	17,5
4.	Cloromphenicol +	28	30	10,55	10,9	10,5	10,6
5.	Aquadest -	0	0	0	0	0	0

Ket: Dh= Daerah horizontal, Dv=Daerah vaertikal

Pada Tabel 4.1 Pengukuran zona hambat ekstrak *Isotoma longiflora* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, pada konsentrasi 10%, 15% dan 20% menunjukkan adanya perbedaan rata-rata zona hambat dengan 5 perlakuan dan 3 kali pengulangan, hasil yang telah didapatkan konsentrasi 15% sudah menunjukkan adanya zona hambat pada ekstrak *Isotoma longiflora* dengan hasil pada pengulangan ke II sebesar 3,5mm dan hasil pada pengulangan ke III sebesar 5,2mm dengan diameter rerata sebesar 2,9mm, sedangkan pada konsentrasi 20% menunjukkan adanya zona hambat pada pengulangan II sebesar 3,5mm dan pengulangan ke III sebesar 9mm termasuk kategori sedang dalam menghambat bakteri dengan diameter rerata 4,8mm.

Hasil pengukuran zona hambat pada ekstrak *Citrus aurantifolia* dapat dilihat pada Tabel 4.2, sebagai berikut:

Tabel 4.2 Pengukuran Zona Hambat Ekstrak *Citrus aurantifolia* dengan Menggunakan Jangka Sorong.

No.	Konsentrasi (%)	Ulangan (mm)					
		I		II		III	
		Dh	Dv	Dh	Dv	Dh	Dv
1.	10	0	0	0	0	0	0
2.	15	0	0	0	0	0	0
3.	20	0	0	0	0	11	10
4.	Cloromphenicol (+)	15	15,5	28	27	11	10
5.	Aquadest (-)	0	0	0	0	0	0

Pada Tabel 4.2 Pengukuran zona hambat ekstrak *Citrus aurantifolia* menunjukkan adanya perbedaan rata-rata zona hambat pada masing-masing perlakuan, hasil yang telah didapatkan konsentrasi 20% pada pengulangan III sudah menunjukkan adanya zona hambat pada ekstrak *Citrus aurantifolia* sebesar 5,5mm dengan diameter rerata 1,9mm dan *Cloromphenicol* dengan hasil pengulangan I sebesar 10,5, pengulangan ke II sebesar 22,5mm dan pengulangan ke III sebesar 5,5mm termasuk kategori Sedang dalam menghambat bakteri dengan diameter rerata 1,9mm.

Penelitian ini menggunakan analisis data uji *Anova* yang merupakan salah satu metode atau uji hipotesis yang digunakan pada statistika, dimana pengujian dilakukan pada interaksi dua faktor dengan membandingkan rata-rata dua sampel atau lebih, hal tersebut dilakukan untuk melihat perbedaan nyata antar populasi zona hambat yang terjadi terhadap bakteri. H_0 =Tidak terdapat perbedaan nyata antar populasi, H_1 = Terdapat perbedaan nyata antar populasi sign (sig < 0,05). Adapun hipotesis uji *Anova* dilakukan sebagai berikut.

Tabel 4.3 Data rata-rata menggunakan uji *Anova Isotoma longiflora*

No.	Konsentersasi (%)	Ulangan (mm)			Total	Rata-rata
		I	II	III		
1.	10	0	0	0	0	0
2.	15	0	3,5	5,2	8,7	2,9
3.	20	0	5,4	9	14,4	4,8
4.	Cloromphenicol (+)	24	5,7	5,5	11,2	11,7
5.	Aquadest (-)	0	0	0	0	0
Grand total					76,32	3,88

Bedasarkan Tabel 4.3 diatas didapatkan nilai rata-rata dari 5 perlakuan dengan masing-masing 3 kali pengulangan.

Tabel 4.4 Hasil analisis data menggunakan uji *Anova (RAL) Isotoma longiflora*

Sk	Db	Jk	Kt	Fhit	Ftab
					0,05
Perlakuan	4	57,730663	14,4326658	0,22135085	3,48
Galat	10	652,02667	65,202667		
Total	14	709,757333			

Berdasarkan hasil analisis uji *Anova* pada tabel 4.4 diatas didapatkan hasil analisis dengan nilai sig 0,00, $p < 0,05$ sehingga terdapat perbedaan rata-rata daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang signifikan dari 5 perlakuan yang telah dilakukan.

Tabel 4.5 Data rata-rata menggunakan uji *Anova Citrus aurantifolia*

No.	Konsentrasi (%)	Ulangan (mm)				Rata-rata
		I	II	III	Total	
1.	10	0	0	0	0	0
2.	15	0	0	0	0	0
3.	20	0	0	5,5	5,5	1,9
4.	Cloromphenicol (+)	10,5	22,5	5,5	38,5	12,8
5.	Aquadest (-)	0	0	0	0	0
Grand total					44	2,93

Bedasarkan Tabel 4.5 di atas didapatkan nilai rata-rata dari 5 perlakuan dengan masing-masing 3 kali pengulangan

Tabel 4.6 Hasil analisis data menggunakan uji *Anova (RAL) Citrus aurantifolia*

Sk	Db	Jk	Kt	Fhit	Ftab
					0,05
Perlakuan	4	249,0583	62,264575	2,08329797	3,48
Galat	10	298,875033	29,8875033		
Total	14	547,933333			

Berdasarkan analisis uji *Anova* didapatkan hasil analisis dengan nilai sig 0,00, $p > 0,05$ sehingga terdapat perbedaan rata-rata daya hambat pertumbuhan

bakteri *Staphylococcus aureus* yang signifikan dari 5 perlakuan yang telah dilakukan.

Bedasarkan hasil yang didapatkan bahwa adanya perbedaan daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada masing-masing perlakuan. Maka diketahui pada Tabel 4.4 hasil analisis uji *Anova (Isotoma longiflora)* menunjukkan $H_1 =$ (menerima) yaitu, Terdapat perbedaan nyata antar populasi sign ($\text{sig} < 0,05$), yaitu tiap konsentrasi memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dan terdapat perbedaan nyata antar tiap perlakuan, perlakuan yang memiliki maksimum daya hambat pertumbuhan bakteri yaitu pada konsentrasi 20%. Sedangkan, diketahui pada Tabel 4.6 hasil analisis uji *Anova Citrus aurantifolia* menunjukkan $H_0 =$ (menolak) yang berarti tidak terdapat perbedaan nyata antar populasi ($\text{sig} > 0,05$), yaitu bahwa tiap konsentersi memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* namun tidak terlihat perbedaan yang nyata antar perlakuan.

2. Kelayakan buku ajar sebagai penunjang pembelajaran pada matakuliah Bioenterpreneur.

Hasil penelitian uji aktivitas antibakteri pada ekstrak daun kitolod *Isotoma longiflora* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* menghasilkan *output* pembelajaran pada matakuliah bioenterpreneur berupa buku ajar. Buku ajar yang dihasilkan akan menjadi ilmu tambahan bagi mahasiswa/i maupun dosen matakuliah, yang dapat dijadikan sebagai inovasi/ide baru yang dapat dikembangkan mahasiswa/i pada pembelajaran materi perencanaan bisnis pada matakuliah bioenterpreneur.

Uji kelayakan media buku ajar menggunakan lembar validasi yang telah dilakukan oleh dosen ahli materi dan dosen ahli media. Hasil dari uji kelayakan media buku ajar dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan 4.8 dibawah ini.

4.7 Hasil Uji Kelayakan Buku Ajar Pemanfaatan Ekstrak Daun Kitolod Untuk Pembuatan Disinfektan Sebagai Penunjang Mata Kuliah Bioenterpreneur Oleh Validasi Ahli Media.

No.	Komponen	V1	V2	Skor Maks	%	Kategori
1.	Ukuran Buku Ajar	4	4	5	80	Sangat Layak
2.	Desain Sampul Buku Ajar	12	13	15	83,3	Sangat Layak
3.	Desain Isi Media	20	20	25	80	Sangat Layak
Total		36	37	45	243,3	
Rata-rata					81,1	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4.7 hasil uji kelayakan ahli media diatas terhadap media buku ajar menunjukkan ada tiga komponen yang dinilai meliputi, ukuran, desain sampul dan, desain isi media buku ajar, nilai rata-rata yang diperoleh sebanyak 81,1%, dengan kategori hasil yang didapatkan pada masing-masing komponen Sangat layak digunakan sebagai *output* berupa media buku ajar.

4.8 Hasil Uji Kelayakan Buku Ajar Pemanfaatan Ekstrak Daun Kitolod Untuk Pembuatan Disinfektan Sebagai Penunjang Mata Kuliah Bioenterpreneur Oleh Validasi Ahli Materi.

No.	Komponen	V1	V2	Skor Maks	%	Kategori
1.	Aspek Cakupan Materi	28	26	30	90	Sangat Layak
2.	Aspek Keakuratan Materi	14	15	15	96	Sangat Layak
3.	Aspek kelayakan kebahasaan/keterbacaan	21	23	25	88	Sangat Layak
Total		63	64	70	274	
Rata-rata					91,33	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4.8 hasil uji kelayakan ahli materi diatas terhadap media buku ajar menunjukkan ada tiga komponen yang meliputi, cakupan materi,

kelayakan materi dan, kelayakan kebahasaan/keterbacaan, nilai rata-rata yang diperoleh sebanyak 91,33%, dengan kategori hasil yang didapatkan pada masing-masing komponen sangat layak digunakan sebagai *output* berupa media buku ajar.

Tabel 4.9 Presentase Rata-rata hasil validator 2 ahli media dan 2 ahli materi.

No.	Validator	%	Kategori
1.	Ahli Media	81,1	Sangat Layak
2.	Ahli Materi	91,33	Sangat Layak
	Total	172,43	
	Rata-rata	86,21	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4.9 presentase rata-rata dari hasil 4 validator yang telah digabungkan (2 ahli materi dan 2 ahli media), nilai yang diperoleh sebanyak 86,21% dengan kategori sangat layak untuk direkomendasikan sebagai salah satu *output* media (Buku Ajar) yang dapat digunakan sebagai sumber belajar.



Gambar 4.2 Grafik Tabel 4.9 Presentase rata-rata dari hasil validator 2 ahli materi dan 2 ahli media

Berdasarkan data di atas x merupakan subjek yang dilihat sedangkan y merupakan presentase yang dilihat, Ahli media mendapatkan presentase sebesar 81,1%, sedangkan ahli materi mendapatkan presentase sebesar 91,33%, dengan hasil nilai rata-rata yang didapatkan sebesar 86,21%

Buku ajar yang telah disusun sudah sesuai dengan arahan dosen pembimbing maupun saran validator dan telah dilakukan uji kelayakan terhadap buku ajar untuk mengetahui tingkat kelayakan buku ajar baik dari isi maupun tampilan dari buku ajar yang telah divalidasi. Berikut ringkasan beberapa halaman tampilan buku ajar yang telah divalidasi.



Gambar 4.2 Cover Buku Ajar

3. Respon mahasiswa terhadap penggunaan dan penyajian materi pada media yang dihasilkan (Buku Ajar)

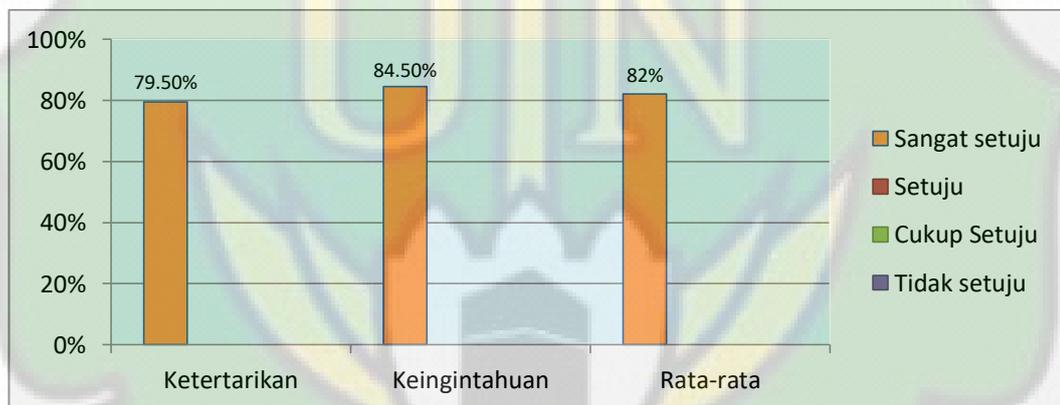
Penilaian respon diberikan kepada mahasiswa/i untuk memberikan penilaian terhadap sistematika penyajian materi dan penggunaannya, serta sejauh mana media yang dihasilkan penelitian membantu proses belajar mahasiswa. Bentuk pertanyaan terdiri dari masing-masing 5 soal positif dan negatif. Adapun yang menjadi indikator meliputi efektifitas media, pemahaman materi, bahan media, motivasi belajar dan materi. Berikut hasil analisis data respon mahasiswa/i pendidikan biologi terhadap media Buku Ajar

Tabel 4.10 Hasil analisis Data Angket Respon Mahasiswa/i Pendidikan Biologi Terhadap Penggunaan Media Buku Ajar.

Indikator	No. Soal	Skor				Skor Total	%	Rarata	Kriteria
		Ss	S	Cs	Ts				
Ketertarikan	1 (+)	8	18	4	0	30	75	79,5	Sangat Setuju
	2 (+)	12	15	4	0	31	77,5		

	4 (+)	12	21	0	0	33	82,5		
	9 (+)	16	18	0	0	34	85		
	10 (-)	0	8	3	20	31	77,5		
Keingintahuan	3 (-)	0	4	0	32	36	90	84,5	Sangat Setuju
	5 (+)	8	18	2	1	29	72,5		
	6 (-)	0	2	3	32	37	92,5		
	7 (-)	0	4	9	20	33	82,5		
	8 (-)	0	4	6	24	34	85		
Ratarata								82	Sangat Setuju

Berdasarkan hasil pada Tabel 4.10 di atas diketahui bahwa data hasil yang terdiri dari 2 indikator yaitu ketertarikan dan keingintahuan diperoleh rata-rata respon mahasiswa dengan skor presentase 82% dengan kategori Sangat setuju untuk digunakan sebagai media buku ajar pada mata kuliah bioenterpreneur.



Gambar 4.3 Grafik Hasil analisis Data Angket Respon Mahasiswa/i Pendidikan Biologi Terhadap Penggunaan Media Buku Ajar

Berdasarkan hasil presentase grafik pada gambar 4.3 di atas diketahui bahwa data hasil yang terdiri dari 2 indikator yaitu ketertarikan 79,5% sebesar dan keingintahuan 84,5% diperoleh rata-rata respon mahasiswa mendapatkan skor presentase 82% dengan kategori Sangat setuju untuk digunakan sebagai media buku ajar pada mata kuliah bioenterpreneur.

B. Pembahasan

1. Hasil penelitian daya hambat ekstrak *Isotoma longiflora* dan *Citrus aurantifolia* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Hasil dari data tabel 4.1 menunjukkan bahwa ekstrak daun kitolod *Isotoma longiflora* memiliki kemampuan menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentersasi 20% dengan diameter hambat sebesar 10,5mm dan 17,5 mm, hasil menunjukkan kriteria sedang sebagai antibakteri. Sedangkan sebagai pebanding *Citrus aurantifolia* memiliki kemampuan hambat bakteri pada konsentersasi 20% dengan diameter 10mm dan 11mm, hasil menunjukkan sebagai kriteria sedang dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. hal ini dikarenakan ekstrak daun kitolod mengandung senyawa kimia yaitu alkaloid, flavonoid, dan saponin yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian ini dilakukan 1 kali 24 jam karena berdasarkan referensi dari penelitian Eka P. Rini dan Estu R Nugraheni itu merupakan waktu penghambatan optimum yang diartikan sebagai waktu ketika zat aktif dari disinfektan bekerja pada waktu terbaik selama pengujian yang terlihat dari koloni bakteri yang terbunuh.⁸⁴

Penelitian ini menggunakan *cloromphenicol* sebagai kontrol positif yang bertujuan sebagai pembanding dan menghasilkan zona hambat paling besar, karena *cloromphenicol* merupakan media yang mengandung antibiotik yang dapat menghambat bakteri gram positif maupun negatif, dan juga *aquadest* sebagai kontrol negatif yang berisi *aquadest* steril tidak menunjukkan adanya zona hambat, hal ini berarti *aquadest* tidak memiliki aktivitas antibakteri sebagai pelarut uji

⁸⁴ Eka P. Rini, Estu Nugraheni, Uji Daya Hambat Berbagai Merek Hand Sanitizer Gel terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 2018, 01, 18-26

dikarenakan *aquades* merupakan senyawa netral yang tidak berefek terhadap pertumbuhan bakteri.

Golongan senyawa yang diduga memiliki aktivitas antibakteri pada herba kitolod ini adalah flavonoid, alkaloid, polifenol, dan terpenoid, dimana senyawa tersebut terdeteksi pada saat penapisan fitokimia. Salah satunya, cara kerja flavonoid dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah dengan mengganggu aktivitas membran sel bakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein di luar sel.⁸⁵

Senyawa Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder dari polifenol yang banyak ditemukan di berbagai tumbuhan. Senyawa ini dapat menjadi antioksidan, antibakteri, antikanker, disfungsi kardiovaskular, mencegah luka akibat radikal bebas. Mekanisme Flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel, menghambat metabolisme energi pada sel bakteri.⁸⁶ Interaksi antara pertumbuhan bakteri dan senyawa flavonoid ini akan merusak permeabilitas dinding sel dengan membentuk senyawa kompleks dari protein ekstraseluler. Senyawa ini juga akan menghambat penggunaan oksigen dengan mencegah proses metabolisme sel itu sendiri, sehingga dengan adanya kandungan flavonoid ini terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri.⁸⁷

⁸⁵ Utami, Prapti, Puspaningtyas, D. E, *The Miracle of Herbs*, PT AgroMedia Pustaka, 2013, Jakarta.

⁸⁶ Rudi Hendra, dkk, "Flavonoid Analyses and Antimicrobial Activity of Various Parts of *Phaleria macracarpa* (Scheeff.) Boerl Fruit " *Molecular Science Journal*, (2012), Doi: 10.3390/ijms12063422. h. 3423.

⁸⁷ Ni Made Gress Rekasari, dkk, "Kandungan Senyawa Flavonoid dan Antioksidan Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) serta Aktivitas Antibakteri terhadap *Vibrio cholerae*" *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, Vol. 8, No. 2, (2019), h. 222.

Staphylococcus aureus merupakan penyebab utama gangguan kulit, jaringan lunak, pernafasan, tulang, sendi dan endovascular. Penularan *Staphylococcus aureus* dapat terjadi melalui kontak dekat atau langsung dari satu orang ke orang lain, berbagi barang pribadi, kontaminasi makanan dan kontaminasi fomite seperti ganggang pintu. Oleh karena itu, berbagai tindakan perlu dilakukan untuk mengelola dan mengurangi kolonisasi dan menghilangkan infeksi, contohnya dengan menggunakan desinfektan seperti handsanitizer.⁸⁸

Desinfektan merupakan pembersih tangan yang dioleskan ke tangan dengan tujuan menghilangkan pathogen umum (organisme penyebab penyakit). Pembersih tangan dapat direkomendasi penggunaannya ketika sabun dan air tidak tersedia untuk mencuci tangan atau ketika mencuci tangan berulang kali merusak penghalang alami kulit.⁸⁹ Dalam sediaan dipasaran, handsanitizer mengandung senyawa alkohol dengan konsentrasi 60-80%. Penggunaan alkohol secara terus menerus dapat menyebabkan efek iritasi pada kulit sehingga dapat digunakan senyawa lain dari bahan alam yang memiliki aktivitas antibakteri untuk mengurangi penggunaan alkohol seperti tanaman kitolod.⁹⁰

⁸⁸ Rasheed, N. A., & Hussein, N. R. (2021). *Staphylococcus aureus: An Overview of Discovery, Characteristics, Epidemiology, Virulence Factors and Antimicrobial Sensitivity* Short Title: Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus: An overview*. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 08(03), 2021.

⁸⁹ Fathoni, D. S., Fadhillah, I., & Kaavessina, M, Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Sebagai Bahan Aktif Antibakteri Dalam Gel Hand Sanitizer Non-Alkohol, *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*, 2019, 3(1), 9.

⁹⁰ Holifah, Ambari, Y., Ningsih, A. W., Sinaga, B., & Nurrosyidah, I. H, EFEKTIFITAS ANTISEPTIK GEL HAND SANITIZER EKTRAK ETANOL PELEPAH PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca L.*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherihia coli*, *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 2020, 6(2), 123–132.

Ekstrak daun kitolod diketahui memiliki daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Daya hambat daun kitolod dikarenakan, kitolod mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, triterpenoid/steroid. Penelitian yang telah dilakukan diketahui ekstrak daun kitolod pada konsentrasi 20% dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* sebesar 10,5mm/17,5mm. Aktivitas antibakteri dari ekstrak daun kitolod tergolong kuat sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi handsanitizer.⁹¹ Semakin tinggi konsentrasinya maka, semakin bagus ekstrak daun dalam menghambat bakteri *staphylococcus aureus*.

Hasil ekstrak daun kitolod diperoleh ekstrak bau khas kitolod yang berwarna hijau kehitaman. Ekstrak terbentuk sebagai akibat proses penguapan filtrat. Warna ekstrak hijau kehitaman karena adanya senyawa klorofil pada daun dan pemanasan yang mengakibatkan teroksidasinya ekstrak. Metode difusi kertas cakram merupakan metode yang cepat, mudah dan murah untuk melakukan uji aktivitas antibakteri. Zona hambat disekitar cakram yang diberi larutan uji menunjukkan adanya aktivitas antibakteri.

Nutrient Agar digunakan sebagai media karena merupakan media yang baik untuk pertumbuhan beberapa gram positif maupun negatif.⁹² Aquadest digunakan sebagai kontrol negatif karena merupakan pelarut organik yang tidak

⁹¹ Oktaviani, J, Uji Aktivitas Metode yang digunakan adalah metode sumuran Metode yang digunakan adalah metode sumuran TAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN KITOLOD (*Isotoma longiflora*), PREST TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DENGAN KONTROL ANTIBIOTIK OFLOXACIN, *Farmasindo*, 2019, 3(1), 51.

⁹² Nurhamidin, A. P. R., Fatimawali, F., & Antasionasti, I, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-HEKSAN BIJI BUAH LANGSAT (*Lansium domesticum* Corr) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus Aureus* DAN *Klebsiella Pneumoniae*, *PHARMACON*, 2021, 10(1), 748–755.

memiliki aktivitas antibakteri, sehingga aktivitas antibakteri ekstrak daun kitolod tidak dipengaruhi oleh aquadest sebagai pelarut. Sedangkan sebagai kontrol positif menggunakan chloromphenicol merupakan media yang mengandung antibiotik spektrum luas yang dapat menghambat bakteri gram positif maupun negatif.

2. Kelayakan buku ajar sebagai penunjang pembelajaran pada matakuliah Bioenterpreuneur

Uji kelayakan buku ajar ini dilakukan untuk mengetahui output yang dihasilkan layak atau tidak layak dijadikan penunjang mata kuliah bioenterpreuneur, dalam materi perencanaan bisnis yang divalidasi baik dari isi maupun dari tampilannya. Hal ini dapat memperluas ide wawasan mahasiswa/i dengan memberikan ilmu tambahan terkait pembuatan disinfektan dari bahan alami.

Buku ajar disusun secara efektif dan efisien untuk menunjang suatu materi pembelajaran pada mata kuliah tertentu.⁹³ Bagian pembuka buku ajar terdiri dari sampul buku, kata pengantar, daftar isi, dan pendahuluan, bagian isi dan bagian penutup yang terdiri dari kesimpulan, daftar Pustaka, dan glosarium.⁹⁴ Uji kelayakan buku ajar terbagi menjadi 2 macam penilaian, yaitu uji kelayakan media dan materi. Buku ajar divalidasi oleh 4 orang dosen dibagi masing-masing 2 ahli media dan 2 ahli materi. Uji kelayakan media terdiri dari beberapa aspek yaitu, aspek kelayakan bentuk/ukuran, aspek tampilan, dan aspek penyajian.

⁹³ Nizar Azizaton Hikmah, "Buku Ajar Ekologi Komunitas Flora Savana Begol Taman Nasional Baluran Berbasis Problem Basid Learning untuk Mata Kuliah Ekologi", *Jurnal Pendidikan*, Vol. 4, No. 12, (2019), h. 16.

⁹⁴ Ketut Eriawati dan Kadek Rini Purwati, "Pengembangan Buku Ajar Metode Numerik Berbasis Pembelajaran Kolaboratif", *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol.10, No. 1, (2021), h. 43.

Sebagaimana hasil validasi dapat dilihat pada tabel 4.7. sedangkan, uji kelayakan materi dilihat dari beberapa aspek yaitu, aspek cakupan materi, aspek keakuratan materi, dan aspek kelayakan kebahasaan/keterbacaan. Validator menyarankan untuk menambah materi tentang kandungan kitolod pada aspek kejelasan materi, dan menyarankan untuk membuat bagan prosedur penelitian pada penilaian aspek penyajian materi dan gambar, dan juga gambar pada halaman buku dibuat pembahasan pada aspek keakuratan gambar yang dilampirkan. Adapun lembar validasi ahli media dan materi dapat dilihat pada lampiran 3.

Sehingga hasil validasi buku ajar yang berjudul pemanfaatan ekstrak daun kitolod untuk pembuatan disinfektan diperoleh nilai rata-rata sebanyak 86,21%, hal ini menunjukkan bahwa *output* buku ajar layak digunakan sebagai penunjang matakuliah bioenterpreneur dan dapat dijadikan sebagai sumber belajar tambahan. Peneliti menerima saran dan komentar dari validator yang dijadikan sebagai acuan untuk melakukan perbaikan terhadap buku ajar yang dihasilkan.

3. Respon mahasiswa terhadap penggunaan dan penyajian materi pada output yang dihasilkan (Buku Ajar)

Untuk mendapatkan data dengan metode ini peneliti melakukan menyebarkan kusioner pada responden. Pendapat Sonny Harsono (2004:290) mengemukakan pendapat bahwa “kusioner yaitu satu teknik pengumpulan data dengan menggunakan seperangkat pertanyaan yang disusun untuk diberikan kepada para responden. Kusioner ini dimaksudkan untuk memperoleh data secara tertulis dari para responden untuk ditetapkan sebagai sampel” Pertanyaan-pertanyaan yang disusun dalam bentuk kusioner diberikan pada responden dengan

tujuan agar responden dalam memberikan jawaban sesuai dengan tema sentral penelitian. Selanjutnya kusioner diberikan bobot sesuai dengan tingkat kepentingan dengan menggunakan model skala likert. Skala likert ini akan digunakan untuk mengukur pendapat atau persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian dan gejala sosial.⁹⁵

Penilaian respon diberikan kepada mahasiswa untuk memberikan penilaian terhadap sistematika penyajian materi dan penggunaannya, serta sejauh mana output yang dihasilkan penelitian membantu proses belajar mahasiswa. Data yang diperoleh di analisis menggunakan skala likert yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi sekelompok orang tentang fenomena sosial, dengan kriteria yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Cukup Setuju (CS), Tidak Setuju (TS). Dari 4 kriteria tersebut peneliti membuat 10 pertanyaan/pernyataan terkait media buku ajar yang harus diisi oleh responden. Bentuk pertanyaan/pernyataan terdiri dari positif dan negatif.⁹⁶

Hasil penelitian diketahui bahwa data yang terdiri dari 2 indikator yaitu ketertarikan dan keingintahuan diperoleh rata-rata respon mahasiswa mendapatkan skor presentase 82% dengan kriteria (SS) Sangat Setuju untuk digunakan sebagai media buku ajar pada mata kuliah bioenterpreneur. Indikator yang paling tinggi nilai presentasinya yaitu indikator keingintahuan dengan presentase sebesar 84,5% termasuk kriteria positif sedangkan indikator

⁹⁵ Ajat Rukajat, "Pendekatan Penelitian Kuantitatif Quantitatif Research Approach", Yogyakarta: Depublish, 2018), H.26-27.

⁹⁶ Lisa putri simanungkalit, dkk, "Uji penerimaan produk cookies berbahan dasar tepung ketan hitam", *media pendidikan gizi dan kuliner*, universitas pendidikan indonesia , 2018, hal. 36, Vol.7, No.2

ketertarikan berada dibawah nya dengan presentase 79,5% juga dengan kriteria positif.



BAB V PENUTUP

A. Simpulan

1. Ekstrak daun kitolod *Isotoma longiflora* memiliki kemampuan menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 20% dengan diameter hambat sebesar 10,5mm dan 17,5mm, hasil menunjukkan kriteria kuat sebagai antibakteri, ini dikarenakan ekstrak daun kitolod mengandung senyawa kimia yaitu alkaloid, flavonoid, dan saponin yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Berdasarkan analisis uji anova didapatkan hasil analisis dengan nilai sig 0,00, $p > 0,05$ sehingga terdapat perbedaan rata-rata daya hambat pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* yang signifikan dari 5 perlakuan yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil yang didapatkan bahwa adanya perbedaan daya hambat pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* pada masing-masing perlakuan, yaitu tiap konsentrasi memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus*, dan terdapat perbedaan nyata antar tiap perlakuan, perlakuan yang memiliki maksimum daya hambat pertumbuhan bakteri yaitu pada konsentrasi 20%.
2. Hasil validasi buku ajar yang berjudul pemanfaatan ekstrak dsau kitolod untuk pembuatan disinfektan, dengan dosen ahli materi dan media diperoleh nilai rata-rata sebanyak, ini menunjukkan bahwa buku ajar layak digunakan sebagai penunjang matakuliah bioenterpreneur dan dapat dijadikan sebagai sumber belajar tambahan.

3. Hasil respon mahasiswa diperoleh rata-rata skor presentase 82% dengan kategori sangat setuju untuk digunakan sebagai media buku ajar pada mata kuliah bioenterpreneur.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas adapun saran yang dapat penulis berikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan manfaat lain yang dimiliki daun kitolod, dan juga disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk dapat melakukan uji lebih lanjut tentang khasiat atau manfaat dari bagian lain dari kitolod.
2. Peneliti juga menyarankan agar menambah konsentration yang lebih tinggi lagi dalam pembuatan disinfektan, karena semakin tinggi konsentration ekstrak yang digunakan maka semakin besar juga daya hambat yang terjadi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*
3. Diharapkan dapat dilakukan penelitian dengan menambahkan beberapa kandungan yang lain untuk menambah berbagai varian aroma yang berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

- Afriadi, Roni dan Revita Yuni. (2018). Pengembangan Jiwa Bioentrepreneur Mahasiswa Biologi. *Jurnal Biolokus*, 1(2), 123-127.
- Ajat Rukajat. 2018. *Pendekatan Penelitian Kuantitatif Quantitatif Research Approach*. Yogyakarta: Depublish.
- Almira Eka Damayanti. dkk. 2018. “Kelayakan Media Pembelajaran Fisika Berupa Buku Saku Berbasis Android Pada Materi Fluida Statis”. *Indonesian Journal Of Science And Mathematics Education*. Vol. 1. No. 1.
- Amaliah A.R. 2014. *Pengaruh Infus Daun Kitolod (Laurentia longiflora) Terhadap Histopatologi Mata tikus wistar katarak yang Diinduksi Methyl Nitroso Urea*. Surabaya: Universitas Katolik widya Mandala.
- Arifin. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. PT. Remaja Rosdakarya:Bandung.
- Arifin, H., Alwi, T. I.Aisyahharma, O. & Juwita. D. A. 2018. Kajian Efek Analgetik dan Toksisitas Subakut Dari Ekstrak Etanol Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* L.) Pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. Vol. 5. No. (2).
- Boekoesoe dan Jusuf. 2015. *Pembuatan Larvasida Dari Daun Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia) sebagai pengganti Bubuk Abate* (laporan akhir KKS pengabdian. Lembaga pengabdian Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo).
- Brown, J. T., dan Kant, A. C. 2009. Creating Bioentrepreneurs: How Graduate Student Organisations Foster Science Entrepreneurship. *Journal of Commercial Biotechnology*. Vol. 15
- Chusniah, I. dan A. Muhtadi. 2017. Aktivitas Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai Antibakteri, Antivirus, Antifungal, Larvasida dan Anthelmintik Farmaka. Vol. 15(2)
- Dalimartha, S. (2008). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 5*, Pustaka Bunda, Jakarta.
- Departemen pendidikan nasional indonesia.2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. ed. 4. Jakarta: gramedia pustaka utama.

- Dewi. Desintya. 2012. *Khasiat dan Manfaat Jeruk Nipis*. (Surabaya: Penerbit stomata).
- Dianka Wahyuningtias. 2019. Uji organoleptic Hasil Jadi Kue menggunakan Bahan Non instant dan instant ". *Binus Bussines Review*. Vol. 1.No 1.
- Egarani GR., Kasmiyati S., Kristiani EB. 2020. The Antioxidant Content and Activity of Various Plant Organs of Kitolod (*Isotoma longiflora*). *Journal of Biology & Biology Education*. Vol.12. No. (3).
- Evellin Dewi Lusiana, Mohammad Mahmudi. 2021. *Anova untuk penelitian eksperimen*. (Malang:UB press).
- Fazil, M., Suci, R, N., Allifah, F. dkk. 2017. Analisis Senyawa Alkaloid dan Flavonoid dari Ekstrak Kitolod (*Isotoma longiflora*) dan Uji Aktivitasnya Terhadap Bakteri Penyebab Karies Gigi. *Jurnal ITEKIMA*. Vol. 2 (1).
- Fathoni, D. S., Fadhillah, I., & Kaavessina, M. 2019. Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Sebagai Bahan Aktif Antibakteri Dalam Gel Hand Sanitizer Non-Alkohol. *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*. Vol 3 (1).
- Ghofroh, A.A. 2017. *Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Kitolod (Isotoma longiflora) terhadap Percepatan Penyembuhan Luka Bakar (Combustio) Derajat II A pada Mencit (Mus musculus)*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Hariana A. 2008. *Tumbuhan obat dan khasiatnya, cetakan ke-5* . (jakarta: penebar swadaya).
- Hesty Agustina. 2015. *Pengaruh berbagai larutan anti septik dalam menghambat pertumbuhan bakteri dari swab telapak tangan*. Jakarta : UIN syarif hidayatullah
- Hidayati, S., Lumbessy, S. Y., & Azhar, F. 2021. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) terhadap Bakteri *Vibrio* sp. Penyebab Vibriosis pada Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*. Vol. 9. No. (1).
- Holifah, Ambari, Y., Ningsih, A. W., Sinaga, B., & Nurrosyidah, I. H. 2020. EFEKTIFITAS ANTISEPTIK GEL HAND SANITIZER EKTRAK ETANOL PELEPAH PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* L.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherihia coli*. *Jurnal Ilmiah Medicamento*. Vol. 6(2).
- I Putu Ade andre Payadnya dan I Gusti Ngurah Trisna Jayantika. 2018. *Panduan Penelitian Eksperimen Beserta Analisis Statik Dengan SPSS*. Yogyakarta: Deepublish.

- Ismailova M., 2008. "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Daun Kitolod (*Laurentia longiflora* (L.) peterm.) Terhadap Bakteri yang Diisolasi dari pasien penderita konjungtivitis"., Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Ibnu Hadjar. 1996. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kuantitatif dalam Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- King, J.A. dkk. 2010. Comparing preseason frontal and sagittal plane plyometric programs on vertical jump height in high school. *The journal of strength & conditioning research*.
- Kim. T.k. 2017. Understanding one-way ANOVA using conceptual figures. *korean journal of anesthesiology*.
- Kusuma wardani. dkk. 2022. *BELA NEGARA DALAM BERBAGAI PERSPEKTIF*. (Jakarta: lakeisha).
- Koller E. 2009. *Javanese Medicinal Plants used in Rural Communities*. Wien university.
- Lauma, S. W., D.H.C. Pangemanan, dan B.S.P. Hutagalung. 2015. Uji Efektifitas perasan Air jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia* s.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Ilmiah Farmasi Farmasi*. Vol. 4. No. (4).
- Lestari Dewi NK., Mohammad J., Isnainar. 2017. Kajian Pemanfaatan Tanaman Sebagai Obat Tradisional di Desa Tolai Kecamatan Torue Kabupaten Parigi Moutong. *JIP BIOL*. Vol.5 (2).
- Lestari, P. M., & Pahriyani, A. 2018. Pelatihan Pembuatan Hand Sanitizer Perasaan Buah Jeruk Nipis Bagi Guru, Siswa Siswi SMA Dan SMK Mutiara 17 Agustus Kelurahan Teluk Pucung Bekasi Utara. *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat)*. Vol. 7. No. (1).
- Liana, E. 2017. *Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Jeruk Nipis (Citrus Aurantiifolia) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk Aedes Aegypti Skripsi tidak diterbitkan*, Jurusan Pendidikan IPA Biologi. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan keguruan. Istitut Agama Islam Negeri Mataram. <http://etheses.uinmataram.ac.id/196/1/Emi%20Liana151135064>. Pdf.
- Lisa putri simanungkalit, dkk. 2018. "Uji penerimaan produk cookies berbahan dasar tepung ketan hitam". *media pendidikan gizi dan kuliner*. universitas pendidikan indonesia. Vol.7, No.2

- Lubis. 2004. *Asasemen berkelanjutan, konsep dasar, Tahapan Pengembangan, dan Contoh*. Surabaya: UNESA University Press.
- Lund, Walter. 1994. *The Pharmaceucial Codex*. 12th Ed, Principle of Pharmaceu-
tic. the Pharmaceucial Press London.
- Lynskey, Michael J. (2004). Bioentrepreneurship in Japan: Institutional Transformation and The Growth of Bioventures. *Henry Stewart Publications 1478-565x. Journal Of Commercial Biotechnology. Vol 11. No 1. October 2004*.
- Malik. E.& Dewi. M. Pengaruh Perasan Daun Kitolod (*Isotoma longiflora*) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Farmasetis. Vol. 3. No. (2)*
- Matamaya Studio. 2010. *Berbisnis E-book di Kala Krisis*. Jakarta: PT Elex MediaKomputindo.
- M. Sjamsidi. dkk. 2013. *Pengelolaan dan Pemanfaatan Air Baku*. Malang: UB Press. 2013.
- Najib, Ahmad. 2018. *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam. edisi 1. cet.1*. Yogyakarta: Depublish.
- Ni Made Gress Rekasari, dkk. 2019. “Kandungan Senyawa Flavonoid dan Antioksidan Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) serta Aktivitas Antibakteri terhadap *Vibrio cholerae*”. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. Vol. 8, No. 2.
- Nih Luh Arisa. Handa Mauliasari dan Ermin Hidyati. 2020. “Aktivitas Antibakteri Air Perasan dan Rebusan Daun Calincing (*Oxalis corniculata* L.) Terhadap *Streptococcus mutans*”. *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati*.
- Nisa. T.C. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* L.) C. Prest terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dengan Kontrol Antibiotik Ofloxacin. *Jurnal Farmasindo Politeknik Indonusa Surakarta*.
- Ngatiman.Fernandes. A. 2013. Potensi Gulma Sebagai Tanaman Obat. *Prosiding SemNasTumbuhan Obat Indonesia*. Padang : Universitas andalas.
- Nurhamidin, A. P. R., Fatimawali, F., & Antasionasti, I. (2021). UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK N-HEKSAN BIJI BUAH

LANGSAT (Lansium domesticum Corr) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus Aureus DAN Klebsiella Pneumoniae. *PHARMACON*. Vol. 10(1).

Oktaviani, J. 2019. UJI AKTIVITAS Metode yang digunakan adalah metode sumuran Metode yang digunakan adalah metode sumuran TAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN KITOLOD (*Isotoma longiflora*), PREST TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus DENGAN KONTROL ANTIBIOTIK OFLOXACIN, *Farmasindo*. Vol. 3(1).

Prastiwi. S. S. dan Ferdiansyah. F. 2014. Review Artikel Kandungan dan Aktivitas Farmakologi Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia s*) . *Jurnal Farmaka*.

Putri. D. D. Hazar. S. & Fitrianiingsih, S. P. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Kitolod (*Isotoma longiflora* (L.) C. Presl) terhadap *Bacillus cereus*.

Rahmi, L. 2018. Perancangan E-Module Perakitan Dan Instalasi Personal Komputer Sebagai Media Pembelajaran Siswa SMK. *TA'DIB*.

Ramadhianto. A. 2017. *Uji Bioaktivitas Crude Buah Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia) Terhadap Bakteri Escherichia Coli Secara In Vitro*. Skripsi Jurusan Biologi Fakultas Biologi. Universitas Medan.

Razak. A. A. Djamal. dan G. Revilla. 2013. "Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia s.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus secara in vitro". *Jurnal Kesehatan Andalas*. Vol. 2(1).

Rasheed, N. A., & Hussein, N. R. (2021). Staphylococcus aureus: An Overview of Discovery, Characteristics, Epidemiology, Virulence Factors and Antimicrobial Sensitivity Short Title: Methicillin Resistant Staphylococcus aureus: An overview. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*. Vol 08(03).

Reybrouck. 1992. *evaluation of the antibacterial and antifungal activity of disinfectants in principles and practice of disinfection, edisi kedua*. (oxford: blackwell scientific publications).

Rina Dwi Dharmawanti. dk. 2021. "Penyuluhan pembuatan disinfektan alami yang ramah lingkungan pada majlis ta'lim khairunisa, ciputat, tanggerang selatan". *Jurnal dedikasi*. vol.1, no.1.

- Rothan H.A.Zulqarnain M. Ammar Y.A.Tan E.C.Rahman N.A. and Yusof R. 2014. "Screening of antiviral activities in Medicinal plants extracts against dengue virus using NS2B-NS3 protease assay". *tropical Biomedicine*.
- Rudi Hendra, dkk. 2012. "Flavonoid Analyses and Antimicrobial Activity of Various Parts of Phaleria macracarpa (Scheeff.) Boerl Fruit ". *Moleculer Science Journal*. Doi: 10.3390/ijms12063422.
- Safitri I.Yulis I.M. and Dasni H. 2009. "Isolasi dan Uji Aktifitas Antimikroba Ekstrak Metanol Bunga, Batang dan Daun Sapu Jagad (Isotoma Longiflora (L) Presl.) terhadap Staphylococcus Aureus". *Jurnal Jik*. Vol.3. No. (1).
- Saifudin. Azis. 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian, ed.1, cet.1*. Yogyakarta:Depublish.
- Shihab. M. Q. 2002. *Tafsir al-misbah*. Jakarta: lentera hati.
- Simanjuntak. H.A. 2020. Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of Kitolod (*Hippobroma longiflora*) Leaf Against Staphylococcus aureus and Salmonella typhi. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Developmen*. Vol. 8. No 1(1).
- Sisnodo. dkk. 2015. Pembelajaran Bervisi Bioentrepreneurship Melalui Pembuatan Makanan Hasil Fermentasi Berbahan Dasar Kedelai Lokal. *Jurnal Biology Science & Education*, IAIN: Ambon. Vol. 4. No. (2).
- Siswandono. Soekardjo. 2000. *Kimia Medisinal, Edisi 2*. Surabaya: Airlangga university
- Steenis. V. 2006. *Flora. cetakan kelima*. Jakarta: PT. Pradya paramita.
- Sugiyono .2016. *Metode penelitian kualitatif dan kuantitatif dan R&D*. Bandung: PT. Alfabet.
- Suharto, MAP., HJ. Edy dan JM. Dumanauw, 2016, Isolasi dan identifikasi senyawa saponin dari ekstrak metanol batang pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum* L), *Jurnal sains*.
- Sutarno. 2016. "Rekayasa Genetik dan Perkembangan Bioteknologi Di Bidang Peternakan". *Jurnal Proceeding Biology Education Conference*. Vol. 13. No. 1.

- Syamsul Arifin. dkk. 2015. *Sukses Menulis Buku Ajar dan Referensi*. Jakarta: Grasindo.
- Tjitrosoepomo. G. 2007. *Morfologi tumbuhan*. Gadjah mada university press: yogyakarta.
- Utami, Prapti, Puspaningtyas, D. E. (2013). *The Miracle of Herbs*, PT AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Wardani T. and Siska H. 2010. "Uji Efek Antiglaukoma Infus Daun Kitolod (*Isotoma longiflora* (L) C. Presl) Terhadap Tikus Putih Jangan Berdasarkan Tekanan Bola Mata". *Ejournal. uhamka. Ac.Id.* (L).
- Yannuarista. D. Rintania S.& Hilmi. M. 2020. Uji Organoleptik dan Efektivitas Ekstrak Jeruk Nipis Sebagai Hand Sanitizer Alami, In Prosiding *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)*. Vol. 6. No. 1.
- Yoga Prasetya, dkk. 2017. "Pengembangan Buku Penunjang Materi Matakuliah Apresiasi Cerpen untuk Penanaman Nilai Karakter Mahasiswa Pbsi", *Jurnal Pendidikan*. Vol.2. No.6.

Lampiran 1 Sk penelitian



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-15742/Un.08/FTK.1/TL.00/12/2022
 Lamp : -
 Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,
 Ketua Laboratorium Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
 Assalamu'alaikum Wr.Wb.
 Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama NIM : SYARIFAH SYIFA FAHIRA / 180207063
 Semester/Jurusan : IX / Pendidikan Biologi
 Alamat sekarang : Jln. Kenari, Lr. Rawa, Gampoeng Lampulo, Kec. Kuta Alam, 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 *Pemanfaatan Ekstrak Daun Kitolod (Isotoma Longiflora) untuk Pembuatan Disinfektan sebagai Penunjang Mata Kuliah Bionterpreneur*

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

Banda Aceh, 08 Desember 2022
 an. Dekan
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan
 Kelembagaan,



Berlaku sampai : 08 Januari
 2023

Habiburrahim, M.Com., M.S., Ph.D.

Lampiran 2 surat izin penelitian

Hat : Permohonan Pemakaian alat dan ruang di lab
Lamp : 1 (satu)

Darussalam, 19 Desember 2022
Kepada Yth,
Koordinator Lab Pendidikan
Biologi
Di

Tempat

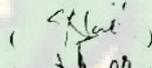
Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan Hormat

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Syarifah Syifa Fahira
Nim : 180207063
Prodi : Pendidikan Biologi
Alamat : Jln. Kenari, Jr.rawa, Kec.Kuta Alam, Banda Aceh
No. Hp : 085834915145

Dosen Pembimbing Skripsi:

Pembimbing I : Eva Nauli Taib, S.Pd, M.Pd. ()

Pembimbing II : Nafisah Hanim, S.Pd., M.Pd. ()

Sehubungan dengan penelitian skripsi yang akan saya lakukan dengan judul **"Pemanfaatan ekstrak daun kitolod (*Isotoma Longiflora*) untuk pembuatan disinfektan sebagai penunjang matakuliah bioenterreuneur"** maka dengan ini saya memohon kepada bapak/ibu untuk memberikan izin peminjaman alat laboratorium yang akan saya gunakan dalam penelitian (alat terlampir). Rencananya alat ini akan digunakan dari tanggal 23 Desember s.d 02 Januari 2022

Demikian surat ini saya sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya saya ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pemohon,


Syarifah Syifa Fahira
NIM. 180207063

Lampiran 3 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian



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



21 Juli 2023

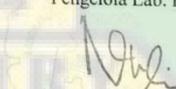
Nomor : B-61/Un.08/KL.PBL/KS.00/07/2023
 Sifat : Biasa
 Lamp : -
 Hal : *Surat Telah Melakukan Identifikasi/
 Penelitian di Laboratorium*

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

Nama : **Syarifah Syifa Fahira**
 NIM : 180207063
 Prodi : Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
 Banda Aceh
 Alamat : Jl. Kenari, Lampulo, Kuta Alam – Banda Aceh
 No. HP : 085834915145
 Pendamping : Wardinal, M.Si

Benar nama yang tersebut diatas telah meminjam alat laboratorium dan Pemakaian ruang laboratorium unuk melakukan identifikasi hasil penelitian di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, dengan judul ***“Pemanfaatan Ekstrak Daun Kitolod Isotoma longiflora untuk Pembuatan Disinfektan sebagai Penunjang Mata Kuliah Bioenterpreneur”***. Demikianlah surat ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat digunakan seperlunya.

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


Nurlia Zahara

Lampiran 4, Lembar Observasi

Lembar Observasi
Konsenterasi disinfektan

No.	Konsenterasi disinfektan	Ekstrak daun kitolod			Ekstrak <i>Citrus Aurantifolia</i>		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3
1.	10%	+	+	+	+	+	+
2.	15%	+	-	-	+	+	+
3.	20%	+	-	-	+	+	-
4.	Kontrol +	-	-	-	-	-	-
5.	Kontrol -	+	+	+	+	+	+

Keterangan:

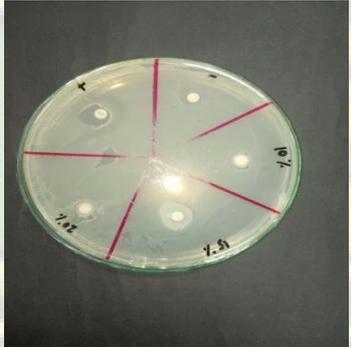
(+) : Mengalami pertumbuhan mikroba.

(-) : Tidak mengalami pertumbuhan mikroba.

A. Tabel pengamatan daya hambat zona bebas bakteri dan zona bakteri pada konsenterasi ekstrak daun kitolod *Isotoma longiflora*

Konsenterasi	Variabel waktu	Hasil pengamatan	DH	DV	Keterangan
P1					
10%	24 Jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.
15%	24 jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.
20%	24 jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.
Kontrol +	24 Jam		28mm	30mm	Tidak mengalami pertumbuhan mikroba.
Kontrol -	24 Jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.

Konsentras i	Variabel waktu	Hasil pengamatan	DH	DV	Keterangan
P2					
10%	24 jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.
15%	24 jam		10,3mm	10,5 mm	Tidak mengalami pertumbuhan mikroba.
20%	24 jam		8mm	9mm	Tidak mengalami pertumbuhan mikroba.
Kontrol +	24 Jam		10,55m m	10,9 mm	Tidak mengalami pertumbuhan mikroba.
Kontrol -	24 Jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.

Konsentras i	Variabel waktu	Hasil pengamatan	DH	DV	Keterangan
P3					
10%	24 jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.
15%	24 jam		10,3mm	10,1 mm	Tidak mengalami pertumbuhan mikroba.
20%	24 jam		10,5mm	17,5 mm	Tidak mengalami pertumbuhan mikroba.
Kontrol +	24 Jam		10,5mm	10,6 mm	Tidak mengalami pertumbuhan mikroba.
Kontrol -	24 Jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.

B. Tabel pengamatan daya hambat zona bebas bakteri dan zona bakteri pada konsentrasi ekstrak *Citrus aurantifolia*

Konsentrasi	Variabel waktu	Hasil pengamatan	DH	DV	Keterangan
P1					
10%	24 jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.
15%	24 jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.
20%	24 jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.
Kontrol +	24 Jam		11mm	10mm	Tidak mengalami pertumbuhan mikroba.
Kontrol -	24 Jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.

Konsentrasi	Variabel waktu	Hasil pengamatan	DH	DV	Keterangan
P2					
10%	24 jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.
15%	24 jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.
20%	24 jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.
Kontrol +	24 Jam		10mm	15,5mm	Tidak mengalami pertumbuhan mikroba.
Kontrol -	24 Jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.

Konsentrasi	Variabel waktu	Hasil pengamatan	DH	DV	Keterangan
P3					
10%	24 jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.
15%	24 jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.
20%	24 jam		28mm	27mm	Tidak mengalami pertumbuhan mikroba.
Kontrol +	24 Jam		11mm	10mm	Tidak mengalami pertumbuhan mikroba.
Kontrol -	24 Jam		-	-	Mengalami pertumbuhan mikroba.

Lembar Observasi
Uji Baku Mutu

C. Pengumpulan data mengenai Uji baku mutu disinfektan.

Berikan tanda (v) pada kolom, sesuai dengan hasil pengamatan.

No.	Pernyataan	(v)	Keterangan
1.	Ph	v	3
2.	Warna	v	Hijau
3.	Tekstur	v	Cair
4.	Aroma	v	Herbal

Lampiran 5, Tabel Hasil Validasi Media dan Materi

**LEMBAR VALIDASI HASIL PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN KITOLOD
(*Isotoma Longiflora*) UNTUK BAHAN BAKU PEMBUATAN DISINFECTAN
SEBAGAI PENUNJANG MATA KULIAH BIOENTERPRENEUR**

LEMBAR VALIDASI HASIL PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN KITOLOD
(*Isotoma Longiflora*) UNTUK BAHAN BAKU PEMBUATAN DISINFECTAN
SEBAGAI PENUNJANG MATA KULIAH BIOENTERPRENEUR

I. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan *Buku Ajar* pemanfaatan ekstrak daun kitolod (*Isotoma longiflora*) untuk bahan baku pembuatan disinfektan sebagai penunjang mata kuliah bioenterpreneur.

Keterangan:

5 : Sangat layak

4 : Layak

3 : Cukup layak

2 : Tidak layak

1 : Sangat Tidak Layak

II. Instrumen penilaian petunjuk pengisian

- a. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (√) pada kolom skor yang telah disediakan
- b. Jika perlu diadakan revisi mohon bapak/ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran.

III. Komponen Kelayakan Media *Buku Ajar*

Sub komponen	Unsur yang dinilai	Skor	Komentar saran

		1	2	3	4	5
Ukuran Buku Ajar	Buku Ajar mudah dibawa kemana saja				✓	
Desain sampul Buku Ajar	Desain cover menggambarkan isi dalam buku ajar					✓
	Gambar dan ilustrasi yang ditampilkan pada cover menarik				✓	
	Bentuk huruf yang ditampilkan pada cover sesuai dan jelas				✓	
Desain isi media	Menampilkan ikon yang konsisten pada kover dan isi Buku Ajar				✓	
	Penggunaan font jelas dan terbaca dengan baik				✓	
	Kesesuaian bentuk, warna, dan ukuran				✓	
	Desain tampilan media Buku Ajar menarik mahasiswa/i untuk belajar				✓	

Gambaran yang digunakan membantu siswa dalam menemukan konsep.					✓	
Total skor komponen kelayakan						

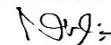
No. Presentase (%)	kategori kelayakan
1. 0-19%	Sangat tidak layak
2. 20-39%	Tidak layak
3. 40-59%	Cukup layak
4. 60-79%	Layak
5. 80-100%	Sangat layak

Pemberian penilaian dan komentar secara keseluruhan terhadap media *Buku ajar*.

.....

Banda Aceh,2023

Validator



Nurlia Zahara, S.Pd., M.Pd

NIDN: 2021098803

		1	2	3	4	5
Ukuran Buku Ajar	Buku Ajar mudah dibawa kemana saja				✓	
Desain sampul Buku Ajar	Desain cover menggambarkan isi dalam buku ajar				✓	
	Gambar dan ilustrasi yang ditampilkan pada cover menarik				✓	
	Bentuk huruf yang ditampilkan pada cover sesuai dan jelas				✓	
Desain isi media	Menampilkan ikon yang konsisten pada kover dan isi Buku Ajar				✓	
	Penggunaan font jelas dan terbaca dengan baik				✓	
	Kesesuaian bentuk, warna, dan ukuran				✓	
	Desain tampilan media Buku Ajar menarik mahasiswa/i untuk belajar				✓	

	Gambaran digunakan membantu dalam menemukan konsep	yang dapat siswa temukan	1	2	3	4	5
Total skor komponen kelayakan						✓	

No. Presentase (%)

1. 0-19%
2. 20-39%
3. 40-59%
4. 60-79%
5. 80-100%

kategori kelayakan

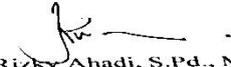
- Sangat tidak layak
- Tidak layak
- Cukup layak
- Layak
- Sangat layak

Pemberian penilaian dan komentar secara keseluruhan terhadap media *Buku ajar*.

.....

Banda Aceh, 03.05.2023

Validator


 Rizky Ahadi, S.Pd., M.Pd

NIDN: 2013019002

LEMBAR VALIDASI HASIL PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN KITOLOD
(*Isotoma Longiflora*) UNTUK BAHAN BAKU PEMBUATAN DISINFEKTAN
SEBAGAI PENUNJANG MATA KULIAH BIOENTERPRENEUR

I. TUJUAN

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan *Buku Ajar* pemanfaatan ekstrak daun kitolod (*Isotoma longiflora*) untuk bahan baku pembuatan disinfektan sebagai penunjang mata kuliah bioenterpreneur.

Keterangan:

- 5 : Sangat layak
- 4 : Layak
- 3 : Cukup layak
- 2 : Tidak layak
- 1 : Sangat Tidak Layak

II. Instrumen penilaian petunjuk pengisian

- a. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan cara memberi centang (✓) pada kolom skor yang telah disediakan
- b. Jika perlu diadakan revisi mohon bapak/ibu memberikan revisi pada bagian komentar/saran.

III. Komponen Kelayakan Materi *Buku Ajar*.

		Skor	
--	--	------	--

		1	2	3	4	5
Cakupan materi	Keluasan dan kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan Buku Ajar					✓ Maka pemanfaatan deskripsi dikolok dalam merencanakan pembelajaran <u>berfokus</u> <u>antusias</u>
	Kejelasan materi Buku Ajar				✓	Materi yg berkaitan dikolokkan di lambakan lagi.
	Penyajian materi dan gambar sesuai				✓	Pada bagian prosedur penulisan
	Materi yang disajikan mudah dipahami				✓	
	Materi pada buku ajar dapat menambah wawasan mahasiswa/i				✓	
	Kesesuaian materi dengan					

	tujuan penyusunan buku ajar					✓
Keakuratan materi	Keakuratan fakta dan data					✓
	Keakuratan konsep atau teori					✓
	Keakuratan gambar yang dilampirkan					✓
						gambar pelabelan di rubrik dari 1-4 & buat pembalasan.
Kelayakan kebahasaan/ keterbacaan	Bahasa yang digunakan dalam buku ajar mudah dipahami					✓
	Penggunaan bahasa indonesia sesuai dengan EYD				✓	
	Menggunakan bahasa yang komunikatif					✓

Sub komponen	Unsur yang dinilai	1	2	3	4	5	Komentar/saran
Cakupan materi	Keluasan dan kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan <i>Buku Ajar</i>				✓		
	Kejelasan materi <i>Buku Ajar</i>					✓	
	Penyajian materi dan gambar sesuai					✓	
	Materi yang disajikan mudah dipahami					✓	
	Materi pada buku ajar dapat menambah wawasan mahasiswa/i					✓	
	Kesesuaian materi dengan						

	tujuan penyusunan <i>Buku Ajar</i>				✓		
Keakuratan materi	Keakuratan fakta dan data					✓	
	Keakuratan konsep atau teori				✓		
	Keakuratan gambar yang dilampirkan					✓	
	Kelayakan kebahasaan / keterbacaan	Bahasa yang digunakan dalam buku ajar mudah dipahami				✓	
	Penggunaan Bahasa Indonesia Sesuai dengan EYD				✓		
	Menggunakan Bahasa yang komunikatif				✓		

Penggunaan bahasa istilah (ilmiah) yang tepat dalam buku ajar					✓
Tidak menggunakan pengilangan kata banyak					✓
Total skor komponen kelayakan isi					

1. Aspek penilaian

< 21% = Sangat tidak layak direkomendasikan

21%-40% = Tidak layak direkomendasikan

41%-60% = Sudah cukup layak untuk direkomendasikan

61%-80% = Layak direkomendasikan dengan perbaikan ringan.

81-100% = Sangat layak direkomendasikan sebagai salah satu buku referensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar.

Pemberian penilaian dan komentar secara keseluruhan terhadap media *Buku Ajar*

Media sudah dapat (layak) digunakan

Keterangan

A = Dapat digunakan tanpa banyak revisi

B = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

C. Cukup dapat digunakan

D. Tidak dapat digunakan

Banda Aceh, 29 Mei, 2023

Validator

Cut

Cut Ratna Dewi, S.Pd., M.Pd

NIP. 198809072019032013

Lampiran 6, Dokumen Kegiatan Penelitian

Gambar 1: Daun yang digunakan pada penelitian



Gambar 2: Proses perajangan



Gambar 3: Daun yang sudah dikeringkan



Gambar 4: Proses menghaluskan daun menggunakan blender



Gambar 5: Proses penyaringan



Gambar 6: Proses menimbang serbuk daun



Gambar 7: Proses pengadukan



Gambar 8: Proses pemanasan



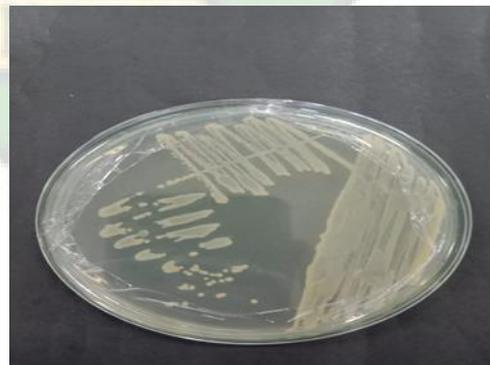
Gambar 9: Timbangan analitik untuk menimbang bahan penelitian



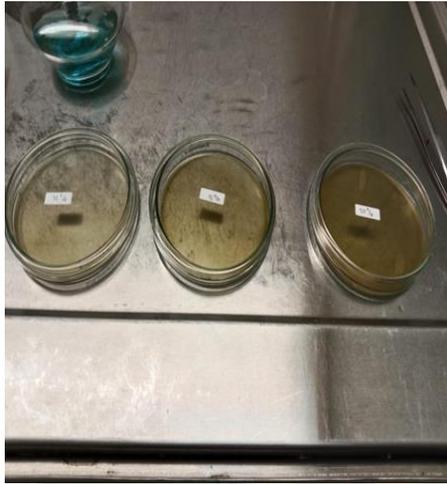
Gambar 10: Proses menimbang bahan penelitian menggunakan timbangan analitik.



Gambar 11: Proses penelitian menggunakan alat laboratorium (Hot Plate)



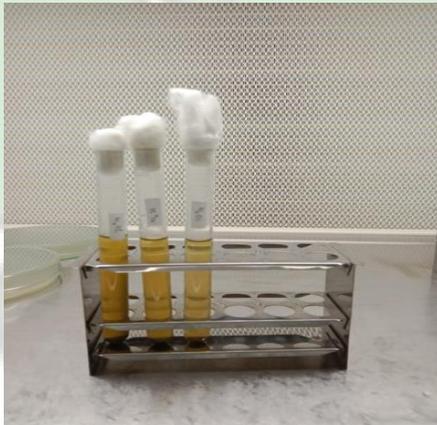
Gambar 12: Kultur bakteri *Staphylococcus aureus*



Gambar 13: Media pengujian



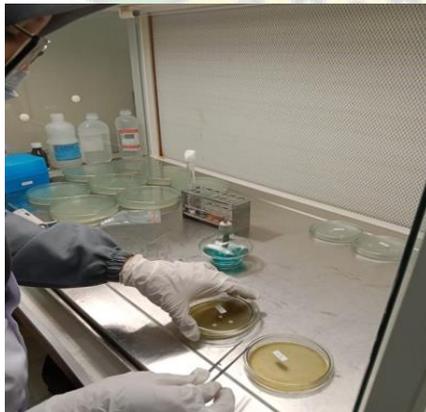
Gambar 14: Menggunakan alat laboratorium (Vortex), Untuk menggabungkan larutan endapan didalam tabung reaksi



Gambar 15: Larutan pengujian



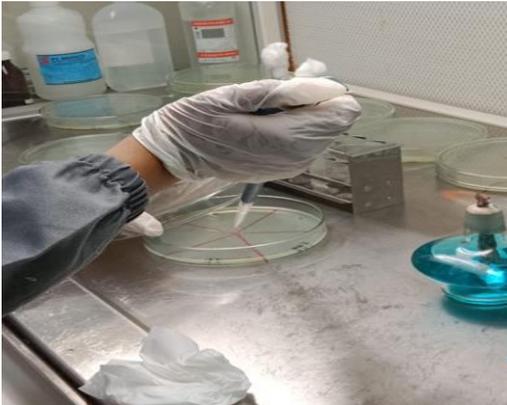
Gambar 16: Proses pengujian



Gambar 17: Proses pengujian



Gambar 18: Proses pengujian



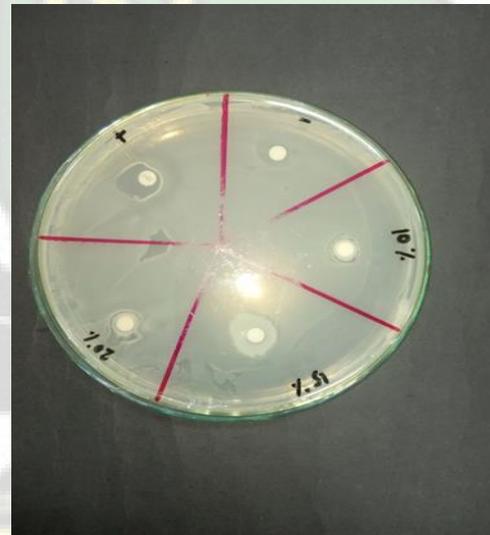
Gambar 19: Proses pengujian



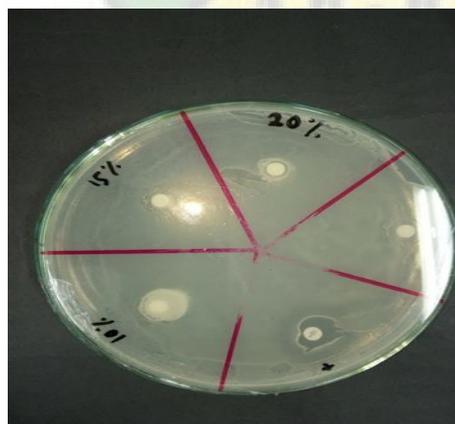
Gambar 20: Proses pengujian



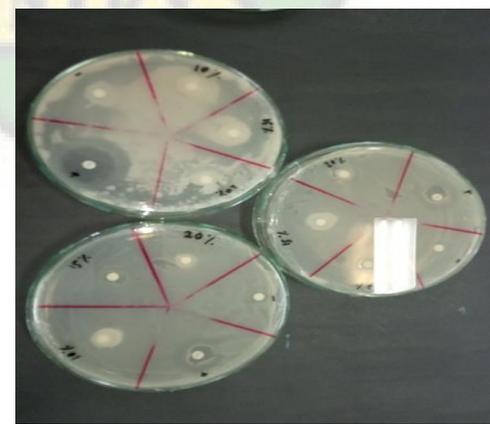
Gambar 21: Hasil Pengulangan Ke-1



Gambar 22: Hasil pengulangan Ke-2



Gambar 23: Hasil pengulangan Ke-3



Gambar 24: Hasil semua pengulangan

Lampiran 7, Hasil Respon Mahasiswa/i

Lembar Angket Mahasiswa/i Pendidikan Biologi Terhadap Penyajian Media

Buku Ajar Sebagai Penunjang Mata Kuliah Bioenterpreneur

Nama :
Nim :
Fak/Jur :

A. Pengumpulan informasi mengenai pengetahuan akan sampel. Berikan tanda (v) pada jawaban yang sesuai dengan pendapat dan pengalaman anda

No	Pertanyaan	Skor			
		TS	CS	S	S S
1.	Menambah ide bisnis menggunakan media <i>Buku Ajar</i> sebagai media pembelajaran yang dapat memudahkan saya dalam memahami materi perencanaan bisnis				
2.	Belajar menggunakan <i>Buku Ajar</i> membuat saya lebih mengerti dalam mempelajarinya				
3.	Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> membuat saya kesulitan dalam menyelesaikan persoalan yang muncul dalam pembelajaran				
4.	Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> dapat meningkatkan minat saya dalam pembelajaran				
5.	Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> memberi pengaruh bagi saya untuk mendapatkan ide alternatif lain dalam menyelesaikan persoalan pada materi perencanaan bisnis				
6.	<i>Buku Ajar</i> membuat saya tidak fokus dalam memahami materi pembelajaran				
7.	Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> apakah menyulitkan anda dalam merencanakan ide bisnis pada materi perencanaan bisnis				
8.	Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> tidak dapat berpengaruh bagi saya dalam memahami materi pembelajaran				
9.	Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> sangat efektif karena bahasa yang digunakan mudah dipahami				
10.	Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> membuat saya tidak bersemangat karena terlalu banyak prosedur kerja yang harus dilakukan				

Hasil Lembar Angket Mahasiswa/i Pendidikan Biologi Terhadap Penyajian Media
Buku Ajar Sebagai Penunjang Mata Kuliah Bioenterpreuneur

Indikator	No. Soal	Jawaban Responden				Skor				Skor Total	%	Rarata	Kriteria
		Ss	S	Cs	Ts	Ss	S	Cs	Ts				
Ketertarikan	1 (+)	2	6	2	0	8	18	4	0	30	75	79,5	Sangat Setuju
	2 (+)	3	5	2	0	12	15	4	0	31	77,5		
	4 (+)	3	7	0	0	12	21	0	0	33	82,5		
	9 (+)	4	6	0	0	16	18	0	0	34	85		
	10 (-)	0	4	1	5	0	8	3	20	31	77,5		
Keingintahuan	3 (-)	0	2	0	8	0	4	0	32	36	90	84,5	Sangat Setuju
	5 (+)	2	6	1	1	8	18	2	1	29	72,5		
	6 (-)	0	1	1	8	0	2	3	32	37	92,5		
	7 (-)	0	2	3	5	0	4	9	20	33	82,5		
	8 (-)	0	2	2	6	0	4	6	24	34	85		
Ratarata												82	Sangat Setuju

Formulir Tanpa Jujur

LEMBAR ANGKET MAHASISWA/I PENDIDIKAN BIOLOGI TERHADAP PENGGUNAAN MEDIA BUKU AJAR SEBAGAI PENUNJANG MATA KULIAH BIOENTERPREUNEUR

Email *

azzahradiva07@gmail.com

Belajar menggunakan *Buku Ajar* membuat * saya mengerti dalam mempelajarinya

Tidak Setuju

Cukup Setuju

Setuju

Sangat Setuju

Menambah referensi ide bisnis * menggunakan media *Buku Ajar* sebagai media pembelajaran yang dapat memudahkan saya dalam memahami materi perencanaan bisnis

Tidak Setuju

Cukup Setuju

Setuju

Sangat Setuju

Pembelajaran menggunakan *Buku Ajar* * membuat saya kesulitan dalam menyelesaikan persoalan yang muncul dalam pembelajaran

Tidak Setuju

Cukup Setuju

Setuju

Sangat Setuju

<p>Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> * dapat meningkatkan minat saya dalam pembelajaran</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Setuju</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat setuju</p>	<p><i>Buku Ajar</i> membuat saya tidak fokus dalam memahami materi pembelajaran *</p> <p><input checked="" type="radio"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="radio"/> Cukup Setuju</p> <p><input type="radio"/> Setuju</p> <p><input type="radio"/> Sangat Setuju</p>
<p>Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> * memberi pengaruh bagi saya untuk mendapatkan ide alternatif lain dalam menyelesaikan persoalan pada materi perencanaan bisnis</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Setuju</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju</p>	<p>Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> * apakah menyulitkan anda dalam merencanakan ide bisnis pada materi perencanaan bisnis</p> <p><input type="radio"/> Tidak Setuju</p> <p><input checked="" type="radio"/> Cukup Setuju</p> <p><input type="radio"/> Setuju</p> <p><input type="radio"/> Sangat Setuju</p>
<p>Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> * tidak dapat berpengaruh bagi saya dalam memahami materi pembelajaran</p> <p><input checked="" type="radio"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="radio"/> Cukup Setuju</p> <p><input type="radio"/> Setuju</p> <p><input type="radio"/> Sangat Setuju</p>	<p><input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Setuju</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju</p>
<p>Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> * sangat efektif karena bahasa yang digunakan mudah dipahami</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Setuju</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju</p>	<p>Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> * membuat saya tidak bersemangat karena terlalu banyak prosedur kerja yang harus dilakukan</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju</p>
<p>Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.</p> <p>Google Formulir</p>	

No.2

Formulir tanpa judul

LEMBAR ANGKET MAHASISWA/I PENDIDIKAN BIOLOGI TERHADAP PENGGUNAAN MEDIA BUKU AJAR SEBAGAI PENUNJANG MATA KULIAH BIOENTERPREUNEUR

Email *

ulfa01062019@gmail.com

Menambah referensi ide bisnis menggunakan media *Buku Ajar* sebagai media pembelajaran yang dapat memudahkan saya dalam memahami materi perencanaan bisnis *

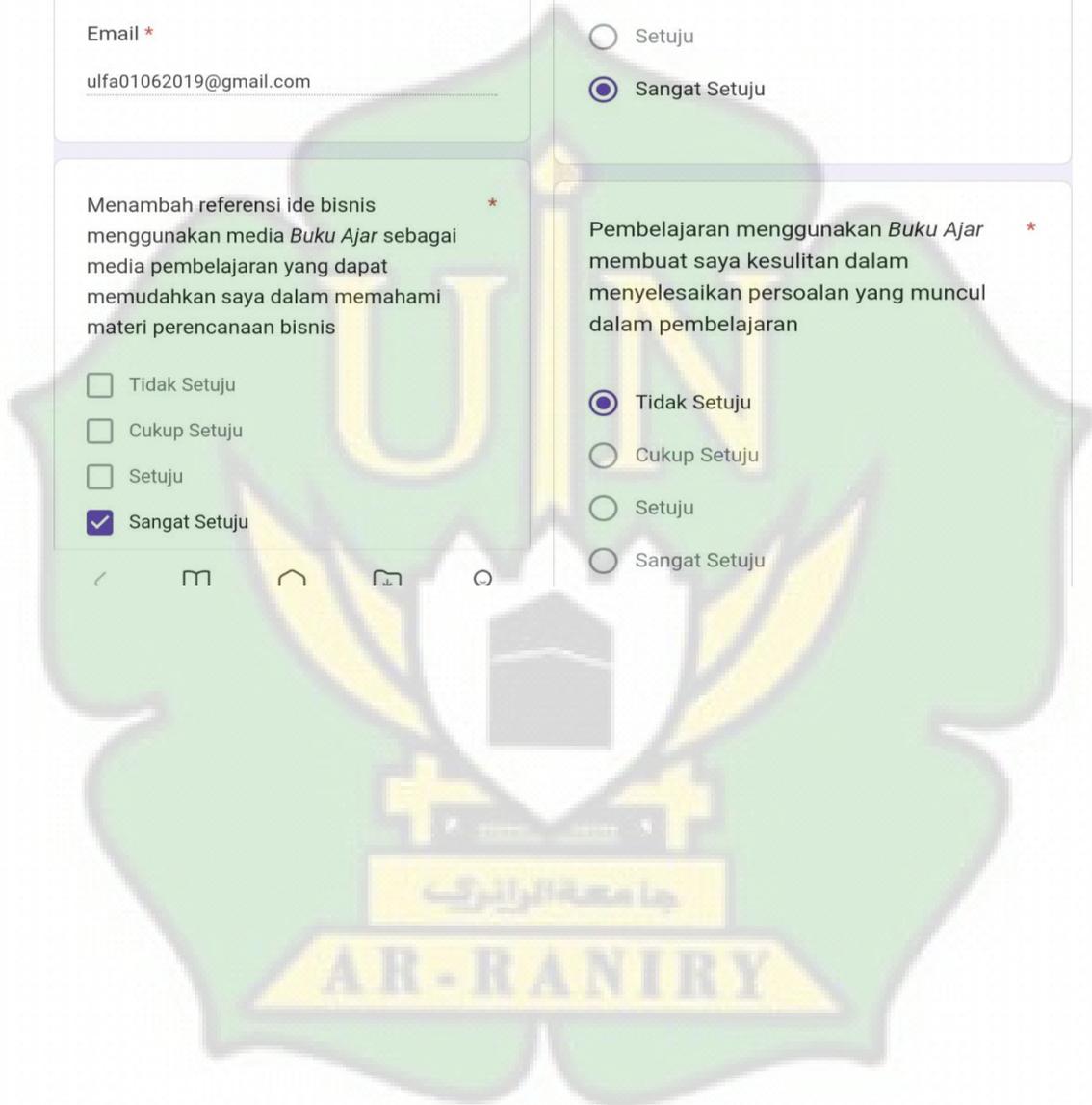
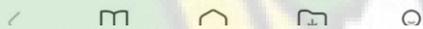
- Tidak Setuju
 Cukup Setuju
 Setuju
 Sangat Setuju

Belajar menggunakan *Buku Ajar* membuat saya mengerti dalam mempelajarinya *

- Tidak Setuju
 Cukup Setuju
 Setuju
 Sangat Setuju

Pembelajaran menggunakan *Buku Ajar* membuat saya kesulitan dalam menyelesaikan persoalan yang muncul dalam pembelajaran *

- Tidak Setuju
 Cukup Setuju
 Setuju
 Sangat Setuju



<p>Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> dapat meningkatkan minat saya dalam pembelajaran *</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Setuju</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat setuju</p>	<p><i>Buku Ajar</i> membuat saya tidak fokus dalam memahami materi pembelajaran *</p> <p><input checked="" type="radio"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="radio"/> Cukup Setuju</p> <p><input type="radio"/> Setuju</p> <p><input type="radio"/> Sangat Setuju</p>
<p>Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> memberi pengaruh bagi saya untuk mendapatkan ide alternatif lain dalam menyelesaikan persoalan pada materi perencanaan bisnis *</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Setuju</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju</p>	<p>Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> apakah menyulitkan anda dalam merencanakan ide bisnis pada materi perencanaan bisnis *</p> <p><input checked="" type="radio"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="radio"/> Cukup Setuju</p> <p><input type="radio"/> Setuju</p> <p><input type="radio"/> Sangat Setuju</p>
<p>Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> tidak dapat berpengaruh bagi saya dalam memahami materi pembelajaran *</p> <p><input checked="" type="radio"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="radio"/> Cukup Setuju</p> <p><input type="radio"/> Setuju</p> <p><input type="radio"/> Sangat Setuju</p>	<p><input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Setuju</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju</p>
<p>Pembelajaran menggunakan <i>Buku Ajar</i> sangat efektif karena bahasa yang digunakan mudah dipahami *</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Setuju</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sangat Setuju</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Tidak Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Cukup Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Setuju</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat Setuju</p>

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.

Google Formulir