

**FORMULASI KOMBINASI BIOHERBAL EKSTRAK METANOL DAUN
TAMBORA (*Ageratum conyzoides*), DAUN SEMBALIT ANGIN (*Mussaenda
frondosa*), DAN RIMPANG KUNYIT (*Curcuma longa*) TERHADAP
BAKTERI *Staphylococcus aureus* SEBAGAI BAHAN PENGEMBANGAN
BUKU REFERENSI TENTANG EKSTRAKSI**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

ARDIANSYAH
NIM: 1701140473

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI
TAHUN 2021 M/1442 H

PERNYATAAN ORISINALITAS

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ardiansyah

NIM : 1701140473

Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan skripsi dengan judul "Formulasi Kombinasi Bioherbal Ekstrak Metanol Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, Dan Rimpang Kunyit Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Sebagai Bahan Pengembangan Buku Referensi Tentang Ekstraksi" adalah benar karya sendiri. Jika kemudian hari karya ini terbukti merupakan plagiat atau duplikat, maka skripsi dan gelar yang saya peroleh dibatalkan.

Palangka Raya, 03 Mei 2021

Yang membuat pernyataan,



Ardiansyah
NIM 1701140473

NOTA DINAS

Hal : Mohon Diuji Skripsi
Sdra. Ardiansyah

Palangka Raya, 03 Mei 2021

Kepada
Yth. Ketua Jurusan Pendidikan
MIPA IAIN Palangka Raya
di-
Palangka Raya

Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, memeriksa dan diadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi:

Nama : **Ardiansyah**
NIM : **1701140473**
Judul : **Formulasi Kombinasi Bioherbal Ekstrak Metanol Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, Dan Rimpang Kunyit Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Sebagai Bahan Pengembangan Buku Referensi Tentang Ekstraksi**

Sudah dapat diujikan untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan. Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb

Pembimbing I


Dr. Noor Hufatusnaini, M.Pd
NIP.19771206/200312 2 004

Pembimbing II


Hj. Nurul Septiana, M. Pd
NIP. 19850903201101 2 014

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Formulasi Kombinasi Bioherbal Ekstrak Metanol Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, Dan Rimpang Kunyit Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Sebagai Bahan Pengembangan Buku Referensi Tentang Ekstraksi

Nama : Ardiansyah

NIM : 1701140473

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Tadris Biologi (TBG)

Jenjang : Strata Satu (S-I)

Setelah diteliti dan diadakan perbaikan seperlunya, dapat disetujui untuk disidangkan oleh Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya.

Palangka Raya, 03 Mei 2021

Dosen Pembimbing I



Dr. Noor Huzianusnaini, M.Pd
NIP. 19771206200312 2 004

Dosen Pembimbing II



Hj. Nurul Septiana, M. Pd
NIP. 19850903201101 2 014

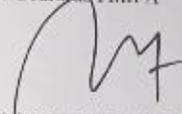
Mengetahui :

Wakil Dekan Bidang Akademik,



Dr. Nurul Wahdah, M.Pd
NIP.19800307 200604 2 004

Ketua Jurusan PMIPA



Dr. Alin Supriatin, M.Pd
NIP. 19780424200501 2 005

PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Formulasi Kombinasi Bioherbal Ekstrak Metanol Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, Dan Rimpang Kunyit Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Sebagai Bahan Pengembangan Buku Referensi Tentang Ekstraksi

Nama : Ardiansyah

NIM : 1701140473

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Tadris Biologi (TBG)

Telah diujikan dalam Sidang/Munaqasah Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 18 Mei 2021/ 6 Syawal 1442 H

TIM PENGUJI:

1. Dr. Atin Supriatin, M.Pd.
(Ketua Sidang/Penguji)
2. Ridha Nirmalasari, S.Si., M.Kes.
(Penguji Utama)
3. Dr. Noor Hujjatusnaini, M.Pd.
(Penguji)
4. Hj. Nurul Septiana, M.Pd.
(Sekretaris/Penguji)

Mengetahui :
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
IAIN Palangka Raya



Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd.
NIP. 19671003 199303 2 001

Formulasi Kombinasi Bioherbal Ekstrak Metanol Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, Dan Rimpang Kunyit Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Sebagai Bahan Pengembangan Buku Referensi Tentang Ekstraksi

ABSTRAK

Penelitian ini bertolak dari kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap manfaat tanaman obat. Minimnya dokumentasi dari tanaman obat juga menjadi alasan dilakukannya penelitian ini. Ada beberapa masyarakat yang mengetahui manfaat dari tanaman seperti daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit, namun tidak mengetahui formulasi atau takaran yang sesuai yang dapat memaksimalkan manfaat dari tanaman obat tersebut.

Penelitian ini merupakan penelitian mix methode yaitu penelitian kuantitatif melalui eksperimen laboratoris dan penelitian pengembangan. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui formulasi kombinasi dan pengaruh ekstrak dari daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit dengan perbandingan 3:2:1, 2:3:1, 1:2:3, dan 2:1:3 yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*, (2) untuk menganalisis tingkat keefektifan buku referensi tentang ekstraksi pada mata kuliah mikrobiologi.

Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* diketahui melalui pengukuran lebar zona hambat dari sisi terluar *paper disc* yang telah direndam dalam ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit pada medium nutrisi agar. Alat yang digunakan dalam pengukuran adalah jangka sorong. Pengukuran dan pengamatan dilakukan pada masa inkubasi 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam. Data yang diperoleh akan dianalisis dengan uji statistik *Anava one way analysis*, selanjutnya dengan uji Duncan 1%. Hasil penelitian akan menjadi dasar dalam pengembangan buku referensi tentang ekstraksi menggunakan model ADDIE yang bertujuan untuk mengetahui keefektifan dari buku referensi tentang ekstraksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi kombinasi 3:2:1 merupakan formulasi yang efektif dan berpengaruh signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai sig. $0,00 < 0,01$. Kemudian berdasarkan uji Gain atau hasil belajar mahasiswa yang diketahui melalui hasil pretest dan posttest, terdapat perbedaan hasil belajar mahasiswa dalam kategori sedang yang membuktikan bahwa buku referensi ekstraksi efektif digunakan dalam pembelajaran matakuliah mikrobiologi pada materi ekstraksi.

Kata kunci: Bioherbal, Bakteri *Staphylococcus aureus*, Ekstraksi

**Formulating a Combination of Bioherbal Extract Methanol Leaves
Tambora, A Wisp of Wind, and a Rhizome of Saffron
To the *Staphylococcus aureus* Bacteria as the Development Material for the
Extraction Reference Book**

ABSTRACT

This study contradicts a general lack of knowledge of the benefits of medicinal plants and a lack of documentation on their medicinal plants. There are communities that know the benefits of such plants as tambora leaves, wind balm, and chewing rhizome, but do not know about the proper formulations or measures that can maximize the benefits of such medicinal plants.

The study is the method mix study of the quantitative study through the laboratoris experiment and development research. This research is aimed at (1) knowing the formulation combinations of tambora leaves, a wisp of wind, and rhizome saffron with a 3:2:1, 2:3:1, 1:2:3, and 2:1:3 are effective in stunting bacterial growth *Staphylococcus aureus* in vitro, (2) to analyze the level of effectiveness of the reference books on extraction on microbiology.

The growth of the *Staphylococcus aureus* bacteria is known by the wide measurement of the blockage zone of paper disc that has been immersed in the metanol of the tambora leaf, a breeze leaf, and the grapple of the nutrient medium. The tools used in measuring are lapse sheets. Measurements and observations were made between the incubation period of 1x24 hours, 2x24 hours, and 3x24 hours. Data obtained will be analyzed by anava one ways analysis, next by Duncan 1%. Research will be the basis for the development of the extraction reference book using the addie model aimed at knowing the effectiveness of the reference book on extraction.

Research indicates that formulation 3:2:1 is an effective formulation that will significantly impede the growth of the *Staphylococcus aureus* bacteria. It is proven by a sig. $0,00 < 0,01$. Then based on the results of the gain or learning of the known students through pretest and posttest results, there is a difference in the learning of the moderate student dalak category that proves that effective reference books are used in the study of microbiology materials in extraction

Keyword: bioherbal, *Staphylococcus aureus*, extraction

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Rahmatullah Wabarakatuh

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan hidayah, taufik, rahmat, dan kekuatan, sehingga penyusunan proposal skripsi ini dapat selesai. Karena tanpa pertolongan-Nya penulis tidak akan mampu menyelesaikan proposal skripsi ini. Tidak lupa semoga tercurahkan selalu salawat serta salam kepada manusia termulia yakni baginda Nabi Muhammad SAW yang berkat usaha kerja kerasnya kita dipersatukan dalam persaudaraan yang lurus lagi benar dan semoga kita selaku umatnya selalu dalam jalan-Nya dan mengikuti jalan Nabi Muhammad SAW.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan proposal skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, motivasi serta bantuan dari berbagai pihak. Tanpa mengurangi penghargaan dan terima kasih, secara khusus penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak atas terselesaikannya proposal ini, yaitu kepada:

1. Rektor IAIN Palangka Raya, Bapak Dr. H. Khairil Anwar, M. Ag yang telah memberikan kesempatan dalam mengikuti pendidikan hingga selesainya penulisan ini.
2. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya, Ibu Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M. Pd yang telah memberikan izin penelitian.
3. Wakil Dekan I Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya, Ibu Dr. Nurul Wahdah, M. Pd yang telah memberikan persetujuan skripsi sehingga penulis bisa melaksanakan ujian skripsi.

4. Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Ibu Dr. Atin Supriatin, M. Pd yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan motivasi yang bermanfaat bagi penulis.
5. Ketua program studi Tadris Biologi, Ibu Nanik Lestariningsih, M. Pd yang telah membantu menyelesaikan administrasi perkuliahan.
6. Ibu Dr. Noor Hujjatusnaini, M. Pd selaku Pembimbing I yang selama ini banyak memberikan bimbingan, motivasi dan arahan serta bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, sehingga proposal skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Ibu Hj. Nurul Septiana, M. Pd selaku Pembimbing II dan Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan dan arahan sehingga proposal skripsi ini dapat terselesaikan.

Semoga segala bantuan, bimbingan dan pengarahan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah SWT dengan kebaikan yang berlipat ganda. Penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran demi kesempurnaan proposal skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga proposal skripsi ini dapat diterima dan dilanjutkan dengan penelitian hingga tersusunnya naskah skripsi yang utuh nantinya. Amin Ya Robbal 'Alamin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

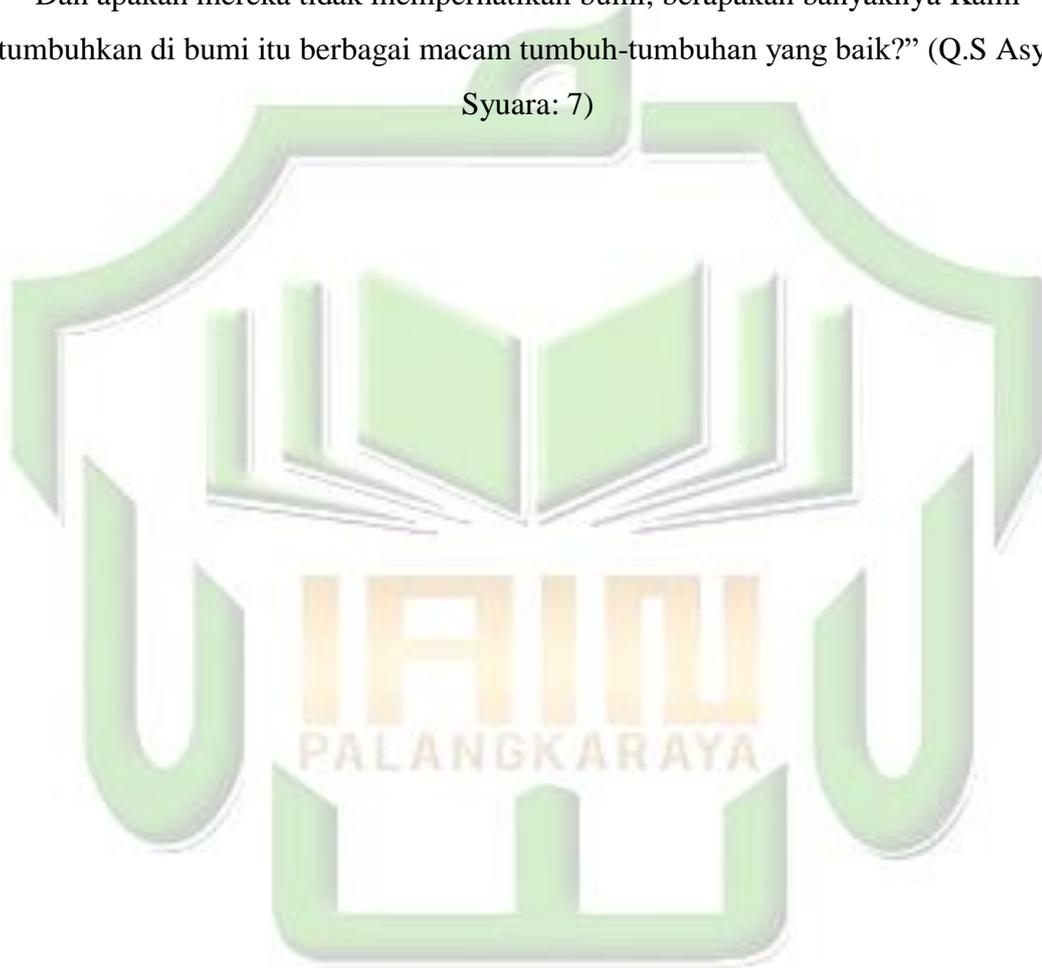
Palangka Raya, Mei 2021
Penulis,


Ardiansyah
1701140473

MOTTO

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?” (Q.S Asy-Syuara: 7)



PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Ya Allah....Trimakasih atas nikmat yang Engkau berikan kepada hamba, nikmat yang sangat luar biasa banyaknya... dari nikmat sehat yang mampu meiringi langkah hamba demi terwujudnya keinginan hamba untuk melihat senyum bahagia dari orang tua hamba, yang selalu bekerja keras demi hamba dari hamba kecil hingga saat ini.....

Ya Allah....Berikanlah selalu nikmat sehatMU untuk Mama dan Bapak hamba, kasih sayang yang tiada tara untuk mereka sebagai mana mereka yang selalu memperjuangkan hamba demi terwujudnya keinginan hamba, orang tua yang selalu mendoakan hamba....berikan mereka kesehatan, umur yang panjang, lindungilah mereka dari segala macam marabahaya Amin... Amin ya Robbal Alamin.....

SKRIPSI INI KU-PERSEMBAHKAN KEPADA:

1. Kedua orang tuaku yang selalu mendukung pendidikanku dari mulai TK hingga Kuliah sehingga ku dapat menjadi seorang yang menyandang gelar Sarjana Stara 1. Kasih sayang dan pengorbanan yang teramat besar yang tak dapat dibayar dengan apapun, terimakasih Mama.... Bapak.... Atas pengorbanan segalanya untukku.
2. Adik ku Mariyati yang selalu menyayangiku, menyemangatiku dan selalu menjadi orang yang mendukung semua keinginan baikku.
3. Dosen Pembimbing I Ibu Dr. Noor Hujjatusnaini, M.Pd yang berkenan meluangkan waktu untuk membimbingku dari awal hingga akhir yang jasanya tak bisa kubalas dengan apapun terkecuali do'a yang selalu ku panjatkan agar beliau selalu diberikan kesehatan, umur yang panjang, rezeki yang melimpah amin.....
4. Dosen Pembimbing II sekaligus Dosen Pembimbing Akademik Ibu Hj. Nurul Septiana, M.Pd yang selalu meluangkan waktu untuk membimbing ku, memberikan arahan dan masukkan untukku dari mulai semester 1 hingga sekarang yang tak bisa ku balas dengan apapun terkecuali do'a semoga selalu diberikan sehat, panjang umur dan rezeki yang melimpah amin...
5. Terimakasih juga untuk teman-teman sekelompok penelitian denganku yaitu Bunga Indah, Ratih widyastuti, Yunia Dwi Friska dan Emeilia Afitri sebagai teman yang selalu ada dikala apapun yang sudah kuanggap

sebagai keluarga, terimakasih telah membantuku dalam menyelesaikan penelitian di laboratorium.



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
NOTA DINAS	iii
PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
MOTTO	x
PERSEMBAHAN	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xixx
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	8
G. Definisi Operasional.....	9
H. Sistematika Penulisan.....	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	144
A. Kajian Teori	144
1. Formulasi Kombinasi Bioherbal.....	14
2. Ekstraksi.....	15
3. Pelarut dalam Ekstraksi.....	17
4. Tanaman Berkhasiat Obat.....	18
5. Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	23
6. Pengembangan Buku Referensi tentang Ekstraksi.....	25
B. Penelitian Relevan.....	288
C. Kerangka Berpikir.....	299
D. Hipotesis.....	322
BAB III METODE PENELITIAN	333
A. Penelitian Tahap I	333
1. Jenis Penelitian.....	33
2. Rancangan Penelitian.....	33

3. Populasi dan Sampel.....	35
4. Variabel Penelitian.....	35
5. Waktu dan Tempat.....	36
6. Alat dan Bahan.....	36
7. Prosedur Penelitian.....	36
8. Teknik Pengambilan Data.....	41
9. Teknik Analisis Data.....	41
B. Penelitian Tahap II	411
1. Jenis Penelitian.....	41
2. Rancangan Penelitian.....	42
3. Subjek Penelitian.....	42
4. Waktu dan Tempat.....	42
5. Variabel Penelitian.....	42
6. Instrumen Penelitian.....	43
7. Analisis Instrumen.....	43
8. Teknik Pengumpulan Data Penelitian.....	44
9. Model Pengembangan Produk.....	46
10. Analisis Data Penelitian.....	58
C. Diagram Alur Penelitian	59
D. Jadwal Penelitian.....	61
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	62
A. Hasil Penelitian.....	62
1. Hasil Penelitian Tahap I.....	62
a. Data Perlakuan Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> Pada Kombinasi 3:2:1.....	63
b. Data Perlakuan Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> Pada Kombinasi 2:3:1.....	73
c. Data Perlakuan Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> Pada Kombinasi 1:2:3.....	82
d. Data Perlakuan Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> Pada Kombinasi 2:1:3.....	92
2. Hasil Penelitian Tahap II.....	102
a. Deskripsi Tahap Analisis.....	102
b. Deskripsi Tahapan Desain.....	107
c. Deskripsi Tahapan Pengembangan.....	112
d. Deskripsi Tahapan Implementasi.....	116

e. Deskripsi Tahapan Evaluasi.....	120
B. Pembahasan.....	121
1. Penelitian Tahap I.....	121
a. Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> Pada Kombinasi 3:2:1.....	121
b. Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> Pada Kombinasi 2:3:1.....	123
c. Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> Pada Kombinasi 1:2:3.....	126
d. Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> Pada Kombinasi 2:1:3.....	128
2. Penelitian Tahap II.....	131
a. Tahap Analisis.....	131
b. Tahap Desain.....	134
c. Tahap Pengembangan.....	135
d. Tahap Implementasi.....	137
e. Tahap Evaluasi.....	138
f. Keefektifan.....	139
BAB V PENUTUP	141
A. Kesimpulan.....	141
B. Saran.....	141
DAFTAR PUSTAKA	142
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian.....	34
Tabel 3.2 Komposisi Formulasi Bioherbal Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit	39
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Validasi Kelayakan Isi	50
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Validasi Desain atau Tampilan	51
Tabel 3.6 Jadwal Penelitian.....	61
Tabel 4.1 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 1x24 Jam.....	63
Tabel 4.2 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 1x24 Jam	64
Tabel 4.3 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 1x24 Jam	65
Tabel 4.4 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 2x24 Jam.....	66
Tabel 4.5 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 2x24 Jam	67
Tabel 4.6 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 2x24 Jam	67
Tabel 4.7 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 3x24 Jam.....	69
Tabel 4.8 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 3x24 Jam	70
Tabel 4.9 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 3x24 Jam	70
Tabel 4.10 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> Kombinasi 3:2:1	71
Tabel 4.11 Rekapitulasi Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> Kombinasi 3:2:1	72
Tabel 4.12 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 1x24 Jam	73
Tabel 4.13 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 1x24 Jam	74
Tabel 4.14 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 1x24 Jam	75
Tabel 4.15 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 2x24 Jam	76
Tabel 4.16 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 2x24 Jam	77

Tabel 4.17 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 2x24 Jam	77
Tabel 4.18 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 3x24 Jam	78
Tabel 4.19 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 3x24 Jam	79
Tabel 4.20 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 3x24 Jam	80
Tabel 4.21 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> Kombinasi 2:3:1	81
Tabel 4.22 Rekapitulasi Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> Kombinasi 2:3:1	81
Tabel 4.23 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 1x24 Jam	83
Tabel 4.24 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 1x24 Jam	84
Tabel 4.25 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 1x24 Jam	84
Tabel 4.26 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 2x24 Jam	85
Tabel 4.27 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 2x24 Jam	86
Tabel 4.28 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 2x24 Jam	87
Tabel 4.29 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 3x24 Jam	88
Tabel 4.30 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 3x24 Jam	89
Tabel 4.31 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 3x24 Jam	89
Tabel 4.32 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> Kombinasi 1:2:3	90
Tabel 4.33 Rekapitulasi Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> Kombinasi 1:2:3	91
Tabel 4.34 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 1x24 Jam	92
Tabel 4.35 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 1x24 Jam	93
Tabel 4.36 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 1x24 Jam	94

Tabel 4.37 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 2x24 Jam.....	95
Tabel 4.38 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 2x24 Jam.....	96
Tabel 4.39 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 2x24 Jam.....	96
Tabel 4.40 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 3x24 Jam.....	97
Tabel 4.41 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 3x24 Jam.....	98
Tabel 4.42 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada 3x24 Jam.....	99
Tabel 4.43 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> Kombinasi 2:1:3.....	100
Tabel 4.44 Rekapitulasi Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> Kombinasi 2:1:3.....	100
Tabel 4.45 Data Hasil Validasi Pengembangan Buku Referensi berdasarkan Aspek Desain dan Tampilan.....	114
Tabel 4.46 Data Hasil Validasi Pengembangan Buku Referensi berdasarkan Aspek Kelayakan Isi atau Materi.....	115
Tabel 4.47 Uraian Penilaian Validator Ahli Atas Penilaian Produk.....	115
Tabel 4.48 Hasil Uji Coba Terbatas.....	117
Tabel 4.49 Hasil Uji Normalitas Data Kolmogorov-Smirnov.....	119
Tabel 4.50 Hasil Uji Wilcoxon.....	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar. 2.1 Tanaman Tambora.....	18
Gambar. 2.2 Daun Sembalit Angin	20
Gambar. 2.3 Rimpang Kunyit	21
Gambar. 2.4 Kerangka Pikir Alur Penelitian	31
Gambar. 3.1 Desain Penelitian.....	34
Gambar. 3.2 Alur Penelitian Menggunakan Model Pengembangan ADDIE	46
Gambar. 3.3 Diagram Alur Penelitian.....	60
Gambar. 4.1 Mean Square Formula Kombinasi 3:2:1	72
Gambar. 4.2 Mean Square Formula Kombinasi 2:3:1	82
Gambar. 4.3 Mean Square Formula Kombinasi 1:2:3	91
Gambar. 4.4 Mean Square Formula Kombinasi 2:1:3	101
Gambar. 4.5 Hasil Analisis Pemahaman Tentang Pembelajaran Matakuliah Mikrobiologi	103
Gambar. 4.6 Hasil Analisis Kebutuhan Buku Referensi Ekstraksi yang diharapkan.....	104
Gambar. 4.7 Hasil Analisis Kebutuhan Fisik Buku Referensi Ekstraksi	105
Gambar. 4.8 Hasil Analisis Kebutuhan Isi Buku Referensi Ekstraksi	106
Gambar. 4.9 Desain Cover Buku Referensi	107
Gambar. 4.10 Pemetaan Isi dan Desain Buku Referensi	111
Gambar. 4.11 Perbandingan Rerata Nilai Pre-Tes dan Post-Tes	118

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Penelitian Tahap I

- Lampiran 1.1 Hasil Pengamatan (Pengukuran Zona Hambat)
- Lampiran 1.2 Data Hasil Uji ANAVA dan Duncan 1%

Lampiran 2 Penelitian Tahap II

- Lampiran 2.1 Kisi-Kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Buku Referensi Ekstraksi
- Lampiran 2.2 Lembar Angket Analisis Kebutuhan Buku Referensi Ekstraksi
- Lampiran 2.3 Lembar Instrumen Validasi Materi Buku Referensi Ekstraksi
- Lampiran 2.4 Lembar Instrumen Validasi Desain Buku Referensi Ekstraksi
- Lampiran 2.5 Lembar Instrumen Validasi Soal
- Lampiran 2.6 Kisi-Kisi Soal
- Lampiran 2.7 Soal-Soal
- Lampiran 2.8 Rekapitulasi Data Hasil Analisis Kebutuhan
- Lampiran 2.9 Uji Shapiro Wilk dan Uji Wilcoxon
- Lampiran 2.10 Lembar Jawaban dan Penilaian

Lampiran 3 Administrasi Penelitian

Lampiran 4 Foto-Foto Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki biodiversitas yang tinggi, dengan kekayaan alam hayati yang melimpah, salah satunya adalah tanaman obat. Hal tersebut disebabkan karena Indonesia sebagai negara yang beriklim tropis dan kondisi tanah yang gembur (Jalil, 2019: 65). Tanaman obat tersebut dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai pemenuh kebutuhan, baik sandang, pangan, papan, ataupun sebagai sumber pengobatan. Pemanfaatan bahan alam untuk pengobatan, salah satunya untuk infeksi bakteri. Sebagaimana firman Allah SWT dalam al-Qur'an surah Asy syuara ayat 7:

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 pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?”(Sudrajat, dkk. 2014. Penerbit: Halim)

Berdasarkan ayat di atas dapat diketahui bahwa Allah SWT telah menciptakan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik, salah satunya tanaman berkhasiat obat yang dapat dimanfaatkan oleh manusia. Tanaman berkhasiat obat dijumpai hampir di seluruh hutan di Indonesia, salah satunya di hutan Kalimantan Tengah.

Kalimantan Tengah termasuk pulau yang banyak menghasilkan tanaman obat (Ardhany dan Novaryatiin, 2019: 112). Beberapa tanaman obat tersebut seperti Tambora (*Ageratum conyzoides*), Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa*), dan Kunyit (*Curcuma longa*). Daun Tambora banyak mengandung

senyawa kimia seperti flavonoid dan saponin yang bisa berperan sebagai antibakteri (Saputra, dkk, 2019: 225). Daun Sembalit Angin dapat menyembuhkan luka dan sebagai antibakteri pada *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *S. Albus* (Garvita, 2015: 54). Fakta tersebut didukung dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa rimpang Kunyit juga bisa digunakan sebagai antibakteri, karena mengandung senyawa antimikroba *Curcuminoid* dan minyak atsiri yang termasuk sebagai senyawa bioaktif (Jumiati, 2019: 56). Kandungan-kandungan dari daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan Kunyit digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan penelitian Qiftiyah (2016) bakteri *Staphylococcus aureus* termasuk bakteri post partum yang menyerang saluran reproduksi dan menyebabkan infeksi nifas pasca kelahiran.

Tanaman Tambora, Sembalit Angin, dan Kunyit banyak ditemukan di sekitar pekarangan rumah, di pinggir jalan, di pinggir sungai, dan bahkan bisa ditanam. Kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap manfaat dari tanaman tersebut, maka banyak yang menganggap hanya sebagai tanaman pengganggu, khususnya pada generasi sekarang. Banyak masyarakat yang belum mengetahui cara pengolahan tanaman obat tersebut menjadi simplisia, dan minimnya dokumentasi tanaman berkhasiat obat secara ilmiah serta manfaatnya bagi kesehatan. Berdasarkan riset etnobotani oleh para ahli membuktikan bahwa bahan-bahan alami lebih mudah diterima tubuh daripada bahan-bahan sintetik (Qamariah, dkk, 2019: 50).

Penggunaan tanaman obat untuk infeksi penyakit tertentu akan memiliki efek pengobatan yang lebih optimal ketika dikombinasikan dengan jenis tanaman obat lainnya. Para ahli meyakini bahwa kombinasi dari ekstrak tumbuhan dapat membuat efek penyembuhan yang lebih maksimal daripada hanya menggunakan satu ekstrak tumbuhan (Halimatussa'diah, dkk, 2014: 249). Berdasarkan penelitian Listyorini (2019: 33) melaporkan bahwa kombinasi dari ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) dan daun kelor (*Moringa oleifera* L.) lebih efektif sebagai antibakteri khususnya terhadap bakteri *Escherichia coli*.

Hasil penelitian di atas menjadi landasan teoritik upaya pengkombinasian ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit pada formulasi tertentu, dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri dalam tanaman tersebut yang lebih efektif atau resisten terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Perlu dilakukan dokumentasi dan eksplorasi terhadap tanaman-tanaman obat serta cara pengolahannya, agar masyarakat umumnya dan kaum *millenial* khususnya dapat mengetahui khasiat dari tanaman obat tersebut. Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat bahwa daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan Kunyit digunakan untuk obat pasca kelahiran, contohnya daun Tambora dicampur dengan Kunyit untuk dijadikan jamu. Namun, formulasi kombinasi dan cara pengolahan dari daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan Kunyit secara ilmiah masih belum diketahui.

Berdasarkan latar belakang di atas maka upaya perlu dilakukan eksplorasi manfaat kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit

terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada formulasi tertentu. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan untuk mengembangkan buku referensi yang berhubungan dengan proses ekstraksi dan cara pengolahan, serta pemanfaatan tanaman bioherbal. Eksplorasi data terkait tata cara pemanfaatan bioherbal secara tradisional dalam penelitian ini dijadikan sebagai data sekunder penelitian, yang mana akan digali dari informasi (responden) di lapangan.

Secara keseluruhan, informasi mengenai pemanfaatan bioherbal pada masyarakat yang kemudian dikembangkan dan dijadikan sebagai dasar hipotesis dalam penelitian dibuktikan secara ilmiah dalam beberapa taraf perlakuan penelitian. Informasi tersebut diharapkan dapat didokumentasikan secara akademik, agar dapat dilestarikan sebagai bagian dari warisan budaya dan kearifan lokal Kalimantan Tengah. Berdasarkan UU No. 36 Tahun 2009, keterlibatan masyarakat untuk menyebarkan informasi kepada masyarakat lain yang dapat menjaga keberlanjutan kehidupan manusia lainnya harus dilakukan, dan penyebaran informasi dari hasil penelitian dalam dunia akademik merupakan salah satu kegiatan untuk mewujudkan tujuan dalam UU tersebut.

Berdasarkan tujuan UU di atas bahwa keterlibatan dan peran mahasiswa dalam menyebarkan hasil riset untuk keberlanjutan kehidupan seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi, sebagai sumber belajar adalah bagian dari konsep *Education for Sustainable Development* (ESD) atau konsep belajar sepanjang hayat. ESD bertujuan untuk memberitahukan

informasi agar mahasiswa menjadi lebih kreatif dan memiliki keterampilan scientific serta sosial literasi. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan sumber belajar dalam matakuliah Mikrobiologi dilaporkan bahwa materi pembelajaran tentang ekstraksi dinilai mahasiswa relatif sulit diperoleh dan terbatas (65.00%), di mana referensi sebelumnya dianggap biasa saja dan kurang menarik bahkan cenderung membosankan, karena tidak fokus pada spesifikasi materi ekstraksi. Oleh karena itu, mahasiswa menganggap penting dilakukan penyusunan buku referensi tentang ekstraksi berbasis hasil riset. Pengembangan materi tentang ekstraksi diharapkan mahasiswa fokus pada pengembangan metode ekstraksi (80,00%), bahan ekstraksi yang digunakan diharapkan mengarah pada dasar formulasi kombinasi (40,00%). Buku referensi tentang ekstraksi yang singkat dan padat (75,00%). Fisik buku referensi harus menggunakan judul secara umum (75,00%), dengan desain gambar yang sederhana (65,00%), dan berwarna (75,00%) dengan menggunakan gambar berupa foto produk ekstraksi (80,00%). Posisi gambar pada buku referensi 70,00% mahasiswa menyarankan diletakkan di bagian bawah setelah judul buku, yang disesuaikan dengan kebutuhan gambar. Pada bagian belakang fisik buku diharapkan diisi dengan gambaran isi buku secara singkat (45,00%) dan biografi penulis (50,00%), ejaan dan tanda baca sesuai EYD (45.00%).

Hasil analisis kebutuhan di atas menjadi dasar pengembangan buku referensi berbasis hasil riset dalam penelitian ini. Pengembangan buku referensi ini bersifat fleksibel dan tidak mengacu pada kurikulum yang ada,

dan hanya dijadikan sebagai sumber informasi pendukung dalam perkuliahan Mikrobiologi. Pengembangan buku referensi ini hanya sebagai sumber informasi pendukung dalam perkuliahan Mikrobiologi Dasar dan tidak mengacu pada kurikulum yang ada. Buku referensi ini disusun khusus untuk mahasiswa terutama dalam praktikum topik ekstraksi, mencakup ekstraksi sederhana, pemanfaatan, dan tata cara penggunaan bioherbal secara ilmiah. Pengembangan buku referensi terkait proses ekstraksi sederhana ini mengacu pada model pengembangan ADDIE (Habibi, 2016: 891). Permasalahan tersebut yang menjadi pijakan penelitian dengan judul “Formulasi Kombinasi Bioherbal Ekstrak Metanol Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Sebagai Bahan Pengembangan Buku Referensi Tentang Ekstraksi Sederhana” penting untuk dilaksanakan.

B. Identifikasi Masalah

1. Kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap manfaat dari tanaman Tambora, Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit.
2. Banyak masyarakat yang belum mengetahui cara pengolahan tanaman obat menjadi simplisia.
3. Minimnya dokumentasi tanaman berkhasiat obat secara ilmiah.

C. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang dikemukakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan dibatasi pada upaya untuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit serta taraf konsentrasi yang optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang dibiakan pada medium NA (Nutrien Agar).
2. Ekstraksi dalam penelitian ini hanya terbatas pada proses ekstraksi sederhana secara mekanik.
3. Pertumbuhan yang dimaksud pada penelitian ini adalah aktivitas pertumbuhan pada bakteri *Staphylococcus aureus* yang berkembang biak membentuk koloni dan menyebar pada permukaan medium kultur.
4. Penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ini diukur berdasarkan pada lebar zona (daerah) bening antara dari *Staphylococcus aureus* dengan sisi luar *paper disc* yang mengandung kombinasi ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit.
5. Medium kultur yang digunakan adalah medium kultur standar, yaitu medium lempeng NA (*Nutrien Agar*) pada cawan petri.
6. Penelitian yang dilakukan dibatasi dengan melihat keefektifan dari penggunaan buku referensi ekstraksi.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*?

2. Berapa formulasi kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*?
3. Bagaimana keefektifan buku referensi tentang ekstraksi pada mata kuliah mikrobiologi ?

E. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Untuk mengetahui formulasi kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
3. Untuk menganalisis tingkat keefektifitasan buku referensi tentang ekstraksi sederhana pada mata kuliah mikrobiologi.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat antara lain:

1. Mahasiswa dapat memiliki keterampilan dan wawasan yang lebih baik tentang teknik ekstraksi sederhana dan cara dalam membiakkan bakteri pada mata kuliah mikrobiologi.
2. Bahan penunjang bagi pengajar di perguruan tinggi khususnya IAIN Palangka Raya dalam penyusunan penuntun praktikum dan sebagai sumber belajar mikrobiologi.

3. Sebagai informasi dan menambah pengetahuan mengenai formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.
4. Sebagai bahan referensi bagi mahasiswa dan peneliti selanjutnya.

G. Definisi Operasional

1. Formulasi Kombinasi

Formulasi kombinasi adalah proses penggabungan dua atau lebih bahan yang ditentukan konsentrasinya. Kombinasi adalah penggabungan beberapa bahan untuk mengetahui efektivitas dari kandungan bahan tersebut.

2. Bioherbal

Bioherbal adalah ekstrak dari suatu tumbuhan herbal yang memiliki manfaat tertentu kemudian diformulasikan untuk menghasilkan manfaat yang lebih maksimal.

3. Ekstrak Metanol

Ekstrak metanol adalah hasil dari pengikatan komponen kimia yang terkandung dalam tumbuhan atau bahan alam.

4. Tambora

Tambora memiliki habitus herba, akar tunggang, dan bentuk batang yang bulat dan tegak. Tambora dapat tumbuh secara alami dan tersebar baik di dataran rendah atau di daerah pegunungan. Daun Tambora mengandung senyawa saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri. Senyawa-senyawa tersebut sebagai antibakteri dan desinfektan

5. Sembalit Angin

Sembalit Angin memiliki habitus perdu dan bisa tumbuh sampai 2 meter. Tanaman ini termasuk famili Rubiaceae yang tersebar di Indonesia, China, dan Malaysia. Daun Sembalit Angin memiliki beberapa kandungan yang dapat menyembuhkan luka dan sebagai antibakteri pada *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *S. Albus*

6. Kunyit

Kunyit termasuk tanaman toga yang sudah banyak dikenal oleh masyarakat. Kunyit sangat cocok ditanam di daerah yang beriklim tropis seperti Indonesia. Kunyit dapat tumbuh di dataran rendah dan dataran tinggi. Kunyit berbentuk rumpun dan batangnya semu. Kunyit memiliki tulang daun yang menyirip. Kunyit memiliki rimpang yang berwarna coklat hitam serta terdiri dari rimpang utama dan rimpang cabang. Kandungan Kunyit yaitu kurkumin, termasuk senyawa polifenol dan berfungsi sebagai antibakteri. Zat-zat lainnya, seperti minyak atsiri, lemak, karbohidrat, protein, pati fosfor, dan kalsium.

7. Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus termasuk bakteri Gram positif. *Staphylococcus aureus* memiliki bentuk kokus dengan pertumbuhan optimum pada suhu 37 sampai 40°C. *Staphylococcus aureus* biasanya terdapat pada kulit, rambut, hidung, mulut, dan tenggorokan. *Staphylococcus aureus* tumbuh pada media mikroaerofilik.

Staphylococcus aureus juga menyerang saluran reproduksi yang menyebabkan infeksi nifas pasca kelahiran.

8. Ekstraksi Sederhana

Ekstraksi sederhana termasuk dalam metode maserasi yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan pelarut selama beberapa waktu.

9. Buku Referensi Sederhana

Pengembangan buku referensi merupakan proses pengayaan komponen-komponen dalam buku referensi, baik dari penyusunan materi, hasil dokumentasi, dan informasi dari pustaka yang diambil. Metode ekstraksi dalam memperlakukan simplisia sangat berpengaruh terhadap kandungan yang ada pada ekstrak. Oleh karena itu diperlukan suatu metode yang mudah dan sederhana yang hasilnya efektif dan maksimal. Berkaitan dengan hal tersebut, buku referensi yang baik sangat diperlukan agar setiap langkah-langkah yang dilakukan dalam proses ekstraksi benar dan tepat.

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam laporan penelitian ini terdiri dari bagian awal, isi, dan bagian akhir. Bagian awal terdiri dari halaman sampul, halaman judul, daftar isi, daftar Tabel, dan daftar gambar.

BAB I (Pendahuluan)

Terdiri dari latar belakang yang berisi alasan atau melatarbelakangi penelitian yang akan dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan identifikasi

masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional, dan sistematika penulisan.

BAB II (Kajian Pustaka)

Berisi kajian teoritis yang terdiri dari berbagai kajian kepustakaan terkait masalah yang diangkat. Selain itu, kajian pustaka juga terdapat tentang penelitian relevan atau penelitian terdahulu, kerangka berpikir dan hipotesis penelitian.

BAB III (Metode Penelitian)

Berisi tentang cara-cara ilmiah untuk mendapatkan data yang akan diteliti, dimana pada penelitian saya terdapat dua tahap penelitian sebagai berikut, penelitian tahap 1 terdiri dari jenis penelitian, rancangan penelitian, populasi dan sampel, variabel penelitian, waktu dan tempat, alat dan bahan, prosedur penelitian, teknik pengambilan data, dan teknik analisis data. Penelitian tahap 2 terdiri dari jenis penelitian, rancangan penelitian, subjek penelitian, waktu dan tempat, variabel penelitian, instrumen penelitian, analisis instrumen, teknik pengumpulan data penelitian, model pengembangan produk, dan analisis data penelitian.

BAB IV (Hasil dan Pembahasan)

Merupakan penyajian data dan analisis data atau pembahasan dari temuan-temuan penelitian.

BAB V (Penutup)

Bagian penutup terdiri dari simpulan dan saran. Bagian akhir terdiri dari daftar pustaka dan lampiran. Daftar pustaka berisi semua jenis sumber bacaan

yang dipakai atau dikutip dalam penyusunan proposal penelitian. Lampiran berisi hal-hal pendukung dalam penelitian dan pembahasan.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Formulasi Kombinasi Bioherbal

Formulasi terdiri dari berbagai variasi konsentrasi. Formulasi bertujuan untuk menentukan konsentrasi yang paling maksimal terhadap bahan yang akan digunakan. Formulasi digunakan pada suatu bahan yang memiliki berbagai kandungan yang bermanfaat (Aini, 2019: 35). Formulasi ini umumnya hasil dari kombinasi bahan-bahan tertentu.

Kombinasi dari beberapa bahan yang bermanfaat akan memberikan dampak yang lebih baik (Hasan, 2019: 3). Kombinasi dilakukan untuk meningkatkan efektifitas dan manfaat dari suatu bahan yang digunakan (Suprpto, 2019: 2). Kombinasi dilakukan sebagai upaya mengembangkan manfaat dari suatu bahan agar lebih maksimal dan efektif (Pramiastuti, 2019: 2). Bahan yang dikembangkan bisa diperoleh melalui alam.

Bahan alam yang digunakan dalam pengobatan biasa dikenal dengan istilah bioherbal. Bioherbal adalah bahan alam yang umumnya dilengkapi dengan kandungan obat (fitokimia) dan biasanya hanya bagian-bagian tertentu yang diambil, seperti akar, batang, dan daun (Latifah, 2019:3).

Berdasarkan pengertian formulasi kombinasi bioherbal di atas dapat disimpulkan bahwa formulasi kombinasi bioherbal adalah proses menggabungkan bagian-bagian tertentu dari bahan alam yang satu dengan bahan alam lainnya, misal akar, batang, dan daunnya. Suku Dayak umumnya memanfaatkan tumbuhan yang tersedia di alam dalam membuat

obat. Pengetahuan mereka dalam membuat obat dari bahan alam tersebut hanya resep turun-temurun dari nenek moyang. Oleh karena itu, perlu adanya formulasi khusus dalam menggabungkan bahan-bahan alam tersebut, agar manfaat dari obat yang dibuat lebih maksimal (Gunadi, 2017:426).

2. Ekstraksi

Ekstraksi adalah metode untuk proses pemisahan suatu komponen dari campurannya menggunakan beberapa pelarut sebagai pemisah (Aprillah, 2016: 13). Ekstraksi merupakan teknik pemisahan kimia, yaitu memisahkan satu atau lebih komponen atau senyawa-senyawa dari suatu sampel, menggunakan pelarut tertentu yang sesuai (Leba, 2017: 1). Ekstraksi bertujuan untuk memisahkan senyawa dari campurannya yang biasa disebut simplisia. Permukaan serbuk simplisia yang secara langsung bersentuhan dengan pelarut akan membuat ekstraksi semakin baik jika sentuhan tersebut luas. Serbuk simplisia yang halus menandakan simplisianya baik (Febriana dan Oktavia, 2019: 13). Ada beberapa cara dalam melakukan ekstraksi, masing-masing cara tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan. Hal yang harus diperhatikan dalam memilih metode adalah sifat senyawa, pelarut yang digunakan, dan alat yang tersedia. Faktor yang perlu diperhatikan dalam melakukan ekstraksi adalah struktur untuk setiap senyawa, suhu, dan tekanan (Hanani, 2015: 10)

Metode ekstraksi biasanya didasarkan dengan ada atau tidaknya proses pemanasan. Metode tersebut dibagi menjadi dua macam yaitu ekstraksi dengan cara dingin dan ekstraksi dengan cara panas (Safitri, dkk, 2018:

31). Ekstraksi cara dingin biasanya tidak memerlukan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, tujuannya agar senyawa yang ditargetkan tidak menjadi rusak. Sedangkan ekstraksi cara panas pasti melibatkan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, tujuannya agar mempercepat proses ekstraksi (Rahayu, 2017: 7).

Beberapa metode ekstraksi yang umum digunakan yaitu:

a. Maserasi

Maserasi adalah salah satu teknik ekstraksi simplisia yang dilakukan untuk simplisia yang tidak tahan terhadap panas dengan cara merendam di dalam pelarut tertentu dan dengan waktu tertentu. Maserasi biasanya dilakukan pada suhu ruang sekitar 20-30° C agar penguapan pelarut tidak terjadi secara berlebihan karena faktor suhu dan pengadukan selama 15 menit dilakukan agar bahan dan juga pelarut tercampur (Yennie dan Elystia, 2013; 48).

b. Perkolasi

Perkolasi adalah proses ketika simplisia halus, kemudian diekstraksi dengan pelarut yang cocok dengan cara melewatkannya secara perlahan-lahan pada suatu kolom (Febriana dan Oktavia, 2019; 15). Pelarut yang digunakan dalam proses perkolasi selalu baru dan biasanya dilakukan pada suhu ruangan. Prinsip perkolasi yaitu meletakkan serbuk simplisia pada suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya di beri sekat berpori (Irfan, 2018; 9).

c. Refluks

Refluks merupakan salah satu metode ekstraksi terhadap titik didih pelarut, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Nirwana, 2019: 15).

d. Soxhletasi

Soxhlet merupakan metode ekstraksi dengan pelarut baru, umumnya menggunakan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi konstan dengan adanya pendingin balik (Hanani, 2015: 11).

3. Pelarut dalam Ekstraksi

Ekstrak merupakan sediaan dengan tekstur kental yang diperoleh dari mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai. Ada syarat tertentu agar pelarut bisa digunakan dalam proses ekstraksi, yaitu harus pelarut yang terbaik dan sesuai untuk tanaman yang akan diekstraksi dan bahan pelarut harus bisa terpisah dengan cepat setelah tahap pengocokkan. Hal yang harus diperhatikan dalam memilih bahan pelarut antara lain toksisitas, ketersediaan, harga, sifat tidak mudah terbakar, rendahnya suhu kritis dan tekanan kritis. Menurut Wahyuni dan Waluyo (2015: 17) ada beberapa pelarut dalam proses ekstraksi, yaitu:

a. Metanol

Metanol merupakan suatu senyawa yang memiliki struktur molekul CH_3OH , bersifat polar karena memiliki gugus hidroksil (-OH) dan juga bersifat non-polar karna memiliki gugus metil (- CH_3). Metanol juga merupakan senyawa yang bersifat polar (Ramdani, dkk, 2017:57).

b. n-Heksana

Heksana merupakan senyawa hidrokarbon alkana dengan rumu kimia C_6H_{14} . Pelarut n-herksana bersifat non-polar memiliki kemampuan untuk mengikat gugus nonpolar (OH) yang ada pada zat warna flavonoid dan tanin. Umumnya senyawa ini merupakan cairan tak berwarna yang tidak larut dalam air.

c. Etil asetat

Etil asetat merupakan sebagai pelarut semi polar tidak mampu menarik senyawa yang terlalu polar maupun non-polar, namun pelaruut ini baik digunakan untuk ekstraksi karena dapat dengan mudah diuapkan, tidak hidroskopis, dan memiliki tokisisitas yang rendah. Etil asetat merupakan cairan tidak berwarna, transparan, bau harum, segar dan sedikit seperti aseton. Etil asetat dapat bercampur dengan eter, alkohol dan minyak atiri dan minyak lemak (Wahyuni, D., & Waluyo, J. 2015:18).

4. Tanaman Berkhasiat Obat

a. Tambora



Gambar. 2.1 Tanaman Tambora
(Gea, H. A. 2018)

1) Klasifikasi Tambora

Menurut Jaya (2019) klasifikasi Tambora adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Asterales
Family	: Asteraceae
Genus	: <i>Ageratum</i> Linn
Spesies	: <i>Ageratum conyzoides</i> Linn

2) Morfologi Tambora

Tambora memiliki batang yang tegak dan bulat. Batangnya bergerigi dan berbulu dan tingginya 60-120 cm. Daun Tambora memiliki tata letak yang berhadapan. Bunga Tambora memiliki bentuk seperti cawan. Bunga Tambora memiliki beberapa warna seperti biru muda, putih, dan violet. Tanaman Tambora juga memiliki buah yang keras dan berbentuk segi lima. Ukuran buahnya 2-3,5 mm dan berwarna putih (Amin, 2019: 26).

3) Kandungan Tambora

Tambora memiliki beberapa kandungan unsur hara seperti nitrogen 6,3%, fosfor 0,5%, kalium 4,7% (Junialdi, 2019: 12). Tambora mengandung senyawa organik berupa fitokonstituen seperti flavonoid, teriterpenoid, dan saponin. Senyawa-senyawa

tersebut dapat mempercepat proses penyembuhan luka luar. Kandungan Tambora yang berhubungan dengan aktivitas antibakteri yaitu saponin dan flavonoid yang dapat melindungi daerah luka sehingga tidak menimbulkan infeksi. Astringen yang terdapat pada teriterpenoid dapat mempercepat penyembuhan luka luar (Irani, 2019: 3).

b. Sembalit Angin



Gambar. 2.2 Daun Sembalit Angin

1) Klasifikasi Sembalit Angin

Klasifikasi Sembalit Angin adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Rubiales
Famili	: Rubiaceae
Genus	: <i>Mussaenda</i>
Spesies	: <i>Mussaenda frondosa</i>

2) Morfologi Sembalit Angin

Tanaman Sembalit Angin termasuk tanaman perdu dan bisa mencapai tinggi 2 meter bahkan lebih. Sembalit Angin berdaun tunggal dan bentuknya seperti bulat telur namun ada juga yang lonjong. Tanaman ini memiliki bunga yang khas berwarna kuning kejinggaan dan bentuknya seperti terompet. Memiliki kelopak bunga yang besar. Sembalit Angin juga memiliki buah buni yang menyempit dan berwarna hijau muda dan berwarna hitam jika sudah tua.

3) Kandungan Sembalit Angin

Senyawa kimia yang bermanfaat banyak tergantung dalam Sembalit Angin. Beberapa diantaranya seperti kandungan asam klorogenik yang berperan sebagai antioksidan. Daunnya bisa sebagai antibakteri. Tanaman Sembalit Angin memiliki batang yang juga mengandung beberapa senyawa kimia yang efektif sebagai antioksidan, seperti alkaloid, saponin, glikosida, flavonoid, dan tannin (Garvita, 2015: 54).

c. Kunyit



**Gambar. 2.3 Rimpang Kunyit
(Cahyani: 2019)**

1) Klasifikasi Kunyit

Klasifikasi Kunyit menurut Mutiah (2015) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Zingiberales
Famili : Zingiberaceae
Genus : *Curcuma*
Spesies : *Curcuma longa* Linn.

2) Morfologi Kunyit

Kunyit dengan spesies *Curcuma longa* memiliki warna daging kuning tua. Memiliki rimpang utama yang warnanya lebih tua jika dibandingkan dengan rimpang samping. Tiap rimpang memiliki lingkaran sebagai batas antara daging rimpang luar dan dalam. Rimpang sampingnya memiliki mata tunas yang sangat nampak dan cukup banyak yang berfungsi sebagai calon individu baru. Tipe perakarannya adalah serabut dan paling banyak terdapat pada rimpang utama (Trimanto, 2019: 130).

3) Kandungan Kunyit

Kunyit memiliki beberapa kandungan senyawa kimia didalamnya yaitu minyak atsiri 4,2-14%, minyak lemak 4,4-12,7%, dan senyawa kurkuminoid. Kurkumin banyak memiliki manfaat, diantaranya sebagai anti peradangan, antioksidan, dan antiprotozoa.

Minyak curcuma yang terkandung di dalam Kunyit juga bisa sebagai antibakteri (Simanjuntak, 2015: 103 dan 105).

5. Bakteri *Staphylococcus aureus*

1) Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* menurut Nurhayati (2019) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria
Filum : Firmicutes
Kelas : Bacilli
Ordo : Bacillales
Famili : Staphylococcaceae
Genus : *Staphylococcus*
Spesies : *Staphylococcus aureus*

2) Morfologi *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* termasuk bakteri Gram positif. *Staphylococcus aureus* memiliki bentuk bulat dan rangkaiannya seperti anggur. *Staphylococcus aureus* memiliki koloni yang biasanya berwarna kuning, merah, atau jingga. *Staphylococcus aureus* tidak memiliki spora karena tidak membentuk spora dan tidak dapat bergerak (Nurhayati, 2019: 4). *Staphylococcus aureus* memiliki diameter berukuran 0,8-1,0 mikron.

3) Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri yang termasuk flora normal, terutama pada kulit dan selaput lendir pada manusia. *Staphylococcus aureus* memiliki suhu optimum 35°C. Batas suhu pertumbuhannya antara 15°C dan 40°C. Suasana aerob sangat baik untuk pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada udara yang hanya mengandung hidrogen dan pH optimum 7,4 sebagai pertumbuhan. *Staphylococcus aureus* bersifat anaerob fakultatif. Koloni *Staphylococcus aureus* yang masih muda tidak memiliki warna, namun pertumbuhannya terbentuk pigmen yang dapat larut dalam alkohol, eter, khloroform, dan benzol.

4) Peranan *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus termasuk flora normal yang ada pada kulit, saluran pernapasan dan saluran pencernaan makanan pada manusia. *Staphylococcus aureus* memiliki sifat invasif, bisa menyebabkan hemolisis, membentuk koagulasi, mencairkan gelatin, dan meragi manitol. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan penyakit karena memiliki kemampuan untuk berkembangbiak dan menyebar luas dalam jaringan dan melalui pembentukan zat ekstraseluler. Selama *Staphylococcus aureus* terus meningkat dalam jaringan, leukosit juga akan meningkat untuk membunuh bakteri tersebut. (Agestin, 2019: 18-19).

6. Pengembangan Buku Referensi Tentang Ekstraksi Sederhana

Pengembangan buku referensi ataupun buku ajar sangat penting dilakukan agar menarik minat bacadan memudahkan mahasiswa dalam menjalankan proses pembelajaran. Pengembangan tersebut harus bersifat aplikatif dan menarik (Wahyuni, 2019: 3). Pengembangan buku referensi diperlukan untuk memperkaya informasi tentang suatu topik tertentu. Pengembangan buku referensi dilakukan untuk memudahkan mahasiswa dalam mengamati atau meneliti tentang suatu topik yang akan dipraktikumkan atau diteliti (Andik, 2019: 3). Buku referensi dikembangkan dengan isi yang sistematis dan menarik (Puspasari, 2019: 140).

Pengembangan buku referensi memiliki beberapa kelebihan, diantaranya pengemasan materi akan lebih menarik, terdapat dokumentasi pengambilan sampel, cara identifikasi, hasil penelitian yang relevan, dan informasi dari pustaka yang relevan (Sofiyana, dkk, 2016: 118). Pemilihan buku referensi sebagai bahan pengembangan karena bersifat fleksibel dan tidak tergantung pada kurikulum yang ada. Pengembangan buku referensi juga bisa menjadi rujukan bagi masyarakat tentang ekstraksi sederhana.

Model pengembangan buku referensi dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Pengembangan produk dalam bentuk buku referensi yang diperuntukkan untuk matakuliah terkait, salah satunya matakuliah mikrobiologi yang dikembangkan mengikuti lima tahapan model pengembangan ADDIE.

a. Tahap Analisis (*Analysis*)

Pengembangan buku referensi terlebih dahulu diawali dengan melakukan analisis pada beberapa aspek, yaitu:

- 1) Analisis kurikulum yang digunakan meliputi analisis mengenai kompetensi perguruan tinggi di Tadris Biologi MIPA Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya untuk memahami kedalaman dan keluasan kompetensi yang harus dikembangkan dengan bentuk materi.
- 2) Analisis kebutuhan dan analisis karakteristik mahasiswa yang dilakukan dengan mencari informasi mengenai mahasiswa secara umum dengan memperhatikan pendapat ahli serta mencari informasi mengenai mahasiswa secara khusus dengan wawancara dengan dosen.

b. Tahap Desain (*Design*)

Pada tahap perancangan desain berdasarkan perhal yang diperoleh pada tahap analisis. Tahap desain meliputi:

- 1) Menentukan garis besar dari materi yang akan dikembangkan. Materi ditentukan berdasarkan analisis kurikulum dan kebutuhan mahasiswa, selanjutnya dideskripsikan pokok-pokok dari materi tersebut agar sesuai dengan tingkat keluasan dan kedalaman kompetensi yang akan diajarkan pada mahasiswa.
- 2) Merancang desain buku referensi dengan memperhatikan unsur-unsur penciri yang ada pada buku referensi sebagai berikut:

- a) Bagian pendahuluan, terdiri dari cover buku, kata pengantar, daftar isi, daftar Tabel, daftar lampiran. Pendahuluan terdiri atas latar belakang, permasalahan, metode pemecahan masalah, tujuan, dan manfaat,
 - b) Bagian isi buku yang terdiri atas 3-4 bab utama yang berisikan materi ekstraksi sederhana dan hasil penelitian terkait ekstraksi sederhana.
 - c) Bagian Penutup, terdiri dari daftar pustaka dan glosarium
- c. Tahap Mengembangkan Produk (*Development*)

Tahap pengembangan dilakukan dengan melakukan proses penyusunan secara menyeluruh materi dan rancangan sesuai dengan draft rancangan. Selama tahap pengembangan buku referensi dilakukan revisi, baik dari penulis atau dari dosen pembimbing. Setelah dosen pembimbing menyatakan buku referensi layak untuk divalidasi, selanjutnya buku referensi divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk mendapatkan kelayakan untuk selanjutnya diterapkan atau diuji coba lapangan.

- d. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Buku referensi yang telah direvisi dan dinyatakan layak berdasarkan validasi ahli media dan ahli materi, selanjutnya dilakukan penilaian kepraktisan buku kepada mahasiswa Program Studi Tadris Biologi IAIN Palangka Raya yang sedang menempuh mata kuliah mikrobiologi.

e. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi berperan untuk mengevaluasi buku referensi selama proses pengembangan. Tahapan ini bersifat siklik yang berarti evaluasi berada di setiap akhir tahapan kegiatan pengembangan. Oleh sebab itu, evaluasi akan dilakukan pada tahapan kegiatan analisis, tahapan desain, tahapan pengembangan dan penulisan, dan tahapan implementasi. Harapannya produk yang dihasilkan akan menghasilkan produk yang layak bagi sasaran pengguna.

B. Penelitian Relevan

- a. Berdasarkan penelitian Hendra Saputra, dkk (2019) berjudul Sabun Cair Berbahan Dasar Olein Kelapa Sawit dengan Penambahan Ekstrak Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) bahwa daun Tambora mengandung senyawa kimia seperti flavonoid dan saponin yang bisa berperan sebagai antibakteri.
- b. Berdasarkan penelitian R. Vitri Garvita (2015) berjudul Pemanfaatan Tumbuhan Obat Secara Tradisional Untuk Memperlancar Persalinan Oleh Suku Dayak Meratus Di Kalimantan Selatan bahwa daun Sembalit Angin dapat menyembuhkan luka dan sebagai antibakteri pada *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *S. Albus*.
- c. Berdasarkan penelitian Jumiati, dkk (2019) berjudul Pengaruh Penggunaan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Mutu Kerupuk Cumi (*Loligo sp.*) bahwa rimpang Kunyit juga bisa digunakan sebagai

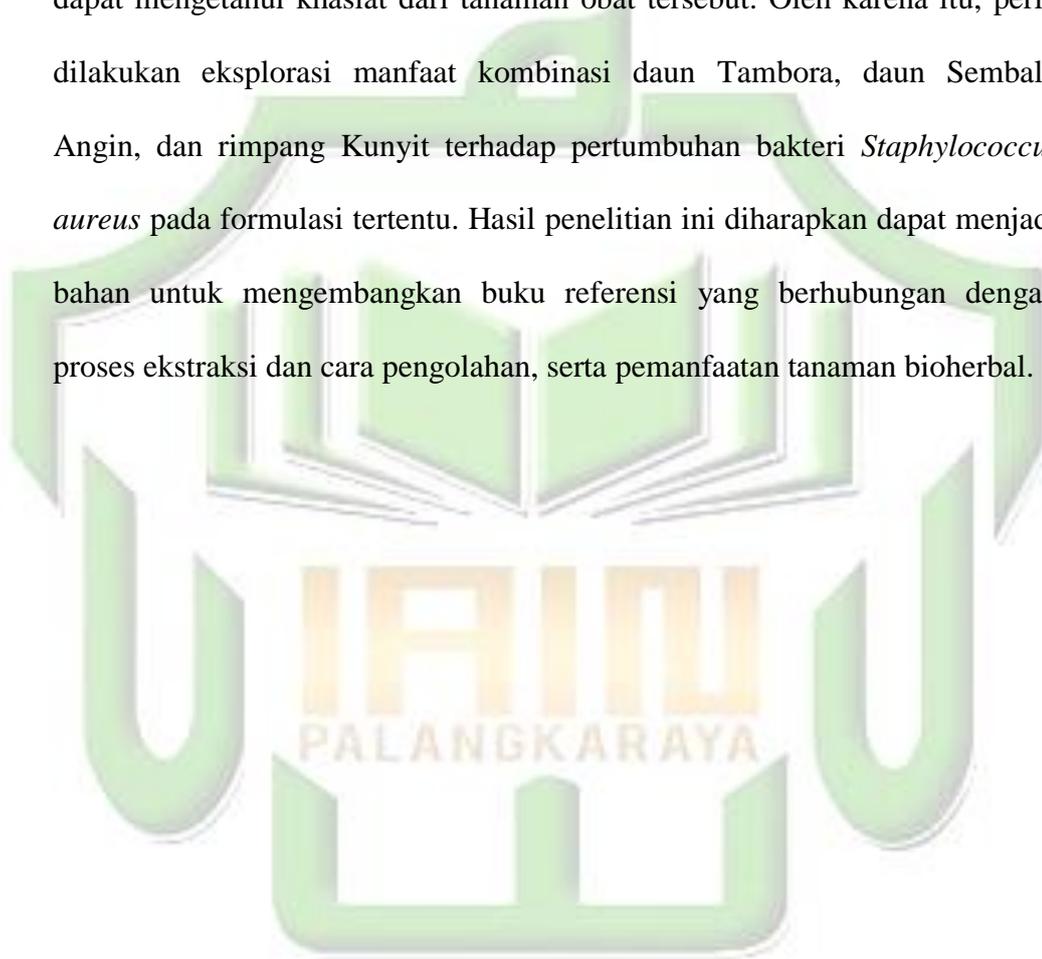
antibakteri, karena mengandung senyawa antimikroba *Curcuminoid* dan minyak atsiri yang termasuk sebagai senyawa bioaktif.

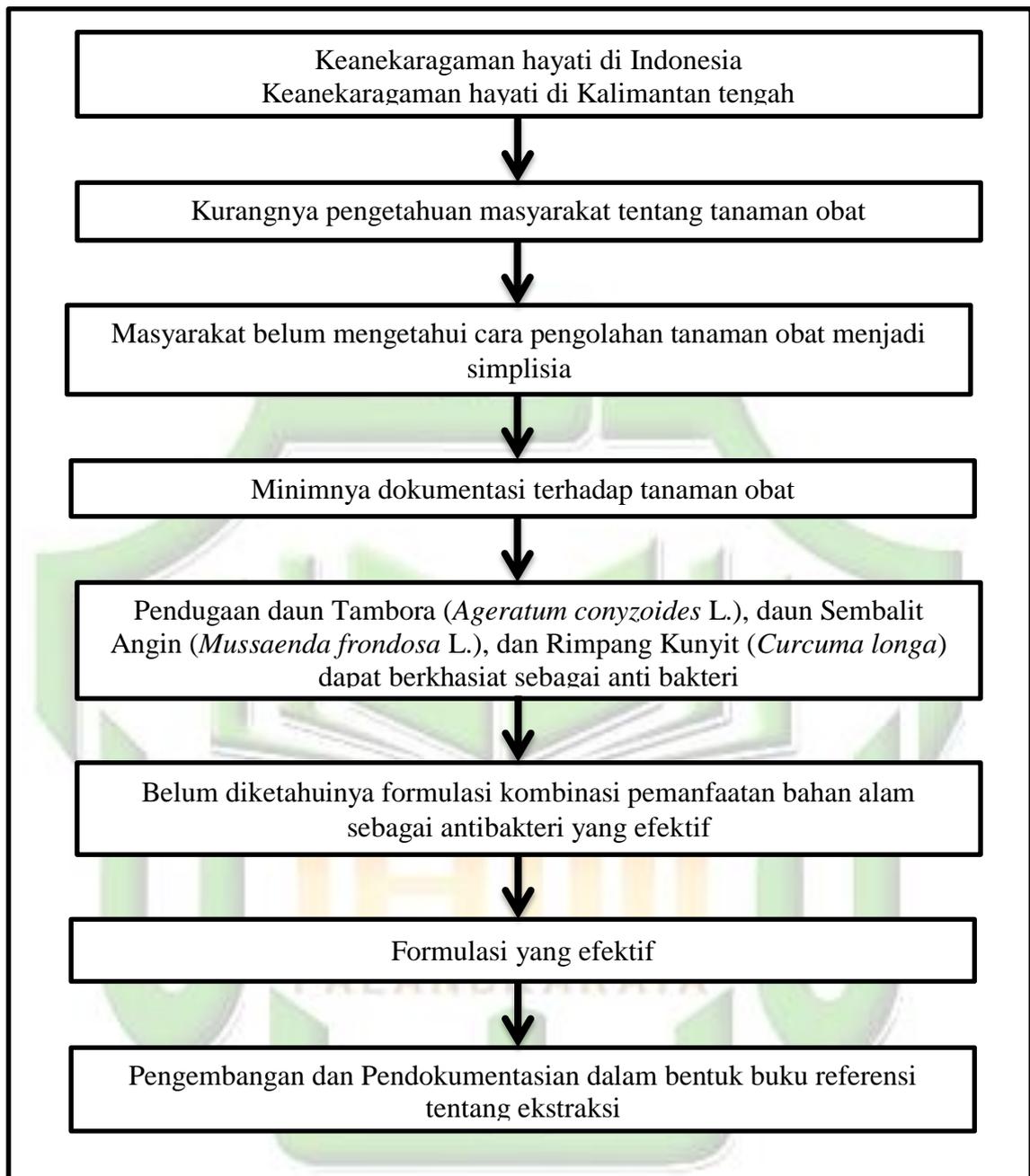
- d. Berdasarkan penelitian Desi Listyorini (2019) berjudul Uji Daya Hambat Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) dan Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* bahwa kombinasi yang dilakukan membuat ekstrak dari bahan alam yang digunakan lebih efektif sebagai antibakteri khususnya terhadap bakteri *Escherichia coli*.
- e. Berdasarkan penelitian Marinda Sari Sofiyana, dkk (2016) berjudul Pengembangan Buku Referensi Bioekologi Berdasarkan Kajian Struktur Komunitas Lumut Epifit di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru bahwa buku referensi yang dikembangkan akan memuat materi yang lebih menarik beserta hasil dokumentasi. Pengembangan buku referensi juga bersifat bebas sehingga tidak mengacu pada kurikulum yang ada.

C. Kerangka Berpikir

Indonesia merupakan negara yang memiliki biodiversitas yang tinggi, dengan kekayaan alam hayati yang melimpah, salah satunya adalah tanaman obat. Kalimantan Tengah termasuk pulau yang banyak menghasilkan tanaman obat (Ardhany dan Novaryatiin, 2019: 112). Contoh tanaman obat yang terdapat di Kalimantan Tengah seperti tanaman Tambora, Sembalit Angin, dan Kunyit. Kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap manfaat dari tanaman tersebut, maka banyak yang menganggap hanya sebagai tanaman pengganggu, khususnya pada generasi sekarang.

Masyarakat masih belum mengetahui cara pengolahan tanaman obat tersebut menjadi simplisia, dan minimnya dokumentasi tanaman berkhasiat obat secara ilmiah serta manfaatnya bagi kesehatan. Perlu dilakukan dokumentasi dan eksplorasi terhadap tanaman-tanaman obat serta cara pengolahannya, agar masyarakat umumnya dan kaum *millenial* khususnya dapat mengetahui khasiat dari tanaman obat tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan eksplorasi manfaat kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada formulasi tertentu. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan untuk mengembangkan buku referensi yang berhubungan dengan proses ekstraksi dan cara pengolahan, serta pemanfaatan tanaman bioherbal.





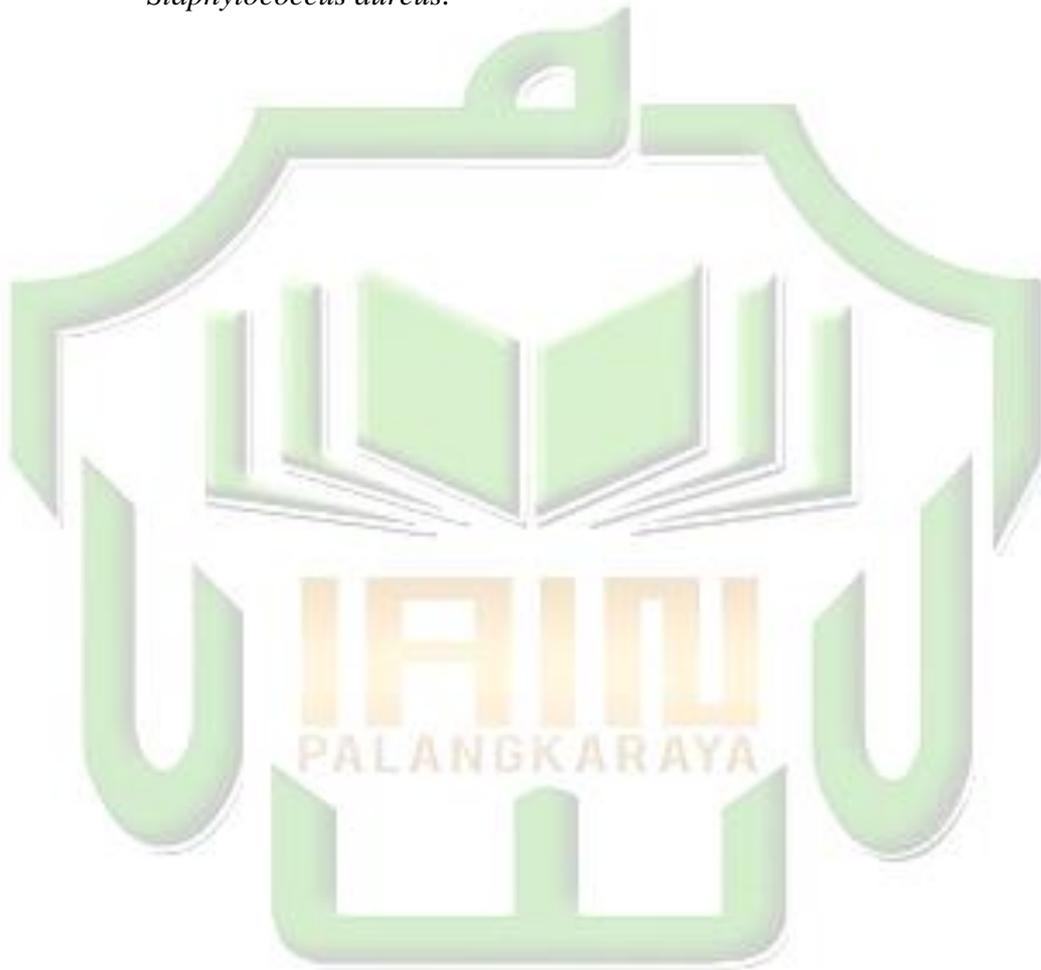
Gambar. 2.4 Kerangka Pikir Alur Penelitian

D. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan sebagai berikut:

H_0 = tidak berpengaruh signifikan dalam menghambat pertumbuhan dari bakteri *Staphylococcus aureus*.

H_1 = berpengaruh signifikan dalam menghambat pertumbuhan dari bakteri *Staphylococcus aureus*.



BAB III

METODE PENELITIAN

Tahapan dalam penelitian ini meliputi dua tahapan, yaitu tahap penelitian eksperimental dan tahap pengembangan produk hasil riset. Pertama, tahap eksperimental merupakan penelitian laboratoris yang bertujuan untuk mengetahui formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Kedua, tahapan pengembangan produk penelitian berbasis hasil riset sebelumnya yaitu berupa buku referensi dengan menggunakan model pengembangan ADDIE.

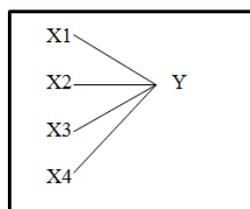
A. Penelitian Tahap I

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratoris yang bertujuan untuk mengetahui formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, rimpang Kunyit, dan pengaruhnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

2. Rancangan Penelitian

Desain penelitian ini dirancang dengan menggunakan *post test group design*, di mana pengukuran data hasil penelitian dilakukan setelah pemberian perlakuan penelitian. Desain penelitian tersebut dirancang, di mana bertujuan untuk mengetahui pengaruh X_1 , X_2 , X_3 , dan X_4 terhadap Y , sebagaimana diagram yang tampak pada Gambar 3.1 berikut:



X1 : variasi kombinasi 3: 2:1
 X2 : variasi kombinasi 2: 3:1
 X3 : variasi kombinasi 1: 2: 3
 X4 : variasi kombinasi 2: 1: 3
 Y : variabel pertumbuhan Bakteri
Staphylococcus aureus

Gambar. 3.1 Desain Penelitian

Rancangan penelitian eksperimen disusun dengan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF). Rancangan penelitian eksperimen disusun atas 6 (enam) perlakuan, sebagaimana tampak pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

	Konsentrasi	
P1	Cloramfenicol	2 ml cloramfenicol + 198 ml Aquades
P2	Aquades Steril	
P3	30%	14 gram ekstrak kombinasi + 6 ml aquades steril
P4	40%	12 gram ekstrak kombinasi + 8 ml aquades steril
P5	50%	10 gram ekstrak kombinasi + 10 ml aquades steril
P6	60%	8 gram ekstrak kombinasi + 12 ml aquades steril
P7	70%	6 gram ekstrak kombinasi + 14 ml aquades steril
P8	80%	4 gram ekstrak kombinasi + 16 ml aquades steril

Ulangan penelitian sebanyak 4 (empat) Ferderer, yaitu $((n-1)(t-1) \geq 15$ (shaw *et al.*, 2002). Total unit perlakuan yang digunakan dalam penelitian ditambah 1 (satu) ulangan untuk error penelitian, sehingga total unit penelitian adalah sebanyak 30 unit. Secara lengkap penghitungan jumlah ulangan dalam penelitian sebagai berikut:

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

$$(6-1)(t-1) \geq 15$$

$$5(t-1) \geq 15$$

$$5t - 5 \geq 15$$

$$5t \geq 15 + 5$$

$$5t \geq 20$$

$$t \geq \frac{20}{5}$$

$$t \geq 4 \text{ ulangan}$$

3. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian pada tahap eksperimen adalah seluruh mikroorganisme *Staphylococcus aureus* yang berasal dari Laboratorium Biologi IAIN Palangka Raya, sedangkan sampel penelitian adalah sebagian dari mikroorganisme *Staphylococcus aureus* yang ditumbuhkan pada medium murni di Laboratorium Biologi IAIN Palangka Raya

4. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat, variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi dengan simbol X, pada penelitian ini terdapat dua variabel bebas yaitu formulasi kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit yang terbagi menjadi kombainai 3 : 2 : 1, 2 : 3 : 1, 1 : 2 : 3, dan 2 : 1 : 3. Sedangkan variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi dengan simbol Y, pada penelitian ini yang termasuk variabel terikat adalah pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

5. Waktu dan Tempat

Tahap penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan November 2020, yang dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi IAIN Palangka Raya.

6. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam tahap penelitian ini antara lain: Beaker glass 1000 ml, Beaker glass 600 ml, Beaker glass 500 ml, Beaker glass 250 ml, Beaker glass 100 ml, Beaker glass 80 ml, Beaker glass 50 ml, Tabung reaksi (pendek), Tabung reaksi (panjang), Gelas ukur 100 ml, Gelas ukur 25 ml, Labu Erlenmeyer 500 ml, Labu Erlenmeyer 250 ml, Cawan Petri, Gelas Selai, Jarum Inokulasi (berkolong), Pengaduk Besi, Corong Kaca, Pinset, Magnetik Stirer, Mikropipet, Autoklaf, Kulkas, Open, Pipet, LAF, Hot Plate, Neraca Digital, Tip Mikropipet, Gunting, Cutter, Spritus, Blender, Baskom, Nampan, Panci, Kompor Gas, Termometer, Timbangan, dan *evaporator*.

Bahan yang digunakan dalam tahap penelitian ini antara lain: daun Tambora, daun Sembalit Angin, rimpang Kunyit, kultur murni *Staphylococcus aureus*, medium NA (*Nutrient Agar*), *beef extract*, *bacto pepton*, *aquadest*, alkohol 70%, metanol, kapas, vaselin, kertas saring, kertas sampul, kasa, kertas label, kertas pengisap, karet gelang, *lysol*, sabun cuci, *cotton buds*, dan aluminium foil.

7. Prosedur Penelitian

a. Tahap Pendahuluan

1) Pembuatan medium NA (*Nutrient Agar*)

- a) Menyiapkan alat yang steril
- b) Menyiapkan medium Nutrient Agar (NA), dengan formula
 1. Beef extract..... 3 gr
 2. Bacto pepton.....5 gr
 3. Agar powder.....15 gr
 4. Aquadest.....1000 ml
- c) Menimbang komponen medium dengan menggunakan neraca digital untuk 10 cawan petri, dengan formula
 1. Beef extract 0,45 gram
 2. Bacto pepton 0,75 gram
 3. Agar powder 2,25 gram
- d) Melarutkan semua bahan di dalam Beaker Glass 1000 ml yang telah berisi Aquadest, kemudian meletakkan Beaker Glass diatas *hot plate stirrer* dan mengaduknya sampai homogen.
- e) Memasukkan larutan sebanyak 15 ml ke setiap masing-masing cawan petri yang berjumlah 10 cawan petri dengan menggunakan mikropipet, setelah cawan petri yang telah berisi medium dingin dibungkus dengan menggunakan kertas sampul kemudian mengikatnya menggunakan karet gelang.
- f) Mensterilisasi semua cawan yang telah berisi larutan medium ke dalam autoklaf pada suhu 121° C dengan tekanan 15 lbs selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi selesai, selanjutnya cawan petri dibiarkan 1-2 jam, sampai medium dingin dan memadat.

- g) Memasukkan medium yang telah padat ke dalam inkubator.
 - h) Menunggu selama 1x24 jam, jika medium tidak ditumbuhi oleh jamur atau bakteri, maka medium dapat digunakan.
- 2) Pembuatan ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit
- a) Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
 - b) Menyiapkan dan mencuci daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit sampai bersih, kemudian dikeringkan hingga benar-benar kering.
 - c) Memotong daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit menjadi potongan-potongan kecil sehingga memudahkan dalam proses blender.
 - d) Sebelum proses memblender dilakukan, daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit ditimbang terlebih dahulu.
 - e) Memblender daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit menjadi bubuk, kemudian merendamnya dengan metanol kemudian diamkan selama kurang lebih 3 jam.
 - f) Menyaring suspensi tersebut dengan menggunakan kain bersih, kemudian menyaringnya kembali dengan menggunakan kertas saring.
 - g) Hasil saringan dimasukkan ke dalam becker glass.
 - h) Kemudian melakukan proses penguapan ekstrak dengan cara sederhana yaitu menggunakan hot plate dengan suhu yang

terkontrol, proses penguapan dilakukan hingga tidak terdapat lagi alkohol di dalamnya.

- i) Ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit kemudian dijadikan sebagai stok induk formulasi ekstrak.
- 3) Tahap Persiapan Formulasi Kombinasi Bioherbal Ekstrak Metanol Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, Dan Rimpang Kunyit (mengacu pada Mukhoffah, 2017)
- a) Menyiapkan ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit dari stok induk, dan menempatkan masing-masing ekstrak dalam *becker glass* secara terpisah
 - b) Mengambil ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit dengan mengikuti formulasi kombinasi bioherbal yang telah dirancang sebagaimana dijabarkan pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Komposisi Formulasi Bioherbal Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit

No	Bahan	Fungsi	Konsentrasi (b/v)			
			Formulasi 1	Formulasi 2	Formulasi 3	Formulasi 4
1	Ekstrak daun Tambora	Bahan aktif	0,75	0,5	0,25	0,5
2	Ekstrak daun Sembalit Angin	Bahan aktif	0,5	0,75	0,5	0,25
3	Ekstrak Rimpang Kunyit	Bahan aktif	0,25	0,25	0,75	0,75
4	Aquades Steril	Solven	100	100	100	100

- c) Menempatkan masing-masing formulasi kombinasi ekstrak bioherbal yang telah dibuat sebagaimana Tabel 3.2 ke dalam

becker glass, yang kemudian dijadikan sebagai stok induk formulasi ekstrak

d) Membuat pengenceran masing-masing formulasi kombinasi ekstrak bioherbal dalam beberapa taraf pengenceran perlakuan penelitian yaitu 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, dan 80%.

a. Tahap perlakuan

- 1) Menyiapkan medium lempeng NA dan memberi kode perlakuan
- 2) Menyiapkan paper disc dengan ukuran diameter 2 cm sebanyak jumlah yang diinginkan, letakkan di atas cawan petri kosong
- 3) Merendam paper disc kedalam setiap cawan petri yang berisi pengenceran kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora, daun Sambalit Angin, dan Rimpang Kunyit selama kurang lebih 15 menit
- 4) Menginokulasikan mikroba ke atas permukaan medium lempeng NA dengan menggunakan *cotton buds*
- 5) Meletakkan *paper disc* yang telah mengandung kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora, daun Sambalit Angin, dan Rimpang Kunyit ke dalam medium yang telah diinokulasi sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan
- 6) Menyimpan seluruh medium perlakuan ke dalam inkubator pada suhu 37°C

- 7) Mengamati dan mengukur zona hambat pada bakteri yang diberikan perlakuan, pengamatan dilakukan setiap 1x24 jam selama 4 hari
- 8) Mencatat semua hasil pengamatan.

8. Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data akan dilakukan setelah pemberian perlakuan. Data akan diambil dari semua unit penelitian, yaitu berupa hasil pengukuran zona hambat. Zona hambat adalah jarak antar sisi terluar paper disc yang mengandung ekstrak kombinasi tanaman Tambora, Sembalit Angin dan rimpang Kunyit dengan koloni biakan *Staphylococcus aureus* di permukaan medium MCA.

9. Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah *one ways* ANAVA menggunakan software SPSS 22. Untuk data keefektivan produk dianalisis dengan menggunakan instrumen keefektivan yang menggunakan Skala Likert.

B. Penelitian Tahap II

1. Jenis Penelitian

Tahap penelitian ini merupakan tahapan penelitian pengembangan produk hasil penelitian tahap selanjutnya berupa buku referensi. Penyusunan buku referensi mengacu pada penyusunan, yang merupakan lanjutan dari tahap sebelumnya. Desain produk akan divalidasi pakar dan akan diujikan kepada pengguna, setelah itu direvisi kembali untuk mendapatkan produk. Penelitian pengembangan merupakan penelitian

yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, atau secara sederhana Putra (2011) mendefinisikan penelitian pengembangan sebagai penelitian yang secara sengaja, sistematis, bertujuan untuk mencari temuan, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektivan produk, model, metode, jasa, prosedur tertentu yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif, dan bermakna.

2. Rancangan Penelitian

Desain penelitian ini dirancang dengan menggunakan desain penelitian pengembangan dengan model ADDIE, di mana produk penelitian yang dikembangkan di akan diuji tingkat keefektivan produk.

3. Subjek Penelitian

Subjek penelitian pada tahap pengembangan ini adalah 35 orang mahasiswa yang memprogramkan mata kuliah mikrobiologi di program studi Tadris Biologi IAIN Palangka Raya.

4. Waktu dan Tempat

Tahap penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember sampai dengan Januari 2020, yang dilaksanakan di Program Studi Tadris Biologi IAIN Palangka Raya untuk implementasi produk penelitian melalui proses pembelajaran.

5. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Variabel dalam tahap pengembangan penelitian ini adalah aspek keefektivan produk.

6. Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam tahap penelitian ini diperlukan berbagai teknik dan instrumen pengumpulan data. Tujuannya agar diperoleh data yang objektif. Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa cara. Instrumen yang digunakan antara lain rencana pembelajaran semester (RPS), kisi-kisi soal, lembar soal dan lembar jawaban, lembar kerja mahasiswa, lembar validasi soal, lembar validasi produk.

a. Lembar validasi

Data untuk kevalidan diperoleh dari lembar validasi. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh informasi tentang kualitas produk berdasarkan penilaian validator ahli. Informasi yang diperoleh melalui instrumen ini digunakan sebagai masukan dalam merevisi produk yang telah dikembangkan, sehingga menghasilkan produk akhir yang valid.

b. Lembar tes hasil belajar

Data uji keefektivan diperoleh dari instrumen penelitian berupa butir-butir tes. Tes hasil belajar digunakan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik terhadap materi yang diajarkan. Produk yang digunakan dalam pembelajaran dikatakan efektif jika minimal 80% peserta didik tuntas dari kriteria ketuntasan minimal (KKM).

7. Analisis Instrumen

Analisis instrumen terdiri dari analisis uji kelayakan, buku referensi, oleh tim ahli dan analisis lembar respon siswa. Analisis instrumen terdiri

dari analisis uji kelayakan oleh tim ahli dan analisis lembar respon mahasiswa. Instrumen divalidasi dengan validitas konstruk, selanjutnya instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu (Sugiyono, 2013).

a. Instrumen uji kelayakan oleh tim ahli

Instrumen ini dibuat untuk menganalisis tingkat kelayakan buku referensi yang dikembangkan dengan indikator kelayakan isi. Validitas instrumen uji kelayakan buku referensi dinilai oleh ahli menggunakan pengujian validitas konstruk (*judgement expert*).

b. Instrumen uji kelayakan oleh pengguna

Instrumen uji kelayakan buku referensi oleh pengguna bertujuan untuk menghasilkan respon mahasiswa terhadap buku referensi yang dikembangkan.

8. Teknik Pengumpulan Data Penelitian

a. Sumber data

Sumber data diperoleh dari berbagai referensi yang berkaitan dengan materi yang akan disusun dalam produk. Data primer berupa uji lapangan dalam hal ini adalah tim ahli materi yaitu dosen dan mahasiswa sebagai responden produk.

b. Metode Pengumpulan Data

1) Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data sekunder penelitian seperti data untuk mengkaji sumber belajar yang

digunakan oleh mahasiswa, kebutuhan mahasiswa dalam pembelajaran dan jumlah mahasiswa di dalam kelas.

2) Uji lapangan

Uji lapangan dilakukan dengan menggunakan lembar soal hasil belajar mahasiswa. Penelitian ini melakukan uji coba produk terbatas terhadap produk yang dikembangkan.

3) Uji kevalidan

Data uji kevalidan diperoleh dari lembar validasi. Lembar validasi produk yang digunakan bertujuan untuk memperoleh informasi tentang kualitas buku referensi yang dihasilkan berdasarkan validator ahli. Informasi yang diperoleh melalui instrumen ini digunakan sebagai masukan dalam merevisi produk yang dikembangkan, sehingga menghasilkan produk akhir yang valid. Pengembangan buku referensi ekstraksi akan dikatakan valid jika hasil penilaian validator menunjukkan nilai keseluruhan aspek dan untuk semua aspek minimal berada pada kategori cukup valid.

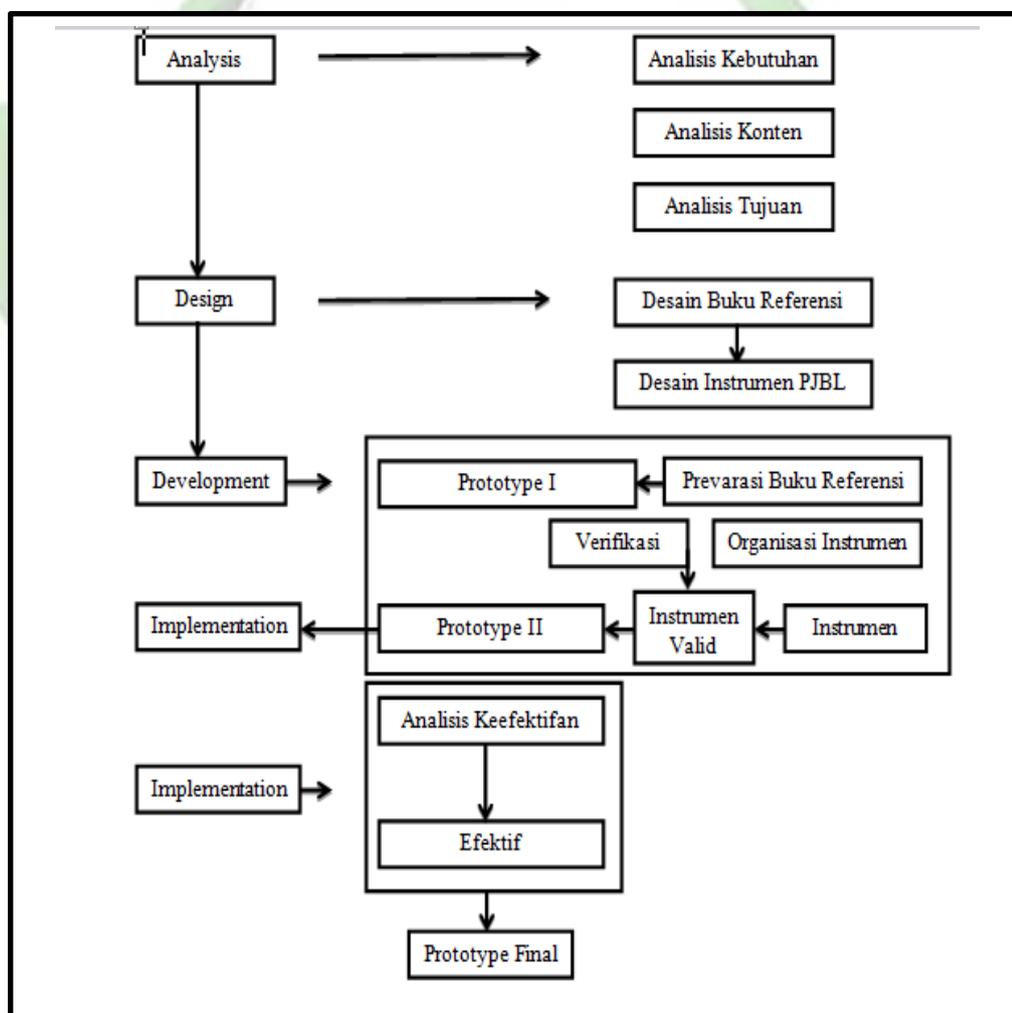
4) Uji keefektifan

Data uji keefektifan diperoleh oleh instrumen penelitian berupa butir-butir soal melalui teknik dokumentasi hasil belajar. Tes hasil belajar digunakan untuk mengetahui tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi yang diajarkan. Tes hasil belajar yang diberikan merupakan bentuk evaluasi materi yang diberikan tes yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah dalam bentuk tes pilihan

berganda sebanyak 31 butir soal. Keefektifan produk ditentukan dengan melihat nilai hasil belajar mahasiswa.

9. Model pengembangan produk

Pengembangan buku referensi dikembangkan berdasarkan model pengembangan desain pembelajaran ADDIE dengan lima tahapan, yaitu analyze, design, development, implementation, evaluation (Tegeh, 2003), sebagaimana tampak pada diagram berikut.



Gambar. 3.2 Alur Penelitian Menggunakan Model Pengembangan ADDIE

a. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis merupakan tahap pertama dari pengembangan dengan menggunakan model ADDIE, dimana tahap ini perlu untuk pengembangan buku dan menganalisis kelayakan serta syarat pengembangan yang diawali oleh permasalahan sebelumnya. Prosedur yang dilakukan dalam pengembangan ini disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan. Tahap analisis dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan pembaca terkait bahan bacaan atau referensi atau yang disebut dengan tahap analisis kebutuhan. Buku Referensi yang disusun berdasarkan hasil riset ini termasuk kategori bahan bacaan non teks yang tidak terkait secara langsung pada standar kompetensi dan kompetensi dasar yang tertuang dalam standar isi, maka analisis yang dilakukan langsung pada analisis sumber belajar, dengan tetap memperhatikan hubungannya dengan tujuan Pendidikan Nasional.

Tahap analisis pengembangan Buku Referensi dilakukan dengan analisis kebutuhan terhadap referensi terkait materi Ekstraksi sederhana yang menjadi salah satu buku teks (referensi) dalam matakuliah Mikrobiologi. Analisis kebutuhan buku referensi ini meliputi kebutuhan terhadap referensi keilmuan terkait, ketersediaan referensi, kelemahan dan kekuatan referensi dan sumber belajar sebelumnya. Identifikasi kebutuhan tersebut dilakukan melalui analisi proses pembelajaran, menggunakan angket.

Penggalian informasi sehubungan analisis kebutuhan dilakukan pada 35 orang mahasiswa Tadris Biologi IAIN Palangka Raya yang telah menempuh matakuliah Mikrobiologi Tahun ajaran 2019/2020, pada bulan April 2020 di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya. Data yang diperoleh dari tahap analisis kebutuhan dalam model penelitian pengembangan ini merupakan data kualitatif, dimana data diperoleh dari angket dan kuisioner. Data tersebut menggunakan skala likert, dan dianalisis dengan presentase deskriptif sebagai berikut.

$$\text{Presentase (\%)} = \frac{\text{Jumlah Skor Perolehan}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

b. Tahap Desain (*Design*)

Tahap desain merupakan tahap sistematis perencanaan kerangka produk, serta evaluasi produk dengan cara mengidentifikasi berbagai referensi yang akan digunakan dalam penyusunan buku referensi. Tahap desain ini meliputi dua tahap, yaitu tahap penentuan garis besar materi yang dibutuhkan dalam pengembangan produk, dan tahap desain produk, perencanaan dan pengembangan produk, dan tahap desain produk. Perencanaan dan penentuan garis besar kerangka materi dalam produk di sesuaikan dengan hasil analisis kebutuhan yang selanjutnya dideskripsikan dan disesuaikan dengan tingkat keluasan dan kedalaman materi, serta penyajian. Desain produk mengacu pada Direktorat Jenderal penguatan riset dan pengembangan Kementrian Riset, teknologi dan Pendidikan Tinggi. Desain tersebut secara garis besar

meliputi bagian (1) *Cover*, kata pengantar, daftar isi, daftar table, dan daftar gambar. (2) Bagian isi/batang tubuh yang terdiri dari beberapa bab. (3) daftar pustaka. Naskah buku referensi disusun menggunakan huruf Time New Roman (font 11 pt), spasi 1,5 pada kertas ukuran B5 jumlah batang tubuh (isi) buku referensi tidak kurang dari 80 halaman, tidak termasuk prakata, daftar isi dan lampiran. Perancangan ini masih bersifat konseptual yang akan mendasari proses pengembangan berikutnya.

c. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan dilakukan dengan membuat, mengembangkan, dan memodifikasi referensi sebelumnya, dengan target mencapai solusi permasalahan yang muncul pada tahap analisis kebutuhan yang diselaraskan dengan tujuan. Tahapan pengembangan melalui beberapa tahap revisi dan rekonstruksi produk secara berulang, sampai produk dinyatakan layak oleh validator ahli untuk diuji coba ke lapangan secara langsung.

Validasi isi atau materi melibatkan dua orang ahli isi atau materi, yang dilakukan untuk mendapatkan data berupa penilaian, pendapat dan saran terhadap kesesuaian materi yang ada dalam buku referensi yang telah dikembangkan. Angket validasi isi (materi) berdasarkan komponen kelayakan isi, meliputi cakupan materi, akurasi materi, kemutakhiran, merangsang keingintahuan (*curiasity*), mengembangkan kecakapan akademik dan mengandung wawasan kontekstual. Validator

isi atau materi buku referensi tentang ekstraksi sederhana ini menggunakan dosen pembimbing I dan 2 sebagai validator keefektifan.

Komponen penilaian kelayakan isi buku referensi, desain, dan soal dikembangkan berdasarkan instrument evaluasi jenis buku referensi tingkat perguruan tinggi – P3AI (2015), yang dimodifikasi disusun dengan tujuan pengembangan penelitian sebagai tersaji dalam beberapa Tabel berikut:

Tabel 1.3 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Validasi Kelayakan Isi

No	Butir	Deskripsi
KOMPONEN KELAYAKAN ISI		
1	Menjelaskan kompetensi yang akan dicapai peserta didik	Pada bagian pengantar buku referensi menjelaskan kompetensi yang akan dicapai peserta didik setelah membaca buku referensi
2	Menjelaskan relevansi isi buku referensi dalam kegiatan pembelajaran	Menjelaskan relevansi dengan bidang pekerjaan tertentu, pengetahuan, dan siklus hidup tertentu, dan lainnya
3	Deskripsi cakupan isi buku referensi	Menjelaskan ruang lingkup pembahasan buku referensi (isi) yang dikaitkan dengan kompetensi yang diharapkan
4	Kontribusi dari hasil penelitian	Menjelaskan materi buku referensi yang dikaitkan dengan hasil penelitian
5	Kontribusi dari hasil kajian teoritis	Menjelaskan keterkaitan buku referensi dengan kajian secara teoritis, baik dari referensi lain atau sumber pendukung lainnya

KOMPONEN PENYAJIAN		
1	Konsistensi sistematika sajian	Sistematika penyajian dalam tiap bab bersifat taat azaz (mencantumkan tujuan pembelajaran, isi, dan hasil penelitian)
2	Kelogisan penyajian	Penyajian konsep di setiap bab, yang dijelaskan sesuai dengan alur berpikir deduktif atau induktif
3	Keruntutan konsep	Penyajian konsep dari yang mudah ke yang lebih sulit, dari yang kongkret ke yang bersifat abstrak, dari yang sederhana ke yang lebih kompleks, dari yang dikenal sampai dengan yang belum dikenal
4	Kesesuaian dan ketepatan foto, gambar, atau ilustrasi dengan materi yang disajikan	Kesesuaian atau ketepatan penggunaan ilustrasi dengan materi dalam setiap bab
5	Kesesuaian dengan karakteristik matakuliah	Sajian dalam setiap bab mampu menunjang pemahaman matakuliah
KOMPONEN KEBAHASAAN		
1	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik	Bahasa yang digunakan, baik untuk menjelaskan konsep maupun ilustrasi aplikasi konsep, menggambarkan contoh konkret sampai dengan contoh abstrak
2	Ketepatan struktur kalimat	Kalimat yang dipakai mewakili isi materi yang disampaikan dan mengikuti tata kalimat yang benar dalam bahasa Indonesia atau bahasa lainnya (bahasa Inggris, bahasa ilmiah)
3	Keteraturan antar bab/sub bab/alenia	Penyampaian konsep materi antar satu bab dengan bab lain/ subbab dengan subbab/ antar alenia dalam subbab yang berdekatan mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Validasi Desain atau Tampilan

No	Butir	Deskripsi
UKURAN BUKU		
1	Kesesuaian ukuran buku referensi dengan ISO: A4 atau B5	Buku referensi memiliki kesesuaian ukuran standard dari A4 atau A5
2	Kesesuaian ukuran dengan isi buku referensi	Memiliki kesesuaian ukuran dengan isi buku referensi
DESAIN COVER BUKU		
1	Penataan tata letak unsur pada bagian depan dan belakang sesuai/harmonis dan memberikan kesan irama yang baik	Memiliki penataan unsur yang baik dan selaras
2	Menampilkan pusat pandang (<i>point center</i>) yang baik dan jelas	Cover memiliki tampilan pusat pandangan yang baik dan jelas
3	Komposisi unsur tata letak (judul, pengarang, editor, ilustrasi, dan logo) seimbang dan seirama	Kesesuaian komponen unsur tata letak judul, pengarang, editor, ilustrasi dan logo yang digunakan sesuai dan seirama
4	Warna unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi (materi isi buku referensi)	Warna dan unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi materi isi buku referensi
5	Ukuran huruf judul buku referensi proporsional dengan nama pengarang, editor, dan logo)	Ukuran huruf yang digunakan untuk judul buku, nama, pengarang, editor, dan logo

		tetap dan tidak berubah-ubah
6	Warna judul buku referensi kontras dengan warna latar belakang	Perpaduan warna tulisan dan latar belakang yang kontras
7	Ilustrasi menggambarkan isi/ materi buku referensi	Memiliki ilustrasi yang dapat menggambarkan isi materi buku referensi
DESAIN ISI BUKU REFERENSI		
1	Penempatan unsur tata letak pada judul bab dan yang setara (kata pengantar, daftar isi, dan sebagainya) konsisten berdasarkan pola	Memiliki penempatan unsur tata letak pada judul bab dan yang setara seperti kata pengantar, daftar isi dan sebagainya yang konsisten berdasarkan pola
2	Bidang cetak dan margin proporsional terhadap ukuran buku	Desain memiliki bidang cetak dan margin konsisten dengan ukuran buku referensi
3	Jarak antar teks dan ilustrasi sesuai	Memiliki kesesuaian antara teks dan ilustrasi
4	Kesesuaian bentuk, warna, dan ukuran unsur tata letak harmonis	Memiliki kesesuaian bentuk, warna, dan ukuran unsur tata letak yang harmonis
5	Penempatan hiasan/ ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, angka/ halaman	Memiliki penempatan hiasan atau ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks angka atau halaman
6	Pemisahan antar paragraf jelas	Memiliki pemisahan yang jelas antara paragrafnya
7	Penempatan judul, sub judul, ilustrasi, dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	Sistematika penempatan judul, sub judul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman
8	Penggunaan variasi huruf (<i>bold</i> , <i>italic</i> , <i>capital</i>) tidak berlebihan	Menggunakan variasi huruf <i>bold</i> , <i>Italic</i> , dan <i>capital</i> sesuai kebutuhan
9	Jenis huruf sesuai dengan isi materi	Menggunakan jenis huruf yang sesuai dengan isi pada materi.
10	Besar huruf sesuai dengan tingkat pendidikan peserta didik	Ukuran huruf yang digunakan sesuai dengan tingkat pendidikan peserta didik
11	Jenjang/ hierarki judul-judul jelas, konsisten, dan proporsional	Memiliki judul yang jelas, konsisten dan proporsional sesuai jenjangnya

Validasi Soal

Judul : Formulasi Kombinasi Bioherbal Ekstrak Metanol Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai Bahan Pengembangan Buku Referensi Tentang Ekstraksi

Validator Media : Shanty Savitri, M.Pd

NIP : 196910041995122003

A. Petunjuk

- Mohon Bapak/Ibu bersedia untuk memberikan penilaian secara keseluruhan, dengan memberikan tanda (√) pada salah satu kolom penilaian, dengan skala sebagai berikut:

1 = Sangat Kurang Sekali

2 = Kurang

3 = Baik

4 = Sangat Baik

5 = Sangat Baik Sekali

- Mohon berikan komentar pada kolom komentar yang disediakan.
- Mohon memberikan penilaian dengan memberikan tanda (√) sebagai kesimpulan penilaian.

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
<i>A. Isi yang disajikan</i>						
1.	Soal sesuai dengan capaian dan indikator pembelajaran					
2.	Soal sesuai dengan buku referensi pengembangan hasil riset					
3.	Soal mengarahkan pada perubahan mindset mahasiswa					
4.	Soal merujuk pada kecakapan berpikir mahasiswa					
5.	Perumusan soal singkat dan sederhana					
<i>B. Bahasa</i>						
6.	Kesederhanaan struktur kalimat sesuai dengan tingkat perkembangan mahasiswa					
7.	Kebakuan bahasa sesuai EYD					
8.	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif					
9.	Kalimat yang digunakan sederhana, jelas, dan mudah dimengerti					
10.	Kejelasan petunjuk kerja					

C. Penilaian Per Butir Soal

- **Validasi Isi**

1. Mohon Bapak/Ibu bersedia untuk memberikan penilaian secara keseluruhan, dengan memberikan tanda (√) pada salah satu kolom penilaian, dengan skala sebagai berikut:

1 = tidak valid

2 = kurang valid

3 = valid

4 = sangat valid

2. Validasi per item soal didasarkan pada kriteria:

- Soal yang disusun sesuai dengan silabus (Standar Kompetensi (SK)/Kompetensi Dasar (KD) Indikator)
- Soal dirumuskan dengan singkat dan jelas
- Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami

3. Isilah kolom berikut dengan memberi tanda (√):

Butir soal	Skala Penilaian			
	1	2	3	4
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				

13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				
21.				
22.				
23.				
24.				
25.				
26.				
27.				
28.				
29.				
30.				
31.				

- **Bahasa**

1. Mohon Bapak/Ibu bersedia untuk memberikan penilaian secara keseluruhan, dengan memberikan tanda (\surd) pada salah satu kolom penilaian, dengan skala sebagai berikut:

1 = tidak dapat dipahami

2 = kurang dapat dipahami

3 = dapat dipahami

4 = sangat dapat dipahami

2. Validasi per item soal didasarkan pada kriteria:

a. Soal yang disusun sesuai dengan silabus (Standar Kompetensi (SK)/Kompetensi Dasar (KD)Indikator)

b. Soal dirumuskan dengan singkat dan jelas

c. Petunjuk pengerjaan soal jelas dan mudah dipahami

3. Isilah kolom berikut dengan memberi tanda (√):

Butir soal	Skala Penilaian			
	1	2	3	4
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				
21.				
22.				
23.				
24.				
25.				
26.				
27.				
28.				
29.				
30.				
31.				

Saran dan Komentar:

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Berdasarkan skor pada aspek penilaian di atas, maka validasi ini dikategorikan:

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Tidak layak digunakan

Palangka Raya, 2020

Validator,

Shanty Savitri, M.Pd

196910041995122003

d. Tahapan Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi merupakan tahapan uji coba produk setelah produk yang dihasilkan dinyatakan layak oleh validator. Tahap uji coba produk dilakukan pada kelompok kecil atau uji coba terbatas. Uji coba kelompok kecil bertujuan untuk mengevaluasi keterbacaan, keefektifan, dan kepraktisan buku ekstraksi sederhana sebagai referensi pada 35 orang mahasiswa Program Studi Tadris Biologi IAIN Palangka Raya yang menempuh matakuliah mikrobiologi.

Uji keefektifan dilakukan melalui proses pembelajaran pada perkuliahan matakuliah mikrobiologi materi ekstraksi sederhana dengan

menggunakan model pembelajaran Project Based Learning (PJBL). Keefektifan buku sebagai referensi pembelajaran diukur dari penilaian ranah kognitif dengan desain *pre tes* dan *pos tes*. Data hasil uji coba keefektifan buku dalam pembelajaran dianalisis dengan uji-t berpasangan (*paired t-test*) SPSS 22. Instrumen pembelajaran yang terdiri dari Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), dan kisi soal terlampir.

e. Tahapan Evaluasi (*Evaluation*)

Tahapan evaluasi adalah tahapan untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan berhasil sesuai dengan yang diharapkan awal perancangan atau tidak. Pada dasarnya tahap evaluasi terjadi pada setiap tahapan di atas, yang dinamakan sebagai tahap evaluasi formatif yang tujuannya untuk kebutuhan revisi (Supriatna dan Mulyadi, 2009). Pada model pengembangan ADDIE tahapan bersifat siklik, dimana evaluasi dilakukan di setiap akhir tahapan sebelumnya dan bersifat fleksibel. Tahapan evaluasi meliputi penilaian terhadap implementasi produk (buku referensi) dengan melakukan klarifikasi data yang diperoleh dari lembar validasi dan angket.

10. Analisis Data Penelitian

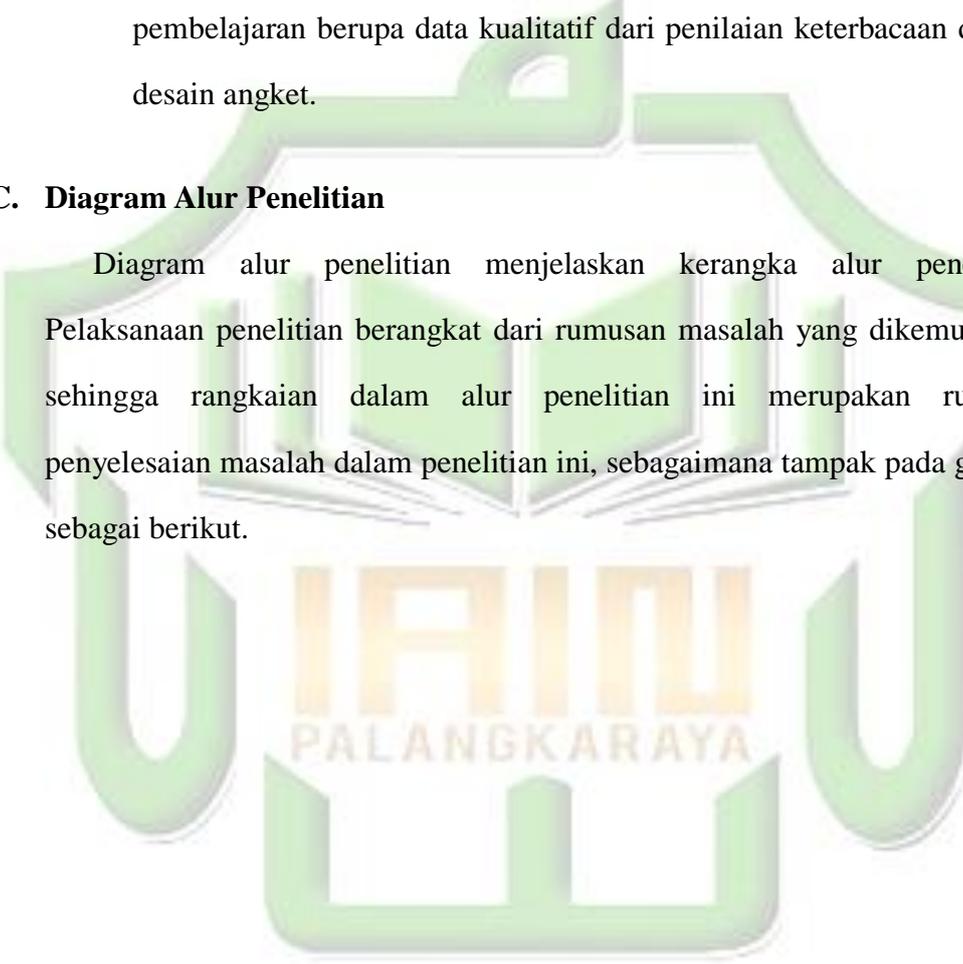
Data yang diperoleh pada tahap penelitian pengembangan pada masing-masing tahapan merupakan data kuantitatif dari data skor angket menggunakan skala likert, sehingga data dianalisis dengan persentase deksriptif sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

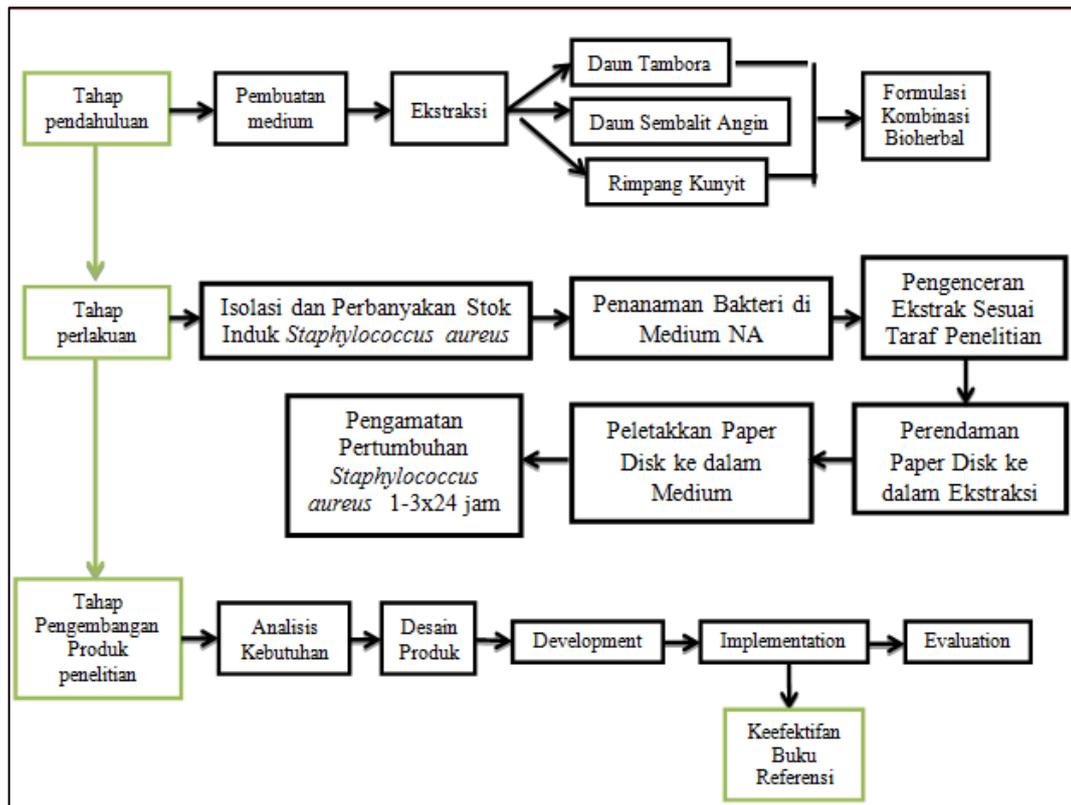
Pada tahap implemementasi produk dalam uji kelompok kecil (terbatas), di peroleh data kuantitatif. Uji terbatas dilakukan untuk mengetahui keefektifan produk melalui proses pembelajaran matakuliah mikrobiologi materi ekstraksi sederhana dan daya hambat antibakteri, dengan menggunakan pembelajaran Project Based Learning (PJBL). Data keefektifan penerapan produk dalam pembelajaran berupa data kualitatif dari penilaian keterbacaan dengan desain angket.

C. Diagram Alur Penelitian

Diagram alur penelitian menjelaskan kerangka alur penelitian. Pelaksanaan penelitian berangkat dari rumusan masalah yang dikemukakan, sehingga rangkaian dalam alur penelitian ini merupakan runtutan penyelesaian masalah dalam penelitian ini, sebagaimana tampak pada gambar sebagai berikut.



IAIN
PALANGKARAYA



Gambar. 3.3 Diagram Alur Penelitian

IAIN
PALANGKARAYA

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Data hasil penelitian disusun dan disajikan sesuai dengan urutan rancangan penelitian, yang terdiri dari dua tahap penelitian, yaitu tahap penelitian eksperimental dan tahap penelitian pengembangan produk. Tahap penelitian eksperimental yaitu dalam bentuk pengujian hipotesis penelitian yang disusun berdasarkan hasil penelitian formulasi ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Data hasil eksperimen dalam penelitian selanjutnya dijadikan sebagai bahan penyusunan buku referensi tentang ekstraksi, yang mengacu pada model pengembangan ADDIE.

1. Hasil Penelitian Tahap I

Tahap pertama penelitian ini adalah tahapan pengujian formulasi kombinasi ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan formulasi kombinasi 3:2:1, 2:3:1, 1:2:3, 2:1:3. Data penghambatan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* diukur berdasarkan pengamatan zona hambat yang diperoleh pada masing-masing formulasi.

a. Data Perlakuan Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap *Staphylococcus aureus* Pada Kombinasi 3:2:1

Data perlakuan formulasi kombinasi ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada formulasi kombinasi 3:2:1 dilakukan pengamatan zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada waktu 1x24 jam, 2x24 jam, 3x24 jam.

1) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

Tabel 4.1 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

Perlakuan	Ulangan				Σ ($\mu\text{g/ml}$)	Rerata ($\mu\text{g/ml}$)
	I	II	III	IV		
P1 (Kontrol +)	1,7	1	0,63	0,52	3,85	0,96
P2 (Kontrol -)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	2,33	2,51	3,31	2,07	10,22	2,56
P4 (40%)	1,2	2,17	2,04	1,46	6,87	1,71
P5 (50%)	0,65	0,8	0,7	0,66	2,81	0,70
P6 (60%)	0,64	0,66	0,75	0,8	2,85	0,71
P7 (70%)	0,55	0,76	1,37	0,85	3,53	0,89
P8 (80%)	0,7	0,75	0,77	1	3,22	0,81
Jumlah	7,77	8,65	9,57	7,36	33,35	8,34
Rata-rata	0,97	1,08	1,20	0,92	4,17	1,04

Data pada Tabel 4.1 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang disebabkan daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal

ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 0,7025 mm pada perlakuan P550%, dan hasil rata-rata daerah hambatan terbesar adalah 2,555 mm pada perlakuan P330%.

Hasil analisis variasi juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada tabel ringkasan analisis variansi yang terdapat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16,572	7	2,367	20,284	,000
Within Groups	2,801	24	,117		
Total	19,373	31			

Tabel 4.2 di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 20,284 dengan $p-value = 0,000$. $p-value < \alpha$ ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat diinterpretasikan bahwa perlakuan formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Untuk mengetahui perbedaan signifikansi pada masing-masing taraf perlakuan penelitian, dilakukan dengan uji Duncan 1%. Pengujian menggunakan uji Duncan dikarenakan terdapat lebih dari satu pembandingan. Uji Duncan lebih teliti dan bisa digunakan untuk

membandingkan pengaruh perlakuan dengan jumlah perlakuan yang besar. Umumnya uji Duncan dilakukan untuk masalah kesehatan dan penggunaan uji Duncan 1% menandakan kegagalannya hanya 1% 100. Sebagaimana tampak pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

formulasi kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01			
		1	2	3	4
P2	4	a			
P5	4		b		
P6	4		b		
P8	4		b		
P7	4		b		
P1	4		b		
P4	4			c	
P3	4				d
Sig.		1,000	,346	1,000	1,000

Berdasarkan hasil dari uji Duncan pada Tabel 4.3 di atas, diketahui bahwa formulasi kombinasi P5, P6, P7, dan P8 tidak berbeda signifikan terhadap P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian dan berbeda signifikan terhadap P2 (Aquadest) sebagai kontrol negatif penelitian. P4 berbeda signifikan terhadap P5, P6, P7, P8, dan P1 (*Cloramphenicol* 0,1%). P3 berbanding signifikan keseluruhan dengan taraf perlakuan. Berdasarkan uji Duncan 1% pada Tabel 4.3 diinterpretasikan bahwa taraf konsentrasi efektif perlakuan ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit untuk formulasi 3:2:1 pada waktu pengamatan 1x24 jam adalah pada konsentrasi 30%

(P3), karena P3 berbeda signifikan dengan taraf konsentrasi keseluruhan. P3 juga diinterpretasikan sebagai konsentrasi yang paling optimum dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

2) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

Tabel 4.4 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ ($\mu\text{g/ml}$)	Rerata ($\mu\text{g/ml}$)
	I	II	III	IV		
P1 (Kontrol +)	1,85	1,19	0,92	0,49	4,45	1,11
P2 (Kontrol -)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	3,14	2,18	3,01	2,03	10,36	2,59
P4 (40%)	1,7	3	2,9	2,7	10,3	2,58
P5 (50%)	1	0,95	0,97	1,2	4,12	1,03
P6 (60%)	0,7	1,2	1,7	1	4,6	1,15
P7 (70%)	1,04	1,53	1,57	1,12	5,26	1,32
P8 (80%)	1,5	0,92	0,65	0,95	4,02	1,01
Jumlah	10,93	10,97	11,72	9,49	43,11	10,79
Rata-rata	1,37	1,37	1,47	1,19	5,39	1,35

Data pada Tabel 4.4 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang disebabkan daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 1,005 mm pada perlakuan P880%, dan hasil rata-rata daerah hambatan terbesar adalah 2,59 mm pada perlakuan P330%.

Hasil analisis variasi juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel ringkasan analisis variansi yang terdapat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20,719	7	2,960	17,000	,000
Within Groups	4,179	24	,174		
Total	24,897	31			

Tabel 4.5 di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 17,000 dengan $p-value = 0,000$. $p-value < \alpha$ ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat diinterpretasikan bahwa perlakuan formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Untuk mengetahui perbedaan signifikansi pada masing-masing taraf perlakuan penelitian, dilakukan dengan uji Duncan 1%, sebagaimana tampak pada Tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

formulasi kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01		
		1	2	3
P2	4	a		
P8	4		b	
P5	4		b	
P1	4		b	
P6	4		b	
P7	4		b	
P4	4			c
P3	4			c
Sig.		1,000	,357	,960

Berdasarkan hasil dari uji Duncan pada Tabel 4.6 di atas, diketahui bahwa P5, P6, P7, dan P8 tidak berbeda signifikan terhadap P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian, tetapi berbeda signifikan terhadap P2 (Aquadest) sebagai kontrol negatif penelitian. Perlakuan P3 dan P4 berbeda signifikan terhadap P5, P6, P7, P8, P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian, dan P2 (Aquadest) sebagai kontrol negatif penelitian. Berdasarkan uji Duncan 1% pada Tabel 4.6 diinterpretasikan bahwa taraf konsentrasi efektif perlakuan ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit untuk formulasi kombinasi 3:2:1 pada waktu pengamatan 2x24 jam adalah konsentrasi 30% (P3), karena P3 tidak berbeda signifikan terhadap konsentrasi 40% (P4). Konsentrasi 30% (P3) juga diinterpretasikan sebagai konsentrasi yang paling optimum dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

3) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan

Staphylococcus aureus pada 3x24 Jam

Tabel 4.7 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (□g/ml)	Rerata (□g/ml)
	I	II	III	IV		
P1 (Kontrol +)	0,84	0,72	0,47	0,45	2,48	0,62
P2 (Kontrol -)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	3,03	3,03	4,71	2,25	13,02	3,26
P4 (40%)	2,2	4,22	3,21	2,72	12,35	3,09
P5 (50%)	1,45	0,89	1,09	0,62	4,05	1,01
P6 (60%)	0,79	1,01	1,52	0,62	3,94	0,99
P7 (70%)	1,22	1,57	1,93	1,58	6,3	1,58
P8 (80%)	0,28	1,85	0,72	1,3	4,15	1,04
Jumlah	9,81	13,29	13,65	9,54	46,29	11,59
Rata-rata	1,23	1,66	1,71	1,19	5,79	1,45

Data pada Tabel 4.7 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang disebabkan daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 0,985 mm pada perlakuan P660%, dan hasil rata-rata daerah hambatan terbesar adalah 3,225 mm pada perlakuan P330%.

Hasil analisis variasi juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel ringkasan analisis variansi yang terdapat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	37,297	7	5,328	15,907	,000
Within Groups	8,039	24	,335		
Total	45,335	31			

Tabel 4.8 di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 15,907 dengan p -value = 0,000. p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat diinterpretasikan bahwa perlakuan formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Untuk mengetahui perbedaan signifikansi pada masing-masing taraf perlakuan penelitian, dilakukan dengan uji Duncan 1%, sebagaimana tampak pada Tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

formulasi kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01		
		1	2	3
P2	4	a		
P1	4	a	b	
P6	4	a	b	
P5	4	a	b	
P8	4	a	b	
P7	4		b	
P4	4			c
P3	4			c
Sig.		,030	,045	,686

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.9 di atas, diketahui bahwa P5, P6, P7, dan P8 tidak berbeda signifikan terhadap P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif

penelitian dan P2 (Aquadest) sebagai kontrol negatif penelitian. Perlakuan P3 dan P4 berbeda signifikan terhadap P5, P6, P7, P8, dan P1 (*Cloramfenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian. Berdasarkan uji Duncan 1% pada Tabel 4.9 diinterpretasikan bahwa taraf konsentrasi efektif perlakuan ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit untuk formulasi kombinasi 3:2:1 pada waktu pengamatan 3x24 jam adalah pada konsentrasi 30% (P3), karena P3 tidak berbeda signifikan terhadap konsentrasi 40% (P4). Konsentrasi 30% (P3) juga diinterpretasikan sebagai konsentrasi yang paling optimum dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Tabel 4.10 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Kombinasi 3:2:1

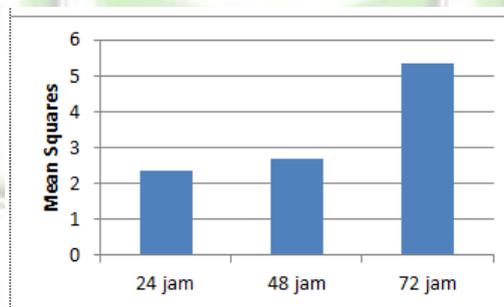
Perlakuan Kombinasi Ekstrak 3:2:1	Rerata Zona Hambat ($\mu\text{g} / \text{ml}$)		
	24 jam	48 jam	72 jam
<i>Chloramfenicol</i> (+)	0,96	1,11	0,62
Aquadest (-)	0	0	0
30%	2,56	2,59	3,26
40%	1,72	2,58	3,09
50%	0,70	1,03	1,01
60%	0,71	1,15	0,99
70%	0,88	1,32	1,58
80%	0,81	1,01	1,04

Keseluruhan data pada formulasi kombinasi 3:2:1 dianalisis statistik Anava satu jalur dan dilanjutkan uji Duncan 1% untuk mengetahui konsentrasi optimal dan efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Tabel 4.11 Rekapitulasi Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Kombinasi 3:2:1

	24 jam		48 jam		72 jam	
	Sum of Squares	Sig.	Sum of Squares	Sig.	Sum of Squares	Sig.
Between Groups	16,572	,000	20,719	,000	37,297	,000
Within Groups	2,801		4,179		8,039	
Total	19,373		24,897		45,335	

Data hasil analisis statistik ANAVA di atas didukung dengan dengan perbandingan *mean square* dalam bentuk diagram pada Gambar 4.1.



Gambar. 4.1 Mean Square Formula Kombinasi 3:2:1 (*Staphylococcus aureus*)

Data rekapitulasi pada Gambar 4.1 diketahui bahwa hasil analisis variansi perlakuan ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit berpengaruh signifikan terhadap zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada signifikansi 1%, pada waktu perlakuan 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Diagram perbandingan *mean square* mempertegas signifikansi

pengaruh formulasi 3:2:1, dimana masa inkubasi 72jam memiliki nilai *mean square* lebih besar.

b. Data Perlakuan Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap *Staphylococcus aureus* Pada Kombinasi 2:3:1

Data perlakuan formulasi kombinasi ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap *Staphylococcus aureus* pada formulasi kombinasi 2:3:1 dilakukan pengamatan zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada waktu 1x24 jam, 2x24 jam, 3x24 jam.

1) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

Tabel 4.12 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (□g/ml)	Rerata (□g/ml)
	I	II	III	IV		
P1 (Kontrol +)	0,79	0,57	0,56	0,74	2,66	0,67
P2 (Kontrol -)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	1,54	1,96	1,28	1,27	6,05	1,51
P4 (40%)	2,03	1,68	1,18	0,92	5,81	1,45
P5 (50%)	0,65	0,6	0,63	0,57	2,45	0,61
P6 (60%)	1,01	0,49	0,77	0,86	3,13	0,78
P7 (70%)	1,87	1,95	2,02	1,04	6,88	1,72
P8 (80%)	0,7	1,03	0,51	0,59	2,83	0,71
Jumlah	8,59	8,28	6,95	5,99	29,81	7,45
Rata-rata	1,073	1,04	0,87	0,75	3,73	0,93

Data pada Tabel 4.12 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan bakteri

Staphylococcus aureus yang disebabkan daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 0,6125 mm pada perlakuan P550%, dan hasil rata-rata daerah hambatan terbesar adalah 1,72 mm pada perlakuan P770%.

Hasil analisis variasi juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel ringkasan analisis variansi yang terdapat pada Tabel 4.13

Tabel 4.13 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9,374	7	1,339	15,832	,000
Within Groups	2,030	24	,085		
Total	11,404	31			

Tabel 4.13 di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 15,832 dengan p -value = 0,000. p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat diinterpretasikan bahwa perlakuan formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Untuk mengetahui perbedaan signifikansi pada masing-masing taraf perlakuan penelitian, dilakukan dengan uji Duncan 1%, sebagaimana tampak pada Tabel 4.14 berikut:

Tabel 4.14 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

formulasi kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01		
		1	2	3
P2	4	a		
P5	4		b	
P1	4		b	
P8	4		b	
P6	4		b	
P4	4			c
P3	4			c
P7	4			c
Sig.		1,000	,459	,231

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.14 di atas, diketahui bahwa P5, P6, dan P8 tidak berbeda signifikan terhadap P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian tetapi berbeda signifikan terhadap P2 (Aquadest) sebagai kontrol negatif penelitian. P3, P4, dan P7 berbeda signifikan terhadap P5, P6, P8, dan P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian. Berdasarkan uji Duncan 1% pada Tabel 4.14 diinterpretasikan bahwa taraf konsentrasi efektif perlakuan ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit untuk formulasi 2:3:1 pada waktu pengamatan 1x24 jam adalah pada konsentrasi 30% (P3), karena P3 tidak berbeda signifikan terhadap konsentrasi 40% (P4) dan 70% (P7). Akan tetapi konsentrasi 70% (P7) diinterpretasikan sebagai konsentrasi yang paling optimum dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

2) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

Tabel 4.15 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (□g/ml)	Rerata (□g/ml)
	I	II	III	IV		
P1 (Kontrol +)	0,45	1,08	0,7	1,31	3,54	0,89
P2 (Kontrol -)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	2,07	1,85	0,96	1,98	6,86	1,72
P4 (40%)	1,7	1,3	1,7	1,5	6,2	1,55
P5 (50%)	0,85	0,77	0,85	0,75	3,22	0,81
P6 (60%)	1,5	0,5	0,68	0,57	3,25	0,81
P7 (70%)	1,77	1,77	1,74	1,02	6,3	1,58
P8 (80%)	0,9	0,93	1	0,69	3,52	0,88
Jumlah	9,24	8,2	7,63	7,82	32,89	8,24
Rata-rata	1,16	1,03	0,95	0,98	4,11	1,03

Data pada Tabel 4.15 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang disebabkan daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 0,805 mm pada perlakuan P550%, dan hasil rata-rata daerah hambatan terbesar adalah 1,715 mm pada perlakuan P330%.

Hasil analisis variasi juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel ringkasan analisis variansi yang terdapat pada Tabel 4.16

Tabel 4.16 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8,956	7	1,279	12,501	,000
Within Groups	2,456	24	,102		
Total	11,412	31			

Tabel 4.16 di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 12,501 dengan p -value = 0,000. p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat diinterpretasikan bahwa perlakuan formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Untuk mengetahui perbedaan signifikansi pada masing-masing taraf perlakuan penelitian, dilakukan dengan uji Duncan 1%, sebagaimana tampak pada Tabel 4.17 berikut:

Tabel 4.17 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

formulasi kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01		
		1	2	3
P2	4	a		
P5	4		b	
P6	4		b	
P8	4		b	
P1	4		b	
P4	4			c
P7	4			c
P3	4			c
Sig.		1,000	,750	,499

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.17 di atas, diketahui bahwa P5, P6, dan P8 tidak berbeda signifikan terhadap P1

(*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian tetapi berbeda signifikan terhadap P2 (Aquadest) sebagai kontrol negatif penelitian. P3, P4, dan P7 berbeda signifikan terhadap P5, P6, P8, dan P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian. Berdasarkan uji Duncan 1% pada Tabel 4.17 diinterpretasikan bahwa taraf konsentrasi efektif perlakuan ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit untuk formulasi 2:3:1 pada waktu pengamatan 2x24 jam adalah pada konsentrasi 30% (P3), karena P3 tidak berbeda signifikan terhadap konsentrasi 40% (P4) dan 70% (P7). Akan tetapi konsentrasi 70% (P7) diinterpretasikan sebagai konsentrasi yang paling optimum dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

3) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

Tabel 4.18 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (□g/ml)	Rerata (□g/ml)
	I	II	III	IV		
P1 (Kontrol +)	0,51	0,55	0,36	0,55	1,97	0,49
P2 (Kontrol -)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	1,61	2,67	1,17	2,1	7,55	1,89
P4 (40%)	2,92	2,74	2,74	1,74	10,14	2,54
P5 (50%)	1,15	1,52	0,8	0,84	4,31	1,08
P6 (60%)	1,48	0,83	0,66	0,82	3,79	0,95
P7 (70%)	1,57	2	2,23	1,53	7,33	1,83
P8 (80%)	0,9	0,87	0,8	0,87	3,44	0,86
Jumlah	10,14	11,18	8,76	8,45	38,53	9,64
Rata-rata	1,27	1,40	1,10	1,06	4,81	1,20

Data pada Tabel 4.18 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang disebabkan daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 0,86 mm pada perlakuan P880%, dan hasil rata-rata daerah hambatan terbesar adalah 2,535 mm pada perlakuan P440%.

Hasil analisis variasi juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel ringkasan analisis variansi yang terdapat pada Tabel 4.19

Tabel 4.19 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	19,159	7	2,737	20,396	,000
Within Groups	3,221	24	,134		
Total	22,380	31			

Tabel 4.19 di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 20,396 dengan p -value = 0,000. p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat diinterpretasikan bahwa perlakuan formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Untuk mengetahui perbedaan signifikansi pada masing-masing taraf perlakuan penelitian, dilakukan dengan uji Duncan 1%, sebagaimana tampak pada Tabel 4.20 berikut:

Tabel 4.20 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

formulasi kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01		
		1	2	3
P2	4	a		
P1	4	a	b	
P8	4		b	
P6	4		b	
P5	4		b	
P7	4			c
P3	4			c
P4	4			c
Sig.		,069	,048	,016

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.20 di atas, diketahui bahwa P5, P6, dan P8 tidak berbeda signifikan terhadap P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian tetapi berbeda signifikan terhadap P2 (Aquadest) sebagai kontrol negatif penelitian. P3, P4, dan P7 berbeda signifikan terhadap P5, P6, P8, dan P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian. Berdasarkan uji Duncan 1% pada Tabel 4.20 diinterpretasikan bahwa taraf konsentrasi efektif perlakuan ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit untuk formulasi 2:3:1 pada waktu pengamatan 3x24 jam adalah pada konsentrasi 30% (P3), karena P3 tidak berbeda signifikan terhadap konsentrasi 40% (P4) dan 70% (P7). Akan tetapi konsentrasi 70% (P7)

diinterpretasikan sebagai konsentrasi yang paling optimum dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Tabel 4.21 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Kombinasi 2:3:1

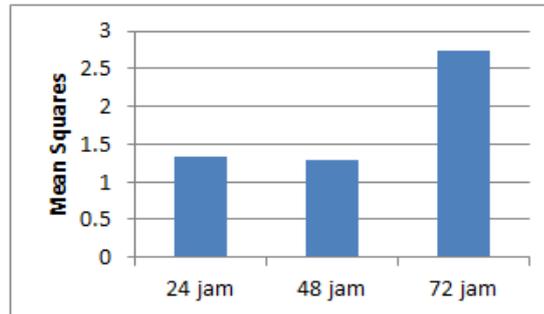
Perlakuan Kombinasi Ekstrak 2:3:1	Rerata Zona Hambat (μg /ml)		
	24 jam	48 jam	72 jam
<i>Chloramfenicol</i> (+)	0,67	0,89	0,49
Aquades (-)	0	0	0
30%	1,51	1,72	1,89
40%	1,45	1,55	2,54
50%	0,61	0,81	1,08
60%	0,78	0,81	0,95
70%	1,72	1,58	1,83
80%	0,71	0,88	0,86

Hasil analisis data formulasi kombinasi 2:3:1 dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* disajikan pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Rekapitulasi Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Kombinasi 2:3:1

	24 jam		48 jam		72 jam	
	Sum of Squares	Sig.	Sum of Squares	Sig.	Sum of Squares	Sig.
Between Groups	9,374	,000	8,956	,000	19,159	,000
Within Groups	2,030		2,456		3,221	
Total	11,404		11,412		22,380	

Data hasil analisis statistik ANAVA di atas didukung dengan dengan perbandingan *mean square* dalam bentuk diagram pada Gambar 4.2.



**Gambar. 4.2 Mean Square Formula Kombinasi 2:3:1
(*Staphylococcus aureus*)**

Data rekapitulasi pada Gambar 4.2 diketahui bahwa hasil analisis variansi perlakuan ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit berpengaruh signifikan terhadap zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada signifikansi 1%, pada waktu perlakuan 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Gambar 6.6 disajikan dalam bentuk diagram perbandingan *mean square* mempertegas signifikansi bahwa nilai *means square* untuk formulasi 2:3:1 masa inkubasi 72 jam lebih besar.

c. Data Perlakuan Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap *Staphylococcus aureus* Pada Kombinasi 1:2:3

Data perlakuan formulasi kombinasi ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap *Staphylococcus aureus* pada formulasi kombinasi 1:2:3 dilakukan pengamatan zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada waktu 1x24 jam, 2x24 jam, 3x24 jam.

1) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan
Staphylococcus aureus pada 1x24 Jam

Tabel 4.23 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (□g/ml)	Rerata (□g/ml)
	I	II	III	IV		
P1 (Kontrol +)	1	0,92	0,73	0,61	3,26	0,82
P2 (Kontrol -)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	1,14	0,62	0,66	0,5	2,92	0,73
P4 (40%)	0,83	0,76	1,15	0,88	3,62	0,91
P5 (50%)	0,46	0,88	0,64	0,68	2,66	0,67
P6 (60%)	0,5	0,42	0,39	0,84	2,15	0,54
P7 (70%)	0,87	0,96	0,98	1,06	3,87	0,97
P8 (80%)	1,01	0,34	0,53	0,7	2,58	0,65
Jumlah	5,81	4,9	5,08	5,27	21,06	5,29
Rata-rata	0,73	0,61	0,64	0,66	2,63	0,66

Data pada Tabel 4.23 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang disebabkan daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 0,5375 mm pada perlakuan P660%, dan hasil rata-rata daerah hambatan terbesar adalah 0,9675 mm pada perlakuan P770%.

Hasil analisis variasi juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel ringkasan analisis variansi yang terdapat pada Tabel 4.24

Tabel 4.24 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,537	7	,362	9,686	,000
Within Groups	,898	24	,037		
Total	3,435	31			

Tabel 4.24 di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 9,686 dengan p -value = 0,000. p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat diinterpretasikan bahwa perlakuan formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Untuk mengetahui perbedaan signifikansi pada masing-masing taraf perlakuan penelitian, dilakukan dengan uji Duncan 1%, sebagaimana tampak pada Tabel 4.25 berikut:

Tabel 4.25 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

formulasi kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01		
		1	2	3
P2	4	a		
P6	4		b	
P8	4		b	c
P5	4		b	c
P3	4		b	c
P1	4		b	c
P4	4		b	c
P7	4			c
Sig.		1,000	,024	,046

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.25 di atas, diketahui bahwa P3, P4, P5, P6, P8 tidak berbeda signifikan terhadap

P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian tetapi berbeda signifikan terhadap P2 (Aquadest) sebagai kontrol negatif penelitian. Perlakuan P7 tidak berbeda signifikan terhadap P3, P4, P5, P8, tetapi berbeda signifikan terhadap P6 dan kontrol positif penelitian. Berdasarkan uji Duncan 1% pada Tabel 4.25 diinterpretasikan bahwa taraf konsentrasi efektif perlakuan ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit untuk formulasi 1:2:3 pada waktu pengamatan 1x24 jam adalah pada konsentrasi 30% (P3), karena P3 tidak berbeda signifikan terhadap konsentrasi 70% (P7). Akan tetapi konsentrasi 70% (P7) diinterpretasikan sebagai konsentrasi yang paling optimum dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

2) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

Tabel 4.26 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (□g/ml)	Rerata (□g/ml)
	I	II	III	IV		
P1 (Kontrol +)	0,89	0,68	0,7	0,74	3,01	0,75
P2 (Kontrol -)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	0,77	1,11	0,72	1,39	3,99	1
P4 (40%)	1	0,59	0,63	0,94	3,16	0,79
P5 (50%)	0,58	1,01	0,46	0,36	2,41	0,60
P6 (60%)	0,38	0,67	0,29	0,71	2,05	0,51
P7 (70%)	0,75	0,87	1,23	1,37	4,22	1,06
P8 (80%)	0,83	0,55	0,48	0,56	2,42	0,61
Jumlah	5,2	5,48	4,51	6,07	21,26	5,32
Rata-rata	0,65	0,69	0,56	0,76	2,67	0,67

Data pada Tabel 4.26 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang disebabkan daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 0,6025 mm pada perlakuan P550%, dan hasil rata-rata daerah hambatan terbesar adalah 1,055 mm pada perlakuan P770%.

Hasil analisis variasi juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel ringkasan analisis variansi yang terdapat pada Tabel 4.27

Tabel 4.27 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,036	7	,434	8,975	,000
Within Groups	1,160	24	,048		
Total	4,195	31			

Tabel 4.27 di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 8,975 dengan $p-value = 0,000$. $p-value < \alpha$ ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat diinterpretasikan bahwa perlakuan formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Untuk mengetahui perbedaan signifikansi pada masing-masing taraf perlakuan penelitian, dilakukan dengan uji Duncan 1%, sebagaimana tampak pada Tabel 4.28 berikut:

Tabel 4.28 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

formulasi kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01		
		1	2	3
P2	4	a		
P6	4		b	
P5	4		b	c
P8	4		b	c
P1	4		b	c
P4	4		b	c
P3	4			c
P7	4			c
Sig.		1,000	,122	,015

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.28 di atas, diketahui bahwa P4, P5, P6, P8 tidak berbeda signifikan terhadap P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian tetapi berbeda signifikan terhadap P2 (Aquadest) sebagai kontrol negatif penelitian. Perlakuan P3 dan P7 tidak berbeda signifikan terhadap P4, P5, P6, P8, tetapi berbeda signifikan terhadap P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian dan P6. Berdasarkan uji Duncan 1% pada Tabel 4.28 diinterpretasikan bahwa taraf konsentrasi efektif perlakuan ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit untuk formulasi 1:2:3 pada waktu pengamatan 2x24 jam adalah pada konsentrasi 30% (P3), karena P3 tidak berbeda signifikan terhadap konsentrasi 70% (P7). Akan tetapi konsentrasi 70% (P7) diinterpretasikan sebagai konsentrasi yang paling optimum dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

3) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

Tabel 4.29 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (□g/ml)	Rerata (□g/ml)
	I	II	III	IV		
P1 (Kontrol +)	0,71	0,42	0,56	0,57	2,26	0,57
P2 (Kontrol -)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	0,87	3,23	0,26	1,73	6,09	1,52
P4 (40%)	0,77	1,14	1,95	1,95	5,81	1,45
P5 (50%)	0,84	0,63	0,64	0,63	2,74	0,69
P6 (60%)	0,77	0,9	0,69	1,02	3,38	0,85
P7 (70%)	1,75	1,12	1,39	2,29	6,55	1,64
P8 (80%)	1,78	0,53	1	1,14	4,45	1,11
Jumlah	7,49	7,97	6,49	9,33	31,28	7,83
Rata-rata	0,94	1	0,81	1,17	3,91	0,98

Data pada Tabel 4.29 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang disebabkan daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 0,685 mm pada perlakuan P550%, dan hasil rata-rata daerah hambatan terbesar adalah 1,6375 mm pada perlakuan P770%.

Hasil analisis variasi juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel ringkasan analisis variansi yang terdapat pada Tabel 4.30

Tabel 4.30 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8,821	7	1,260	3,907	,006
Within Groups	7,740	24	,322		
Total	16,561	31			

Tabel 4.30 di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 3,907 dengan p -value = 0,000. p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat diinterpretasikan bahwa perlakuan formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Untuk mengetahui perbedaan signifikansi pada masing-masing taraf perlakuan penelitian, dilakukan dengan uji Duncan 1%, sebagaimana tampak pada Tabel 4.31 berikut:

Tabel 4.31 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

formulasi kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01	
		1	2
P2	4	a	
P1	4	a	b
P5	4	a	b
P6	4	a	b
P8	4	a	b
P4	4		b
P3	4		b
P7	4		b
Sig.		,019	,027

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.31 di atas, diketahui bahwa P5, P6, dan P8 tidak berbeda signifikan terhadap P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian dan P2

(Aquadest) sebagai kontrol negatif penelitian. Perlakuan P3, P4, dan P7 tidak berbeda signifikan terhadap P5, P6, P8, dan P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian tetapi berbeda signifikan dengan P2 (Aquadest) sebagai kontrol negatif. Berdasarkan uji Duncan 1% pada Tabel 4.31 diinterpretasikan bahwa taraf konsentrasi efektif perlakuan ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit untuk formulasi 1:2:3 pada waktu pengamatan 3x24 jam adalah pada konsentrasi 30% (P3), karena P3 tidak berbeda signifikan terhadap konsentrasi 70% (P7). Akan tetapi konsentrasi 70% (P7) diinterpretasikan sebagai konsentrasi yang paling optimum dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Tabel 4.32 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Kombinasi 1:2:3

Perlakuan Kombinasi Ekstrak 1:2:3	Rerata Zona Hambat (μg /ml)		
	24 jam	48 jam	72 jam
<i>Chloramfenicol</i> (+)	0,82	0,75	0,57
Aquadest (-)	0	0	0
30%	0,73	1	1,52
40%	0,91	0,79	1,45
50%	0,67	0,60	0,69
60%	0,54	0,51	0,85
70%	0,97	1,06	1,64
80%	0,65	0,61	1,11

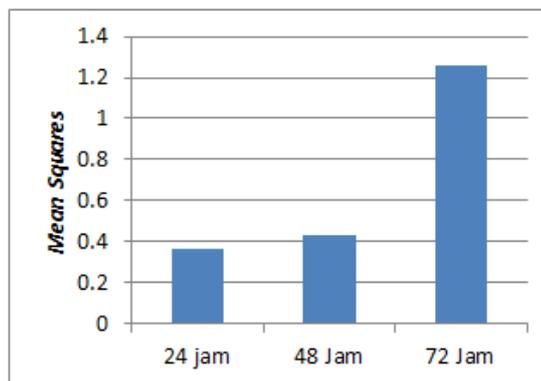
Data formulasi kombinasi 1:2:3 dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada Tabel 4.23 selanjutnya dilanjutkan dengan analisis varians, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan penelitian. Formulasi kombinasi 1:2:3 menekankan pada kombinasi rimpang kunyit sebagai komponen

kombinasi yang paling dominan, yang nantinya akan diketahui perbandingan respon daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang lebih baik. Data hasil analisis varians satu jalur disajikan pada Tabel 4.33.

Tabel 4.33 Rekapitulasi Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Kombinasi 1:2:3

	24 jam		48 jam		72 jam	
	Sum of Squares	Sig.	Sum of Squares	Sig.	Sum of Squares	Sig.
Between Groups	2,537	,000	3,036	,000	8,821	,000
Within Groups	0,898		1,160		7,740	
Total	3,435		4,195		16,561	

Nilai *mean square* dalam bentuk diagram pada Gambar 4.3 memperkuat data hasil analisis pada Tabel 4.33.



**Gambar. 4.3 Mean Square Formula Kombinasi 1:2:3
(*Staphylococcus aureus*)**

Formulasi kombinasi ekstrak 1:2:3 daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit berpengaruh signifikan terhadap zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada signifikansi 1%, pada waktu perlakuan 24 jam, 48

jam, dan 72 jam. Signifikansi dipertegas dengan perbandingan *mean square* bahwa inkubasi 72 jam lebih besar (Gambar 4.3).

d. Data Perlakuan Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap *Staphylococcus aureus* Pada Kombinasi 2:1:3

Data perlakuan formulasi kombinasi ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap *Staphylococcus aureus* pada formulasi kombinasi 2:1:3 dilakukan pengamatan zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada waktu 1x24 jam, 2x24 jam, 3x24 jam.

1) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

Tabel 4.34 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (□g/ml)	Rerata (□g/ml)
	I	II	III	IV		
P1 (Kontrol +)	1,2	1,3	1,5	0,99	4,99	1,25
P2 (Kontrol -)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	1,05	1,64	1,92	2,22	6,83	1,71
P4 (40%)	0,84	1,19	1,12	1,56	4,71	1,18
P5 (50%)	1	1,5	1,2	1,13	4,83	1,21
P6 (60%)	1,05	1,3	1,5	1	4,85	1,21
P7 (70%)	0,35	2,02	3,06	1,36	6,79	1,70
P8 (80%)	0,5	0,96	2,37	1,29	5,12	1,28
Jumlah	5,99	9,91	12,67	9,55	38,12	9,54
Rata-rata	0,75	1,24	1,58	1,19	4,77	1,19

Data pada Tabel 4.34 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang disebabkan daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 1,1775 mm pada perlakuan P440%, dan hasil rata-rata daerah hambatan terbesar adalah 1,7075 mm pada perlakuan P330%.

Hasil analisis variasi juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel ringkasan analisis variansi yang terdapat pada Tabel 4.35

Tabel 4.35 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7,815	7	1,116	3,707	,007
Within Groups	7,229	24	,301		
Total	15,044	31			

Tabel 4.35 di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 3,707 dengan $p-value = 0,000$. $p-value < \alpha$ ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat diinterpretasikan bahwa perlakuan formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Untuk mengetahui perbedaan signifikansi pada masing-masing taraf perlakuan penelitian, dilakukan dengan uji Duncan 1%, sebagaimana tampak pada Tabel 4.36 berikut:

Tabel 4.36 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

formulasi kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01	
		1	2
P2	4	a	
P4	4		b
P5	4		b
P6	4		b
P1	4		b
P8	4		b
P7	4		b
P3	4		b
Sig.		1,000	,244

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.36 di atas, diketahui bahwa P3, P4, P5, P6, P7 dan P8 tidak berbeda signifikan terhadap P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian tetapi berbeda signifikan terhadap P2 (Aquadest) sebagai kontrol negatif penelitian. Berdasarkan uji Duncan 1% pada Tabel 4.36 diinterpretasikan bahwa taraf konsentrasi efektif perlakuan ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit untuk formulasi 2:1:3 pada waktu pengamatan 1x24 jam adalah pada konsentrasi 30% (P3), karena P3 tidak berbeda signifikan terhadap konsentrasi taraf perlakuan lainnya. Akan tetapi konsentrasi 80% (P8) diinterpretasikan sebagai konsentrasi yang paling optimum dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

2) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

Tabel 4.37 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ ($\mu\text{g/ml}$)	Rerata ($\mu\text{g/ml}$)
	I	II	III	IV		
P1 (Kontrol +)	1,3	1,4	1,6	1	5,3	1,33
P2 (Kontrol -)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	1,5	1,8	2,4	3,77	9,47	2,37
P4 (40%)	1,1	1,12	1,37	1,8	5,39	1,35
P5 (50%)	1,13	1,6	1,21	1,15	5,09	1,27
P6 (60%)	1,06	1,78	1,8	1,5	6,14	1,54
P7 (70%)	0,8	2,02	2,5	1,74	7,06	1,77
P8 (80%)	0,75	0,82	2,28	0,64	4,49	1,12
Jumlah	7,64	10,54	13,16	11,6	42,94	10,75
Rata-rata	0,96	1,32	1,65	1,45	5,37	1,34

Data pada Tabel 4.37 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang disebabkan daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 1,1225 mm pada perlakuan P880%, dan hasil rata-rata daerah hambatan terbesar adalah 2,3675 mm pada perlakuan P330%.

Hasil analisis variasi juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel ringkasan analisis variansi yang terdapat pada Tabel 4.38.

Tabel 4.38 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12,488	7	1,784	5,792	,001
Within Groups	7,392	24	,308		
Total	19,880	31			

Tabel 4.38 di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 5,792 dengan p -value = 0,000. p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat diinterpretasikan bahwa perlakuan formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Untuk mengetahui perbedaan signifikansi pada masing-masing taraf perlakuan penelitian, dilakukan dengan uji Duncan 1%, sebagaimana tampak pada Tabel 4.39 berikut:

Tabel 4.39 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

formulasi kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01		
		1	2	3
P2	4	a		
P8	4		b	
P5	4		b	c
P1	4		b	c
P4	4		b	c
P6	4		b	c
P7	4		b	c
P3	4			c
Sig.		1,000	,161	,019

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.39 di atas, diketahui bahwa P4, P5, P6, P7 dan P8 tidak berbeda signifikan

terhadap P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian tetapi berbeda signifikan terhadap P2 (Aquadest) sebagai kontrol negatif penelitian. P3 tidak berbeda signifikan terhadap P4, P5, P6, dan P7 tetapi berbeda signifikan terhadap P8 dan P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian. Berdasarkan uji Duncan 1% pada Tabel 4.39 diinterpretasikan bahwa taraf konsentrasi efektif perlakuan ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit untuk formulasi 2:1:3 pada waktu pengamatan 2x24 jam adalah pada konsentrasi 30% (P3), karena P3 tidak berbeda signifikan terhadap konsentrasi lainnya. Konsentrasi 30% (P3) juga diinterpretasikan sebagai konsentrasi yang paling optimum dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

3) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

Tabel 4.40 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (μg/ml)	Rerata (μg/ml)
	I	II	III	IV		
P1 (Kontrol +)	0,57	0,4	0,32	0,6	1,89	0,47
P2 (Kontrol -)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	2,52	3,52	2,49	4,16	12,69	3,17
P4 (40%)	1,63	1,13	2,11	3,36	8,23	2,06
P5 (50%)	0,41	0,57	0,97	0,67	2,62	0,66
P6 (60%)	0,3	0,3	1,06	0,99	2,65	0,66
P7 (70%)	0,6	1,59	1,81	1,02	5,02	1,26
P8 (80%)	1	1,36	3,4	1,74	7,5	1,88
Jumlah	7,03	8,87	12,16	12,54	40,6	10,16
Rata-rata	0,88	1,11	1,52	1,57	5,08	1,27

Data pada Tabel 4.40 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang disebabkan daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 0,655 mm pada perlakuan P550%, dan hasil rata-rata daerah hambatan terbesar adalah 3,1725 mm pada perlakuan P330%.

Hasil analisis variansi juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel ringkasan analisis variansi yang terdapat pada Tabel 4.41.

Tabel 4.41 Hasil Analisis Variansi Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30,408	7	4,344	10,684	,000
Within Groups	9,758	24	,407		
Total	40,166	31			

Tabel 4.41 di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 10,684 dengan p -value = 0,000. p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat diinterpretasikan bahwa perlakuan formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora, daun Sembalit

Angin, dan rimpang Kunyit mempunyai pengaruh yang sangat nyata terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Untuk mengetahui perbedaan signifikansi pada masing-masing taraf perlakuan penelitian, dilakukan dengan uji Duncan 1%, sebagaimana tampak pada Tabel 4.42 berikut:

Tabel 4.42 Hasil Uji Duncan 1 % Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

formulasi kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01			
		1	2	3	4
P2	4	a			
P1	4	a			
P5	4	a	b		
P6	4	a	b		
P7	4	a	b	c	
P8	4		b	c	d
P4	4			c	d
P3	4				d
Sig.		,018	,019	,104	,011

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.42 di atas, diketahui bahwa P8 tidak berbeda signifikan terhadap P5, P6, P7 tetapi berbeda signifikan terhadap P1 (*Cloramphenicol* 0,1%) sebagai kontrol positif penelitian dan P2 (Aquadest) sebagai kontrol negatif penelitian. Perlakuan P8 berbeda signifikan dengan P3. Berdasarkan uji Duncan 1% pada Tabel 4.42 diinterpretasikan bahwa taraf konsentrasi efektif perlakuan ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit untuk formulasi 2:1:3 pada waktu pengamatan 3x24 jam adalah pada konsentrasi 30% (P3), karena P3 tidak berbeda signifikan terhadap konsentrasi 80% (P8). Konsentrasi 30% (P3) juga diinterpretasikan sebagai

konsentrasi yang paling optimum dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Tabel 4.43 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Kombinasi 2:1:3

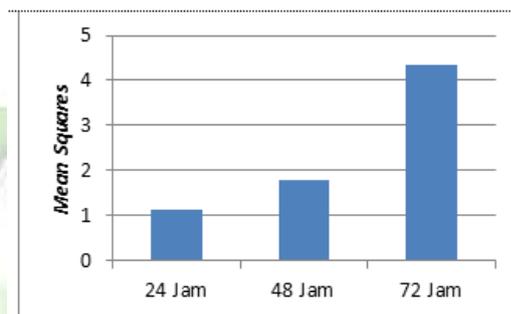
Perlakuan Kombinasi Ekstrak 2:1:3	Rerata Zona Hambat ($\mu\text{g/ml}$)		
	24 jam	48 jam	72 jam
<i>Chloramfenicol</i> (+)	1,25	1,33	0,47
Aquades (-)	0	0	0
30%	1,71	2,37	3,17
40%	1,18	1,35	2,06
50%	1,21	1,27	0,66
60%	1,21	1,54	0,66
70%	1,70	1,77	1,26
80%	1,28	1,12	1,88

Data formulasi kombinasi 1:2:3 dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada Tabel 4.34 selanjutnya sebagaimana data perlakuan kombinasi lainnya dilanjutkan dengan analisis varians, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan penelitian. Data hasil analisis varians satu jalur disajikan pada Tabel 4.44.

Tabel 4.44 Rekapitulasi Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Kombinasi 2:1:3

	24 jam		48 jam		72 jam	
	Sum of Square	Sig.	Sum of Square	Sig.	Sum of Square	Sig.
Between Groups	7,815	,007	12,448	,001	30,408	,000
Within Groups	7,229		7,392		9,758	
Total	15,044		19,880		40,166	

Berdasarkan rekapitulasi hasil analisis statistik menunjukkan formulasi kombinasi 2:1:3 daun Tambora, daun Sembalit Angin, rimpang Kunyit berpengaruh signifikan, dibuktikan dengan nilai Sig. $0.007 < 0.01$ (24 jam), Sig. $0.001 < 0.001$ (48 jam), dan Sig. $0.000 < 0.01$ (72 jam).



**Gambar. 4.4 Mean Square Formula Kombinasi 2:1:3
(*Staphylococcus aureus*)**

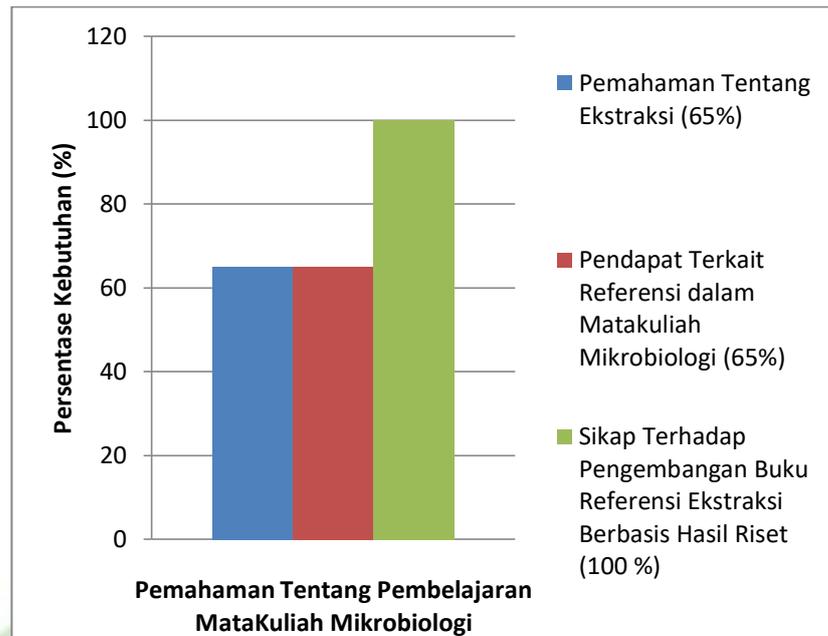
Signifikansi formulasi kombinasi ekstrak 2:1:3 dipertegas dengan perbandingan *mean square*. Perbandingan *mean square* memberikan fakta masa inkubasi 72 jam memiliki perbedaan capaian optimalisasi pengaruh variabel yang lebih kuat dibandingkan 24 jam dan 48 jam, sehingga hasilnya dapat dijadikan barometer penentuan konsentrasi yang paling efektif dalam formulasi. Uji statistik Duncan 1% memberikan perbedaan pengaruh variabel independen antar taraf perlakuan terhadap variabel dependen penelitian secara statistik, sehingga dapat mengetahui efektifitas dan optimalitas perlakuan.

2. Hasil Penelitian Tahap II (Pengembangan Buku Referensi)

Pengembangan buku referensi tentang ekstraksi terkait hasil penelitian didukung dengan telaah beberapa referensi relevan, baik yang bersumber dari artikel, buku yang mendukung, dan hasil penelitian terkait. Pengembangan buku referensi tentang ekstraksi ini mengacu pada model ADDIE, meliputi tahapan *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* yang dijabarkan sebagai berikut.

a. Deskripsi Tahap Analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan terhadap perlunya pengembangan buku referensi. Tahapan diawali dengan analisis kelayakan pengembangan yang berawal dari permasalahan yang muncul sebelumnya, prosedur pengembangan disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan. Tahapan analisis ini merupakan tahap analisis kebutuhan, yaitu tahapan mengidentifikasi kebutuhan pembaca terkait bahan bacaan atau referensi tentang ekstraksi dalam matakuliah mikrobiologi meliputi kebutuhan terhadap referensi keilmuan terkait, ketersediaan referensi dan sumber belajar sebelumnya. Hasil analisis tampak pada Gambar 4.5 berikut.

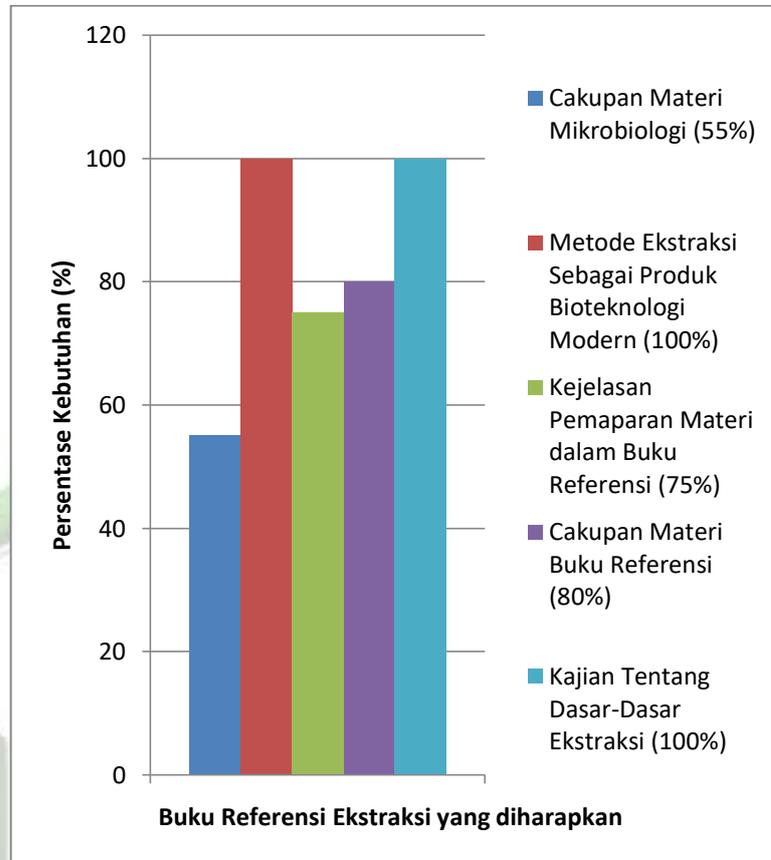


Gambar. 4.5 Hasil Analisis Pemahaman Tentang Pembelajaran Matakuliah Mikrobiologi

Hasil analisis kebutuhan pada Gambar 4.5 di atas menunjukkan sebesar 65% responden menyatakan materi terkait ekstraksi merupakan materi yang penting untuk dipelajari secara spesifik, 65% berpendapat referensi terkait materi ekstraksi sulit dan terbatas untuk diperoleh, dan secara keseluruhan (100%) responden menyatakan setuju untuk dilakukan penyusunan buku referensi terkait materi ekstraksi berbasis hasil riset ini.

Untuk mengetahui kebutuhan mahasiswa terkait buku referensi ekstraksi yang diharapkan, maka digunakan berdasarkan beberapa indikator dalam pengukuran, antara lain pemahaman mahasiswa tentang cakupan materi dalam mikrobiologi, pendapat mahasiswa tentang metode ekstraksi sebagai salah satu produk bioteknologi modern saat

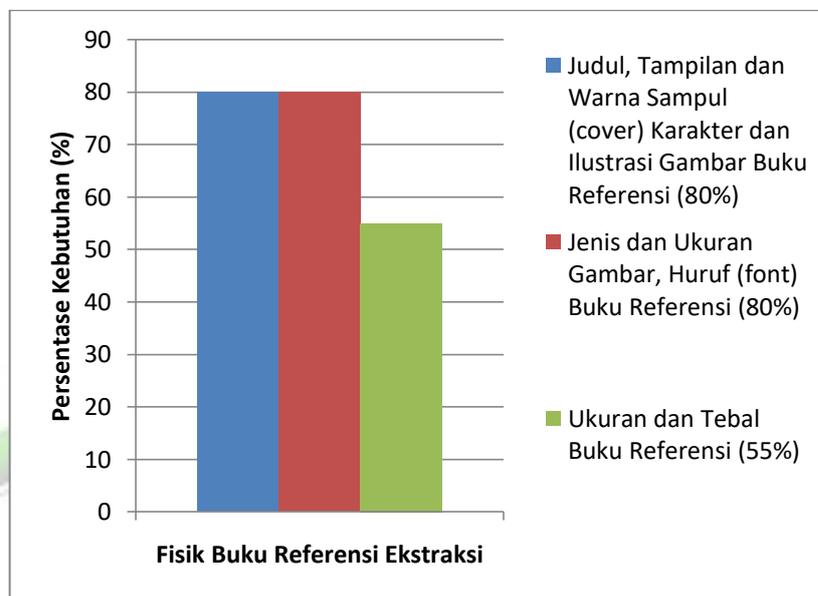
ini, kejelasan pemaparan materi dan cakupan buku referensi ekstraksi, serta kajian tentang dasar-dasar ekstraksi (Gambar 4.6)



Gambar. 4.6 Hasil Analisis Kebutuhan Buku Referensi Ekstraksi yang diharapkan

Data terkait analisis kebutuhan mahasiswa tentang buku referensi ekstraksi pada Gambar 4.6 di atas bahwa sebesar 55% responden berpendapat bahwa cakupan materi dalam mikrobiologi utamanya adalah terkait ekstraksi. 100% responden berpendapat bahwa metode ekstraksi sebagai salah satu produk bioteknologi modern saat ini merupakan metode ekstraksi yang ideal. Kejelasan pemaparan materi dalam buku referensi ekstraksi diharapkan singkat dan padat (75%),

cakupan isi materi terkait ekstraksi diharapkan oleh 80% responden berisi tentang metode-metode ekstraksi, serta sebesar 100% responden menyatakan perlunya ditambahkan kajian tentang dasar-dasar ekstraksi.

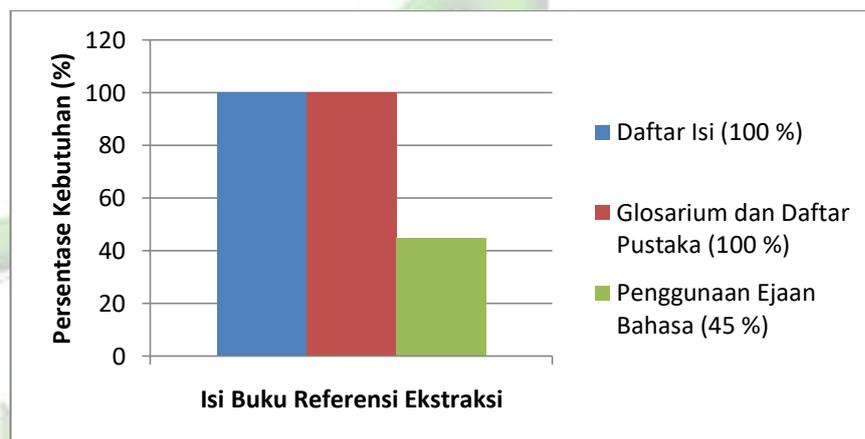


Gambar. 4.7 Hasil Analisis Kebutuhan Fisik Buku Referensi Ekstraksi

Hasil analisis kebutuhan terhadap fisik buku referensi ekstraksi yang diharapkan pada gambar 4.7 di atas bahwa sebesar 80% responden mengharapkan buku referensi disusun memiliki warna sampul (cover) yang lembut, menyajikan isi buku referensi dengan gambar dan foto produk bioteknologi modern, cover buku referensi diharapkan mengandung satu gambar spesifik berhubungan dengan ekstraksi, dan dilengkapi dengan gambaran umum isi buku.

Berdasarkan jenis dan ukuran gambar, serta huruf (font) buku referensi yang diharapkan sebesar 80% responden mengharapkan buku dalam ukuran sedang (size 60) dengan huruf *times new roman*, dan 55%

responden berpendapat buku referensi ekstraksi yang disusun cukup dalam rentangan 50-100 halaman. Berdasarkan analisis kebutuhan tersebut, disimpulkan bahwa pengembangan buku referensi terkait ekstraksi berdasarkan hasil penelitian penting dilakukan. Terkait isi buku referensi berbasis hasil riset yang diharapkan, tampak pada Gambar 4.8 berikut.



Gambar. 4.8 Hasil Analisis Kebutuhan Isi Buku Referensi Ekstraksi

Data hasil analisis kebutuhan berdasarkan indikator isi buku referensi ekstraksi yang diharapkan (Gambar 4.8) di atas menunjukkan bahwa 100% responden berpendapat sangat penting adanya daftar isi, daftar pustaka, dan glosarium. Di samping itu, buku referensi yang disusun juga diharapkan memiliki penulisan dengan menggunakan ejaan bahasa Indonesia yang baku sesuai dengan EYD (45%). Pengembangan buku referensi tentang ekstraksi diharapkan dapat menjadi referensi dalam dasar-dasar imunologi.

b. Deskripsi Tahapan Desain

Berdasarkan data hasil penelitian laboratorium dan data hasil analisis kebutuhan matakuliah mikrobiologi, kemudian dikembangkan menjadi penunjang pembelajaran dalam bentuk buku referensi tentang ekstraksi. Desain cover dibuat dengan latar proses ekstraksi secara umum, yang dikombinasikan dengan gambar tanaman yang dijadikan bahan pada proses ekstraksi. Hasil rancangan desain cover buku referensi tampak pada Gambar 4.9 berikut:



Gambar. 4.9 Desain Cover Buku Referensi

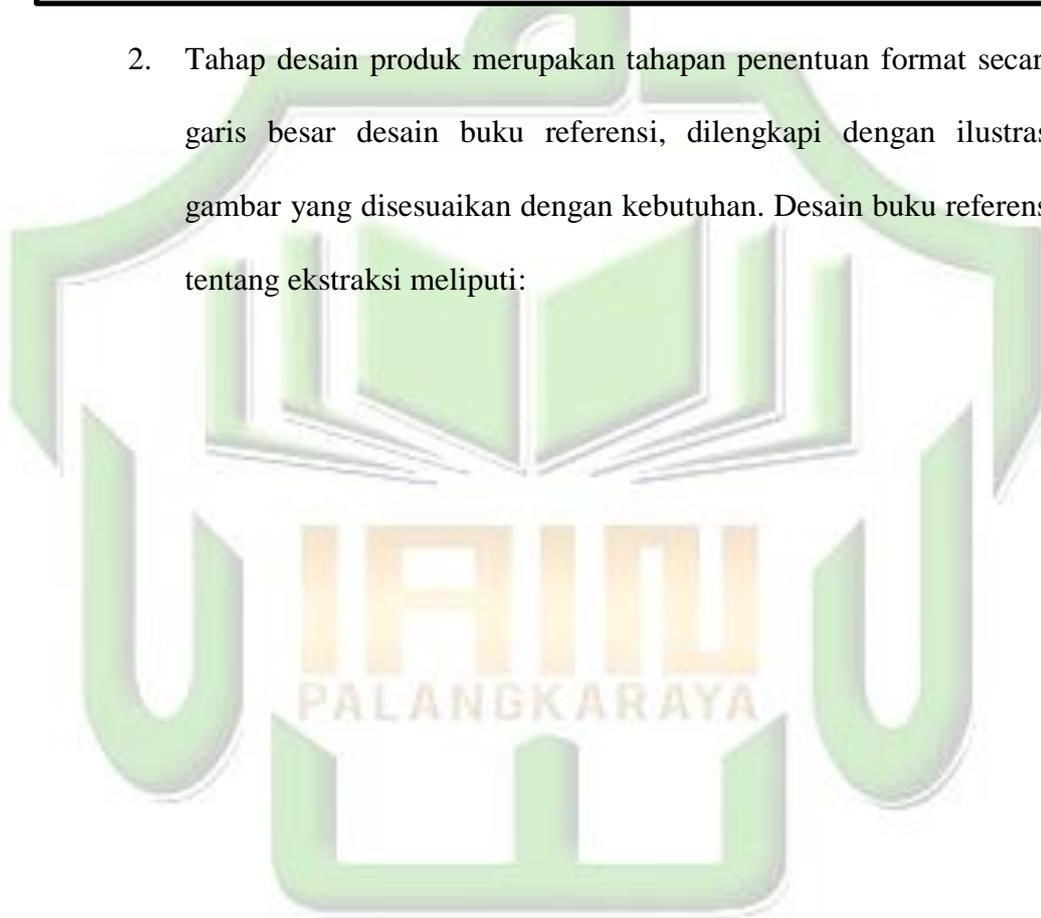
Pada tahapan desain dilakukan perancangan secara sistematis meliputi kerangka produk, serta evaluasi produk dengan cara mengidentifikasi berbagai referensi yang akan digunakan dalam penyusunan buku referensi. Tahapan desain meliputi dua tahapan, antara lain:

1. Tahap perancangan, yaitu tahap penentuan garis besar kerangka materi yang dibutuhkan dalam pengembangan produk disesuaikan dengan hasil analisis kebutuhan, yang selanjutnya dideskripsikan

dan disesuaikan dengan tingkat keluasan dan kedalaman materi, kebahasaan serta penyajian.

Perancangan buku referensi disesuaikan dengan hasil analisis kebutuhan terkait cakupan materi dalam mikrobiologi utamanya adalah terkait ekstraksi. Demikian pula dengan pengembangan metode ekstraksi yang dianggap penting untuk dimasukkan dalam cakupan materi. Pemaparan materi dalam buku referensi harus dilakukan secara singkat dan padat, dilengkapi dengan contoh secara lebih spesifik.

2. Tahap desain produk merupakan tahapan penentuan format secara garis besar desain buku referensi, dilengkapi dengan ilustrasi gambar yang disesuaikan dengan kebutuhan. Desain buku referensi tentang ekstraksi meliputi:



a. Bagian pendahuluan

Bagian pendahuluan buku referensi menggambarkan pengantar atau ringkasan materi yang terdapat pada isi buku secara keseluruhan. Bagian pendahuluan mencakup bagian cover (sampul depan), kata pengantar, daftar isi, daftar Tabel, daftar gambar, daftar lampiran.

Berdasarkan analisis kebutuhan desain fisik pada bagian pendahuluan buku referensi yang diharapkan menggunakan judul formulasi kombinasi yang bekerja efektif terhadap bakteri pathogen, dengan desain gambar dan warna yang minimalis. Posisi gambar pada buku referensi diletakkan di bagian bawah setelah judul buku disesuaikan dengan kebutuhan gambar.

b. Bagian isi

Bagian isi buku referensi mencakup materi tentang ekstraksi meliputi definisi ekstraksi, metode ekstraksi, teknik penguapan dan pengeringan, teknik pemisahan, prosedur operasional pemisahan ekstraksi, formulasi kombinasi bahan alam terhadap mikroba penyebab infeksi. Jenis dan ukuran gambar, serta huruf (font) buku referensi dalam ukuran sedang (size 60) dengan huruf *times new roman*, dan disusun cukup dalam rentangan 50-100 halaman. Ejaan dan tanda baca buku referensi sesuai EYD.

c. Bagian penutup

Bagian penutup mencakup daftar rujukan, biografi penulis dan tim editor. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada bagian belakang fisik buku referensi diharapkan diisi dengan gambaran isi buku secara singkat.

Pemetaan konsep materi dalam buku referensi disesuaikan dengan hasil penelitian laboratorium. Isi buku referensi dan kedalaman materinya disesuaikan dengan capaian pembelajaran matakuliah mikrobiologi. Hasil pemetaannya isi buku referensi dan desain materi sebagai berikut.

HALAMAN JUDUL

UCAPAN TERIMA KASIH

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

BAB I PENDAHULUAN

- A. Latar Belakang
- B. Permasalahan
- C. Metode Pemecahan Masalah
- D. Tujuan
- E. Manfaat

BAB II METODE EKSTRAKSI

- A. Maserasi
- B. Perkolasi
- C. Refluks
- D. Soxhletasi
- E. Infusa
- F. Dekoktasi
- G. Destilasi (Penyulingan)
- H. Lawan Arah
- I. Ultrasonik
- J. Gelombang Mikro (*MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION*, MAE)
- K. Ekstraksi Gas Superkritis (*SUPERCRITICAL GAS EXTRACTION*, SGE)

BAB III TEKNIK PENGUAPAN DAN PENGERINGAN

- A. Penguapan
- B. Pengeringan

BAB 1V TEKNIK PEMISAHAN

- A. Kromatografi Kertas
- B. Kromatografi Lapis Tipis
- C. Kromatografi Lapis-Tipis Densitometer
- D. Kromatografi Kolom
- E. Kromatografi Gas-Cair
- F. Kromatografi Cair Kinerja Tinggi
- G. Identifikasi Senyawa Metabolit

BAB V PROSEDUR OPERASIONAL PEMISAHAN EKSTRAKSI

- A. Kromatografi Kertas
- B. Kromatografi Lapis Tipis
- C. Kromatografi Lapis-Tipis Densitometer
- D. Kromatografi Kolom
- E. Kromatografi Gas-Cair
- F. Kromatografi Cair Kinerja Tinggi

BAB VI FORMULASI KOMBINASI BAHAN ALAM TERHADAP MIKROBA PENYEBAB INFEKSI

- A. Formulasi Kombinasi Bahan Alam
- B. Senyawa Metabolit Sekunder
- C. Potensi Kombinasi Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, Rimpang Kunyit Sebagai Antibakteri Penyebab Infeksi Post Partum
 - 1. *Staphylococcus aureus*
 - 2. *Escherichia coli*
 - 3. *Bacillus subtilis*
 - 4. *Candida albicans*

REFERENSI

Gambar. 4.10 Pemetaan Isi dan Desain Buku Referensi

Format yang digunakan dalam desain buku referensi ini sebagai berikut:

- 1) Buku referensi berbasis riset ini dicetak pada ukuran kertas B5 (14,8 cm x 21 cm).

- 2) Jenis font yang digunakan Times New Roman dengan size 12 dengan line spacing 1,5.
- 3) Buku referensi terdiri dari 102 halaman sudah termasuk halaman sampul dan daftar pustaka.
- 4) Gambar yang disajikan merupakan ilustrasi dan gambar berwarna.
- 5) Materi buku referensi disusun dari hasil penelitian dan analisis kebutuhan referensi pembelajaran materi ekstraksi di tingkat perguruan tinggi.
- 6) Buku referensi terdiri atas 6 bab, yaitu Bab 1 Pendahuluan, Bab II Metode Ekstraksi, Bab III Teknik Penguapan dan Pengeringan, Bab IV Teknik Pemisahan, Bab V Prosedur Operasional Pemisahan Ekstraksi, Bab VI Formulasi Kombinasi Bahan Alam Terhadap Mikroba Penyebab Infeksi.

c. Deskripsi Tahapan Pengembangan

Tahap pengembangan merupakan tahapan yang dilakukan dengan membuat, mengembangkan, dan memodifikasi referensi sebelumnya, yang diselaraskan dengan tujuan. Pengembangan buku referensi disesuaikan dengan target untuk mencapai solusi permasalahan yang muncul pada tahapan analisis. Pengembangan buku referensi dilakukan dengan beberapa tahapan revisi dan rekonstruksi produk secara berulang, sampai buku referensi dinyatakan layak dan teruji oleh validator ahli untuk diujicoba ke lapangan secara langsung.

Proses validasi dalam tahapan implementasi meliputi tahap validasi materi (validasi isi) dan validasi media (desain).

1. Tahap validasi isi (materi), menggunakan angket uji coba produk mengenai isi atau kesesuaian materi buku referensi. Angket validasi isi mencakup komponen kelayakan isi, meliputi cakupan materi, akurasi materi, kemutakhiran, merangsang keingintahuan, mengembangkan kecakapan akademik, dan mengandung wawasan kontekstual.
2. Tahapan validasi media, menggunakan angket uji coba produk mengenai media dan desain buku referensi. Angket validasi media dan penyajian berdasarkan komponen kebahasaan dan penyajian. Komponen kebahasaan meliputi kesesuaian dengan tahapan perkembangan pembaca, komunikatif, dialogis dan interaktif, ketepatan dalam penggunaan bahasa. Untuk komponen penyajian meliputi teknik penyajian, pendukung penyajian materi, penyajian materi buku referensi.

Validasi isi dan media (desain) melibatkan 1 orang ahli, yaitu Nur Inayah Syar, M.Pd dan Abu Yajid Nukti, M. Pd sebagai validator ahli materi. Data yang diperoleh berupa penilaian, pendapat, dan saran terkait keunggulan dan kelemahan buku referensi yang disusun, serta kesesuaian materi buku referensi yang telah dikembangkan.

1. Analisis Deskripsi Kuantitatif Pengembangan Buku Referensi

Analisis deskriptif kuantitatif pengembangan buku referensi ini meliputi aspek penilaian, 1) aspek keterbacaan dan tampilan buku referensi, 2) aspek kelayakan isi atau materi buku referensi, dan 3) aspek kepraktisan dan keefektifan penggunaan buku referensi. Data penilaian validasi isi dan media (desain) dari validator ahli, tampak pada Tabel berikut.

Tabel 4.45 Data Hasil Validasi Pengembangan Buku Referensi berdasarkan Aspek Desain dan Tampilan

No.	Aspek yang dinilai	Skor Maksimal	Skor yang diperoleh
1	Ukuran Buku Referensi	100	100
2	Desain Cover Buku Referensi	100	94,28
3	Desain Isi Cover	100	94,54
Total Skor Prosentase			288,82
Rerata			96,27%

Berdasarkan hasil penilain pada Tabel 4.45 di atas, rerata penilaian aspek desain dan tampilan oleh validator ahli media sebesar 96,27%, atau dalam kualifikasi sangat baik dan layak untuk digunakan. Beberapa saran perbaikan dalam produk adalah tampilan gambar, margin, dan font tulisan pada setiap judul bab pada buku referensi ekstraksi.

Tabel 4.46 Data Hasil Validasi Pengembangan Buku Referensi berdasarkan Aspek Kelayakan Isi atau Materi

No.	Aspek yang dinilai	Skor Maksimal	Skor yang diperoleh
1	Kelayakan isi	100	100
2	Penyajian	100	88
3	Kebahasaan	100	93,33
Total Skor Prosentase			281,33
Rerata			93,77%

Berdasarkan hasil penilaian pada Tabel 4.46 di atas, rerata penilaian untuk aspek materi atau isi buku referensi adalah sebesar 93,77%, atau dengan kualifikasi sangat baik atau layak digunakan lebih lanjut. Beberapa saran perbaikan dari validator ahli adalah perlunya instrumen pendukung seperti RPS atau silabus untuk menyesuaikan isi buku referensi dengan indikator yang diharapkan ada di dalam buku referensi.

2. Analisis Deskriptif Kualitatif Pengembangan Buku Referensi

Pemaparan dalam deskripsi kualitatif dalam pengembangan buku referensi bertujuan untuk mengetahui komentar dan pendapat validator ahli atas penilaian produk, sebagaimana disajikan pada Tabel 4.47 berikut.

Tabel 4.47 Uraian Penilaian Validator Ahli Atas Penilaian Produk

No.	Validator	Penilaian Validador
1.	Nur Inayah Syar, M.Pd	Perlu revisi pada bagian margin, tampilan atau kualitas gambar, font setiap judul bab.
2.	Abu Yajid Nukti, M. Pd	Isi atau materi produk sudah baik dan lengkap

d. Deskripsi Tahapan Implementasi

Tahapan implementasi merupakan tahapan uji coba untuk produk setelah produk yang dihasilkan dinyatakan layak oleh validator. Hasil penilaian terhadap kelayakan buku untuk selanjutnya menjadi bahan evaluasi dan perbaikan atas pengembangan buku referensi. Buku referensi yang telah dinyatakan layak digunakan dan direferensikan oleh validator, selanjutnya dilakukan uji coba kelompok kecil atau uji coba terbatas, dengan tujuan untuk mengevaluasi keterbacaan dan penggunaan buku referensi sebagai referensi tambahan dalam matakuliah mikrobiologi. Uji coba kelompok kecil diberikan kepada 35 orang mahasiswa yang telah menempuh matakuliah mikrobiologi dasar Program Studi Tadris Biologi semester V IAIN Palangka Raya. Data hasil uji coba produk dalam tahapan implementasi buku referensi dari uji coba kelompok kecil digunakan untuk penyempurnaan produk.

Hasil uji coba kelompok kecil pada tahapan implementasi merupakan penilaian kepraktisan dan keefektifan buku referensi terhadap sasaran pengguna, yaitu untuk kalangan perguruan tinggi. Tahapan implementasi dirancang dengan menggunakan desain pretes dan postes sebagai pengukur keterbacaan buku referensi sebagai referensi dalam pembelajaran. Efektifitas produk terlihat dari hasil pretes dan postes, sebagai tolak ukur dalam peningkatan pemahaman mahasiswa. Proses implementasi produk dalam pembelajaran dilakukan

5 kali pertemuan dengan materi pokok ekstraksi, sebagaimana tampak pada Tabel 4.48 berikut.

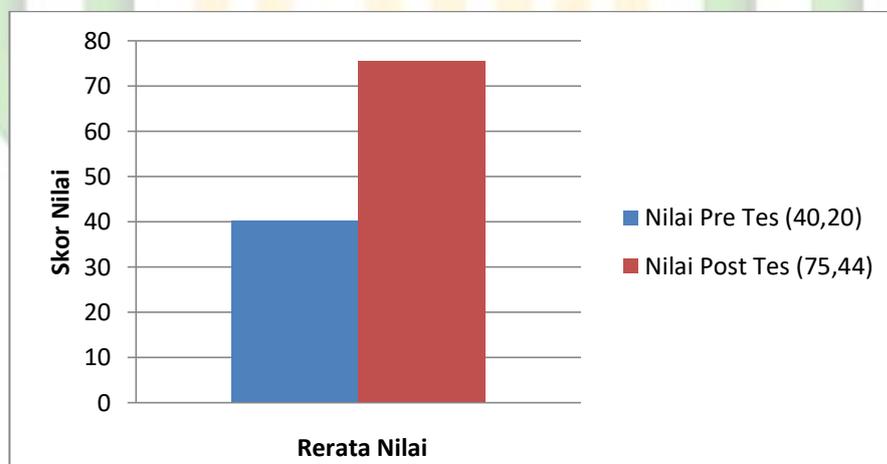
Tabel 4.48 Hasil Uji Coba Terbatas

Responden	Pre-Test		Post-Tes	
	Σ Jawaban benar	Nilai	Σ Jawaban benar	Nilai
1	18	57,96	31	99,82
2	10	32,2	29	93,38
3	10	32,2	28	90,16
4	15	48,3	26	83,72
5	9	28,98	26	83,72
6	21	67,62	29	93,38
7	10	32,2	28	90,16
8	5	16,1	11	35,42
9	11	35,42	17	54,74
10	13	41,86	26	83,72
11	5	16,1	24	77,28
12	3	9,66	20	64,4
13	17	54,74	23	74,06
14	13	41,86	26	83,72
15	7	22,54	23	74,06
16	13	41,86	22	70,84
17	17	54,74	26	83,72
18	9	28,98	26	83,72
19	4	12,88	18	57,96
20	19	61,18	26	83,72
21	21	67,62	27	86,94
22	18	57,96	27	86,94

23	8	25,76	26	83,72
24	18	57,96	27	86,94
25	16	51,52	26	83,72
26	13	41,86	15	48,3
27	19	61,18	30	96,6
28	6	19,32	13	41,86
29	15	48,3	15	48,3
30	13	41,86	16	51,52
31	14	45,08	28	90,16
32	10	32,2	24	77,28
33	9	28,98	13	41,86
34	13	41,86	22	70,84
35	15	48,3	26	83,72
Rerata		40,204		75,44

Efektivitas produk dalam tahapan implementasi pada kelompok hasil dapat dilihat dari perbandingan rerata hasil pretes dan postes pada

Gambar 4.11 Berikut:



Gambar. 4.11 Perbandingan Rerata Nilai Pre-Tes dan Post-Tes

Hasil pre tes menunjukkan nilai rerata sebesar 40,20 dan post tes dengan nilai rerata sebesar 75,44. Sebelum melakukan uji normalitas, uji Gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar mahasiswa. Hasil uji gain dari pretest dan posttest menunjukkan $g=0,59$ yang berarti peningkatan hasil belajar siswa dalam kategori sedang. Setelah itu dilakukan uji normalitas, dengan tujuan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh pada Tabel 4.48 telah terdistribusi normal apa tidak. Data hasil uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk, sebagaimana pada Tabel 4.49.

Tabel 4.49 Hasil Uji Normalitas Data Shapiro-Wilk

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretes	,113	35	,200 [*]	,970	35	,434
Postes	,255	35	,000	,880	35	,001

Tabel 4.49 di atas menunjukkan bahwa data pretes dan postes merupakan data yang tidak terdistribusi normal, hal itu karena ada salah satu nilai yang tidak signifikan atau $<0,05$ yaitu nilai postesnya. Berdasarkan hasil uji prasyarat tersebut, maka analisis dilanjutkan dengan statistik non parametrik.

Tahap implementasi produk dalam pembelajaran matakuliah mikrobiologi menggunakan metode Project Based Learning (PJBL) menunjukkan adanya peningkatan kemampuan kognitif. Hal tersebut

diperkuat dengan analisis statistik melalui uji Wilcoxon, sebagai berikut.

Tabel 4.50 Hasil Uji Wilcoxon

	Pos Tes - Pre Tes
Z	-5,091 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

Uji Wilcoxon merupakan uji statistik non parametrik. Data pada Tabel 4.50 di atas menunjukkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,05, sehingga dapat diinterpretasikan H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal itu juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara hasil belajar pre test dan post test.

e. Deskripsi Tahapan Evaluasi

Pada dasarnya tahapan evaluasi terjadi pada setiap tahapan dalam model ADDIE, atau dinamakan sebagai tahap evaluasi formatif, yang bertujuan untuk kebutuhan revisi disetiap tahapan model pengembangan. Tahap evaluasi merupakan tahapan untuk mengukur apakah suatu produk yang dikembangkan sesuai dengan yang diharapkan awal perancangan atau tidak, dengan melakukan klarifikasi data yang diperoleh dari lembar validasi dan angket. Perbaikan dilakukan secara keseluruhan, meliputi cover, latar belakang, isi, dan desainnya, serta berbagai masukan. Tahapan evaluasi menjadi tahapan

akhir pengembangan buku referensi berbasis riset, dari validator ahli dan mahasiswa sebagai sasaran pengguna buku referensi.

B. Pembahasan

1. Penelitian Tahap 1 (Eksplorasi Formulasi Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*)

Analisis varians zona hambat pertumbuhan dan uji Duncan 1% dilakukan pada seluruh data pada tahap eksplorasi Formulasi Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*). Data tersebut meliputi data hasil pengamatan zona hambat pada masa inkubasi 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam.

a. Formulasi Kombinasi Bioherbal Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Kombinasi 3:2:1

Perlakuan formulasi kombinasi dengan perbandingan 3:2:1 dilakukan selama 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam untuk mengukur zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa bahan alam dalam formulasi tertentu memiliki pengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri target. Hal itu sesuai dengan pernyataan Hasan (2019) bahwa kombinasi dari beberapa bahan alam akan memberikan dampak yang lebih maksimal.

1) Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

Konsentrasi efektif dan optimum dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada masa inkubasi 1x24 jam adalah konsentrasi 30% (P3). Hasil pengamatan konsentrasi efektif dan optimum pada formulasi kombinasi 3:2:1 tersebut sejalan dengan pendapat Irani, dkk (2019) yang menyatakan bahwa saponin dan flavonoid yang terkandung dalam daun Tambora mampu menghambat infeksi bakteri. Salah satu bakteri tersebut adalah *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa ekstrak daun Tambora yang dominan kemudian dikombinasikan dengan ekstrak daun Sembalit Angin dan rimpang Kunyit berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

2) Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

Konsentrasi efektif dan optimum yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada masa inkubasi 2x24 jam adalah konsentrasi 30% (P3). Hal itu menunjukkan bahwa kandungan pada konsentrasi tersebut masih mampu bertahan. Hal itu sesuai dengan penelitian Septiani, dkk (2017) yang menyatakan bahwa flavonoid memiliki kemampuan merusak dinding sel dan mengganggu sintesis protein, sehingga pertumbuhan bakteri

Staphylococcus aureus pada masa inkubasi 2x24 jam masih bisa dihambat.

3) Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

Konsentrasi 30% (P3) pada formulasi kombinasi 3:2:1 masih mampu dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal itu disebabkan kandungan senyawa metabolit sekunder yang ada pada bahan alam, contohnya tambora yang mengandung flavonoid bersifat polar, sehingga dengan mudah dapat menembus lapisan peptidoglikan pada bakteri *Staphylococcus aureus* yang juga bersifat polar. Konsentrasi 30% lebih efektif karena daya serapnya lebih maksimal jika dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi.

b. Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap *Staphylococcus aureus* Pada Kombinasi 2:3:1

Perlakuan formulasi kombinasi dengan perbandingan 2:3:1 dilakukan selama 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam untuk mengukur zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa bahan alam dalam formulasi tertentu memiliki pengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri target.

1) Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

Konsentrasi efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada masa inkubasi 1x24 jam adalah konsentrasi 30% (P3). Sedangkan konsentrasi yang paling optimum adalah konsentrasi 70% (P7). Hasil pengamatan konsentrasi efektif dan optimum pada formulasi kombinasi 2:3:1 sejalan dengan penelitian Garvita (2015) yang menyatakan bahwa alkaloid dan flavonoid yang terkandung didalamnya efektif sebagai antibakteri dan antioksidan. Ekstrak daun Sembalit Angin lebih dominan pada formulasi kombinasi 2:3:1, kemudian dikombinasikan dengan ekstrak daun Tambora dan rimpang Kunyit. Kombinasi dari ketiga bahan alam tersebut memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

2) Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

Konsentrasi efektif pada masa inkubasi 2x24 jam adalah konsentrasi 30% (P3) dan konsentrasinya optimum adalah konsentrasi 70% (P7). Hal yang menyebabkan konsentrasi tersebut masih bisa bertahan adalah karena kandungan alkaloid dan flavonoid yang terdapat pada daun Sembalit Angin selaku komposisi utama. Kandungan tersebut kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, sehingga biasanya

tanaman yang mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid dan flavonoid jarang terkena penyakit yang disebabkan oleh bakteri (Mulyatni, dkk, 2016:78). Berdasarkan hal tersebut, ekstrak kombinasi dari daun Sembalit Angin, daun Tambora, dan rimpang Kunyit memiliki pengaruh terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

3) Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

Konsentrasi 30% (P3) dan konsentrasi 70% (P7) sebagai konsentrasi yang efektif dan optimum masih mampu bertahan pada masa inkubasi 3x24 jam, walaupun dengan kemampuan yang mulai berkurang. Hal itu bisa disebabkan karena ekstrak dengan konsentrasi lebih tinggi lebih pekat, sehingga daya serapnya tidak maksimal jika dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi 30% merupakan konsentrasi yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada formulasi kombinasi 2:3:1, dan data tersebut hampir sama seperti formulasi 3:2:1. Hal itu bisa terjadi karena komposisi daun Tambora dan daun Sembalit Angin yang sama-sama memiliki kandungan flavonoid. Daun Tambora dan daun Sembalit Angin juga sebagai bahan alam yang dominan pada masing-masing formulasi.

c. Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap *Staphylococcus aureus* Pada Kombinasi 1:2:3

Perlakuan formulasi kombinasi dengan perbandingan 1:2:3 dilakukan selama 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam untuk mengukur zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa bahan alam dalam formulasi tertentu memiliki pengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri target.

1) Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

Konsentrasi efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada formulasi kombinasi 1:2:3 dalam masa inkubasi 1x24 jam adalah konsentrasi 30% (P3). Kemudian untuk konsentrasi yang optimum adalah konsentrasi 70% (P7). Hasil pengamatan konsentrasi efektif dan optimum pada formulasi kombinasi 1:2:3 sejalan dengan penelitian Simanjuntak (2015) yang menyatakan bahwa minyak curcuma yang terkandung dalam rimpang Kunyit bisa sebagai antibakteri. Salah satu bakteri tersebut adalah *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan data hasil pengamatan dan penelitian yang relevan, diketahui bahwa ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit pada formulasi 1:2:3 memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

2) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

Konsentrasi efektif dan optimum dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada masa inkubasi 2x24 jam adalah 30% (P3) dan 70% (P7). Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa konsentrasi 30% (P3) mampu bertahan di masa inkubasi 2x24 jam dan tetap efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Kemampuan bertahan tersebut didukung oleh kandungan minyak atsiri pada rimpang Kunyit yang dapat berperan sebagai antibakteri. Hal itu sesuai dengan pernyataan Yuliati (2017) yang menyebutkan bahwa minyak atsiri yang terkandung dalam rimpang Kunyit memiliki turunan fenol. Fenol tersebut akan mendenaturasi protein yang akhirnya akan membuat membran sel bakteri menjadi lisis. Hasil pengamatan dan penelitian relevan menjadi dasar bahwa ekstrak dari rimpang Kunyit sebagai komposisi utama yang dikombinasikan dengan ekstrak daun Tambora dan daun Sembalit Angin memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

3) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 3x24 Jam

Konsentrasi 30% (P3) dan 70% (P7) masih mampu bertahan sebagai konsentrasi efektif dan optimum pada masa inkubasi 3x24 jam. Kunyit merupakan bahan alam yang utama pada formulasi 1:2:3 yang mengandung minyak atsiri yang terbukti ampuh untuk

menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Rimpang Kunyit memiliki zat aktif seperti kurkuminoid yang di dalamnya terdapat kurkumin yang berperan sebagai antimikroba (Pangemanan, dkk, 2016:84). Konsentrasi tersebut juga memiliki daya serap yang lebih kuat jika dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih besar. Penjelasan di atas membuktikan bahwa ekstrak kombinasi dari daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit pada formulasi 1:2:3 memiliki pengaruh terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

d. Data Perlakuan Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora, Daun Sembalit Angin, dan Rimpang Kunyit terhadap *Staphylococcus aureus* Pada Kombinasi 2:1:3

Perlakuan formulasi kombinasi dengan perbandingan 2:1:3 dilakukan selama 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam untuk mengukur zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa bahan alam dalam formulasi tertentu memiliki pengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri target.

1) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 1x24 Jam

Konsentrasi yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada masa inkubasi 1x24 jam adalah konsentrasi 30% (P3). Kemudian untuk konsentrasi yang optimum adalah konsentrasi 80% (P8). Hasil pengamatan konsentrasi efektif dan optimum pada formulasi kombinasi 2:1:3 sejalan dengan hasil

penelitian Kumara, dkk (2019) yang menyatakan bahwa minyak atsiri, fenol, flavonoid, tanin, dan saponin yang terkandung dalam rimpang Kunyit adalah senyawa yang bersifat antibakteri. Berdasarkan hasil pengamatan dan penelitian relevan, diketahui bahwa ekstrak kombinasi dari daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit sebagai komposisi utama memiliki pengaruh terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

2) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada 2x24 Jam

Konsentrasi efektif dan optimum dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada masa inkubasi 2x24 jam adalah konsentrasi 30% (P3). Konsentrasi 80% (P8) pada masa inkubasi 2x24 jam mengalami penurunan, sehingga kemampuannya sama dengan *cloramfenikol* sebagai kontrol positif (P1). Hal itu bisa disebabkan karena daya serap yang kurang karena konsentrasi terlalu pekat dan kental. Pada formulasi kombinasi 2:1:3 rimpang Kunyit merupakan komposisi utama, kemudian daun Tambora, dan daun Sembalit Angin. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa ekstrak kombinasi dari ketiga bahan alam tersebut memiliki pengaruh terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

3) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan

Staphylococcus aureus pada 3x24 Jam

Konsentrasi 30% (P3) masih mampu bertahan sebagai konsentrasi yang efektif dan optimum pada masa inkubasi 3x24 jam. Hal itu menunjukkan bahwa ekstrak kombinasi dari ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit dengan formulasi 2:1:3 masih memiliki pengaruh terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa konsentrasi yang paling efektif adalah masih konsentrasi yang paling rendah. Hal itu dikarenakan penyerapan ekstrak pada konsentrasi rendah lebih maksimal dibandingkan konsentrasi tinggi yang lebih pekat dan kental. Oleh karena itu P3 atau konsentrasi 30% adalah konsentrasi yang paling efektif dari formulasi 2:1:3.

Formulasi kombinasi antara daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit memiliki pengaruh yang signifikan pada taraf signifikansi 1% terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Formulasi 3:2:1 merupakan formulasi dengan daya hambat yang terbesar jika dibandingkan formulasi lainnya. Hal itu disebabkan kombinasi daun Tambora sebesar 50% yang sangat mampu dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal itu sesuai dengan kandungan senyawa metabolit sekunder yang ada di dalam daun Tambora seperti flavonoid dan saponin. Formulasi 3:2:1 juga menunjukkan luas zona hambat yang signifikan jika dibandingkan dengan *cloramfenicol* sebagai kontrol positif

penelitian. Secara keseluruhan, diketahui bahwa konsentrasi 30% pada formulasi 3:2:1 tidak hanya sebagai konsentrasi yang paling efektif, tetapi juga merupakan konsentrasi yang paling optimum. Hal itu dibuktikan dengan zona hambat terbesar yang dimilikinya. Oleh karena itu, konsentrasi 30% pada formulasi kombinasi 3:2:1 mempunyai daya hambat pertumbuhan yang lebih kuat jika dibandingkan dengan formulasi lainnya.

2. Penelitian Tahap II

Pengembangan buku referensi ekstraksi yang berhubungan dengan hasil penelitian didukung oleh beberapa referensi, ada yang bersumber dari buku, artikel, dan hasil penelitian relevan. Pengembangan buku referensi tentang ekstraksi ini mengacu pada model ADDIE, meliputi tahapan *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* yang dijabarkan sebagai berikut.

a. Tahap Analisis

Analisis kebutuhan perlu dilakukan untuk melakukan suatu pengembangan pada buku referensi (Purnomo, dkk, 2017: 73). Langkah awal yang dilakukan adalah menganalisis kelayakan pengembangan yang berasal dari permasalahan sebelumnya, sehingga prosedur pengembangan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan. Tahapan analisis kebutuhan merupakan langkah untuk mengidentifikasi kebutuhan pembaca yang berhubungan dengan bahan bacaan atau referensi tentang ekstraksi dalam matakuliah mikrobiologi meliputi

kebutuhan terhadap referensi keilmuan terkait, ketersediaan referensi dan sumber belajar sebelumnya. Hal itu sesuai dengan pernyataan Sofiyana, dkk (2016) bahwa buku referensi memiliki kelebihan diantaranya seperti pengemasan materi yang lebih menarik karena cara identifikasi berdasarkan hasil penelitian yang relevan dan informasi dari pustaka yang relevan.

Berdasarkan persentase dari hasil analisis kebutuhan, dapat diketahui bahwa referensi terkait ekstraksi masih sangat terbatas dan perlu dilakukan suatu pengembangan terhadap buku referensi. Hasil analisis kebutuhan juga menunjukkan bahwa dalam buku referensi ekstraksi responden mengharapkan pemaparan materi yang singkat dan padat, serta adanya metode-metode ekstraksi untuk memudahkan mahasiswa dalam menjalankan praktikum. Hal itu sesuai dengan pernyataan Andik (2019) bahwa suatu buku referensi harus memudahkan mahasiswa dalam meneliti topik tertentu pada saat praktikum, contohnya dengan memaparkan materi tentang metode-metode ekstraksi.

Selanjutnya hasil analisis kebutuhan terhadap fisik buku referensi ekstraksi, menunjukkan bahwa responden mengharapkan buku referensi memiliki isi yang menarik dan tidak monoton. Hal itu dilengkapi dengan warna sampul yang menarik, gambar ilustrasi yang berhubungan dengan ekstraksi serta gambaran umum isi buku. Hal itu

sesuai dengan pernyataan Puspasari (2019) bahwa pengembangan suatu buku referensi harus dengan isi yang menarik dan sistematis.

Buku referensi harus aplikatif dan bisa menarik minat baca mahasiswa. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, untuk mendukung kemenarikan dari buku referensi, responden mengharapkan ukuran font dalam buku referensi berukuran sedang dengan huruf *times new roman* serta cukup dalam rentangan 50-100 halaman. Berdasarkan analisis kebutuhan tersebut, disimpulkan bahwa pengembangan buku referensi terkait ekstraksi berdasarkan hasil penelitian penting dilakukan dan harus bisa menarik minat baca dan memudahkan mahasiswa baik dalam proses pembelajaran di kelas ataupun pada saat praktikum, karena itu buku referensi harus menarik dan bersifat aplikatif (Wahyuni, 2019:3).

Analisis kebutuhan berdasarkan indikator isi buku referensi ekstraksi menunjukkan bahwa seluruh responden berpendapat sangat penting adanya daftar isi, daftar pustaka, dan glosarium. Buku referensi yang disusun juga diharapkan memiliki penulisan dengan menggunakan ejaan bahasa Indonesia yang baku sesuai dengan EYD. Berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa suatu buku harus menggunakan kalimat yang baik dan sesuai dengan EYD. Apabila EYD tidak digunakan dalam penulisan suatu buku, maka akan menyebabkan banyaknya kerancuan. Hal itu sesuai dengan penelitian Kusmiyati dan Prabawa (2016) bahwa EYD harus digunakan pada suatu penulisan karya ilmiah terutama buku, sehingga tidak terdapat kalimat-kalimat yang rancu dalam buku

tersebut. Pengembangan buku referensi tentang ekstraksi diharapkan dapat menjadi referensi dalam materi ekstraksi pada mata kuliah mikrobiologi.

b. Tahap Desain

Kombinasi gambar dari proses dan bahan ekstraksi dijadikan sebagai latar cover buku referensi ekstraksi. Kerangka produk dan evaluasi dari produk dirancang secara sistematis dan akan menjadi dasar pengembangan berikutnya. Hal itu sesuai dengan pernyataan Sari (2017) bahwa pada tahap desain dilakukan perancangan yang bersifat konseptual yang kemudian akan menjadi dasar pengembangan produk yang baru. Tahapan desain meliputi dua tahapan, antara lain:

1. Tahap perancangan, yaitu tahap merancang materi yang dibutuhkan mahasiswa. Berdasarkan analisis kebutuhan, materi ekstraksi merupakan materi penting dalam matakuliah mikrobiologi dan perlunya pengembangan metode ekstraksi. Materi tersebut disampaikan secara singkat dan padat disertai contoh spesifik.
2. Tahap desain produk, yaitu menentukan format buku referensi ekstraksi. Berdasarkan analisis kebutuhan buku referensi ekstraksi terdiri dari bagian pendahuluan, isi, dan penutup disertai ilustrasi gambar yang disesuaikan dengan kebutuhan.

Hasil yang didapatkan dari penelitian di laboratorium dijadikan sebagai acuan dalam membuat format konsep materi dalam buku referensi ekstraksi yang kemudian disesuaikan dengan capaian pembelajaran pada matakuliah mikrobiologi. Hal itu sejalan dengan

penelitian Rasyid (2017) yang menyebutkan bahwa suatu konsep materi didasarkan pada suatu acuan yaitu capaian pembelajaran yang ada pada kurikulum.

c. Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan dilakukan dengan menuliskan materi pada buku referensi ekstraksi yang telah melalui proses modifikasi atau pengembangan dari produk sebelumnya dengan memperhatikan kesesuaian dengan tujuan dan kebutuhan mahasiswa. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian Hasdi dan Agustina (2016) yang menyatakan bahwa pada tahap pengembangan, materi dituliskan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa dari hasil analisis kebutuhan. Langkah pengujian produk atau validasi oleh validator ahli merupakan hal yang penting dalam tahap pengembangan (Trisiana dan Wartoyo, 2016: 316). Oleh karena itu, revisi terus dilakukan agar buku referensi ekstraksi layak diujicobakan langsung ke lapangan. Proses validasi dalam tahapan implementasi meliputi tahap validasi materi (validasi isi) dan validasi media (desain).

1. Tahap validasi isi (materi), menggunakan angket uji coba produk mengenai isi atau kesesuaian materi buku referensi. Angket validasi isi mencakup komponen kelayakan isi, meliputi cakupan materi, kontribusi dari hasil penelitian, dan kontribusi dari hasil kajian teoritis.

2. Tahapan validasi media, menggunakan angket uji coba produk mengenai media dan desain buku referensi. Angket validasi media dan penyajian berdasarkan komponen kebahasaan dan penyajian. Komponen kebahasaan meliputi kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik, ketepatan struktur kalimat, dan keteraturan antar bab/sub bab/paragraf. Untuk komponen penyajian meliputi konsistensi sistematika dan kelogisan penyajian, keruntutan konsep, kesesuaian foto atau ilustrasi dengan materi yang disajikan, dan kesesuaian dengan karakteristik matakuliah.

Data yang diperoleh dari validator ahli berupa penilaian, pendapat, dan saran terkait keunggulan dan kelemahan buku referensi yang disusun, serta kesesuaian materi buku referensi yang telah dikembangkan.

Berdasarkan hasil penilaian dari validator ahli media, bahwa rerata penilaian aspek desain dan tampilan sebesar 96,27%. Hal itu menunjukkan desain dan tampilan buku referensi ekstraksi termasuk dalam kualifikasi yang sangat baik dan layak untuk digunakan. Beberapa saran perbaikan dalam produk adalah tampilan gambar, margin, dan font tulisan pada setiap judul bab pada buku referensi ekstraksi.

Selanjutnya, hasil rerata penilaian untuk aspek materi atau isi buku referensi oleh validator ahli menunjukkan nilai sebesar 93,77%. Hal itu menunjukkan bahwa aspek materi buku referensi ekstraksi sangat baik

atau layak digunakan lebih lanjut. Beberapa saran perbaikan dari validator ahli adalah perlunya instrumen pendukung seperti RPS atau silabus untuk menyesuaikan isi buku referensi dengan indikator yang diharapkan ada di dalam buku referensi.

d. Tahap Implementasi

Setelah melewati tahap pengembangan, buku referensi ekstraksi yang telah dinyatakan layak oleh validator ahli diimplementasikan secara nyata kepada mahasiswa. Hal itu sesuai dengan penelitian Tahulending, dkk (2019) bahwa pada tahap implementasi, produk yang telah melalui tahap pengembangan bisa diimplementasikan secara langsung ke lapangan. Buku referensi diujikan kepada 35 orang mahasiswa yang telah menempuh matakuliah mikrobiologi dasar Program Studi Tadris Biologi semester V IAIN Palangka Raya. Data yang diperoleh dari tahap implementasi akan dievaluasi dan digunakan untuk penyempurnaan buku referensi ekstraksi (Sari, 2018: 86).

Pretest dan postest dilakukan untuk mengetahui efektifitas dari buku referensi ekstraksi. Hasil dari pretest dan postest akan menjadi acuan dalam peningkatan pemahaman mahasiswa. Hal itu sejalan dengan penelitian Hikmah, dkk (2017) bahwa pretest dan postest digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa. Proses implementasi produk dalam pembelajaran dilakukan 5 kali pertemuan dengan materi pokok ekstraksi.

Hasil pre tes menunjukkan nilai rerata sebesar 40,20 dan post tes dengan nilai rerata sebesar 75,44. Peningkatan hasil belajar mahasiswa diketahui dari hasil uji Gain (Fauzan, dkk, 2017: 29-30). Perhitungan hasil uji Gain dari rerata nilai pretest dan posttest adalah 0,59, hal itu membuktikan bahwa peningkatan hasil belajar siswa termasuk dalam kategori sedang. Setelah itu melakukan uji normalitas untuk memastikan data yang diperoleh telah terdistribusi normal atau tidak. Hasil dari uji normalitas melalui uji Shapiro-Wilk diketahui bahwa data yang diperoleh tidak terdistribusi normal. Faktor yang menyebabkan data tidak terdistribusi normal adalah adanya outliers, yaitu data yang memiliki skor terlalu ekstrem, skor tersebut bisa tinggi ataupun rendah. Outliers dapat menyebabkan skor condong ke kanan atau ke kiri. Salah satu penyebab munculnya skor tersebut adalah responden mengerjakan dengan asal-asalan (Sukestiyarno dan Agoestanto 2017: 173). Oleh karena itu, uji beda dilakukan dengan menggunakan statistik non parametrik. Uji yang digunakan adalah uji Wilcoxon. Hal itu sesuai dengan penelitian Noviyani, dkk (2016) bahwa salah satu fungsi uji Wilcoxon adalah untuk menguji data yang tidak terdistribusi normal. Setelah uji Wilcoxon dilakukan, diketahui bahwa terdapat perbedaan antara hasil belajar pretest dan posttest.

e. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi merupakan tahap merevisi produk yang sudah divalidasi oleh validator ahli. Revisi dilakukan sesuai dengan masukan

atau saran dari validator ahli (Sadikin dan Hakim, 2019:136). Saran dan masukan dari validator ahli yaitu perbaikan untuk menyempurnakan buku referensi. Perbaikan dilakukan secara keseluruhan, meliputi desain atau tampilan seperti bagian margin, kemenarikan gambar atau ilustrasi, dan yang lainnya. Perbaikan lain juga pada bagian isi, dimana validator ahli meminta untuk menyesuaikan isi atau materi buku referensi ekstraksi sesuai dengan poin pada instrumen penilaian dibuktikan dengan RPS dan silabus. Tahapan evaluasi merupakan tahap akhir dalam proses pengembangan buku referensi berbasis riset.

f. Keefektifan

Pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan sumber materi pada buku referensi ekstraksi. Keefektifan dari penggunaan buku referensi ekstraksi dapat diketahui dari hasil belajar mahasiswa. Hasil belajar tersebut terdiri dari hasil pretest dan posttest. Nilai pretest didapatkan dari hasil tes sebelum pembelajaran menggunakan buku referensi ekstraksi, sedangkan nilai posttest didapatkan dari hasil tes sesudah pembelajaran menggunakan buku referensi ekstraksi. Hasil pretest menunjukkan bahwa masih banyak mahasiswa yang belum memenuhi nilai KKM atau masih banyak yang belum tuntas. Hal itu disebabkan karena cukup sulitnya matakuliah mikrobiologi salah satunya pada materi ekstraksi. Sumber belajar yang mendukung mahasiswa dalam pembelajaran mikrobiologi pada materi ekstraksi tersebut juga minim. KKM ditunjukkan dengan hasil belajar C⁻ dengan

rentang nilai 56-60. Setelah pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan buku referensi ekstraksi dan dilakukan posttest, maka diperoleh perbedaan pemerolehan skor nilai. Perbedaan tersebut adalah meningkatnya skor nilai yang diperoleh mahasiswa hingga melebihi KKM.

Hal itu diperkuat dengan hasil uji Wilcoxon dan uji Gain yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar mahasiswa dalam kategori sedang. Tentu saja sebelum melakukan uji Wilcoxon terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data. Jadi, mahasiswa sesudah pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan buku referensi ekstraksi menghasilkan skor nilai yang cenderung lebih tinggi. Berdasarkan hal tersebut, penggunaan buku referensi ekstraksi efektif dan dapat dijadikan sebagai alternatif dalam pembelajaran matakuliah mikrobiologi materi ekstraksi.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

1. Ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit berpengaruh terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Adanya pengaruh tersebut dibuktikan dengan terbentuknya zona hambat pada kertas cakram yang sudah direndam dalam ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit.
2. Formulasi kombinasi antara daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah formulasi 3:2:1.
3. Buku referensi ekstraksi efektif digunakan pada matakuliah mikrobiologi pada saat materi ekstraksi.

B. Saran

Saran yang dapat penulis ajukan berkaitan dengan hasil penelitian adalah diharapkan dapat memanfaatkan buku referensi dalam materi ekstraksi, berbantu model PJBL. Penulis juga mengharapkan untuk penelitian selanjutnya bisa lebih dilengkapi terkait dengan validasi semua instrumen, khususnya validasi soal-soal yang akan digunakan saat pretest dan postest.

DAFTAR PUSTAKA

- Agestin, W. H. (2019). Analisis Efek Seduhan Green Coffee dan Black Coffee Terhadap Ekspresi TNF- α pada Human Monosit yang dipapar *Staphylococcus aureus*.
- Aini, F., rizky, M. T. T., & Kusumastuti, M. Y. (2019). Formulasi Sediaan Kumur- Kumur Kombinasi Bunga Kecombrang dengan Serai Wangi dann Uji Antibakteri. *Journal of Education and Sains*, 1(2), 34-40.
- Amin, M. R. (2019). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Alang-Alang (Imperata cylindrica L.), Teki (Cyperus rotundus L.), dan Bandotan (Ageratom conyzoides) Terhadap Gulma di Lahan Tanaman Cabai Rawit (Capsicum frutescens L.) Desa Belung Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Andik, R. (2019). Pengembangan Buku Pengenalan Serangga Penyerbuk Hutan Mangrove Berbasis Riset di Pantai Timur Sumatera Utara (Doctoral dissertation, UNIMED).
- Aprilah, I. (2016). *Ekstraksi Antioksidan Lycopene dari Buah Tomat (Hylocereus Undatus) menggunakan Pelarut Etanol-Heksan* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Ardhany, S. D., & Novaryatiin, S. (2019). Pendampingan Pembuatan Krim Bawang Dayak Khas Kalteng sebagai Anti Acne di SMK Farmasi Muhammadiyah Palangka Raya. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(20), 111-116.
- Cahyani, A. (2019). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara In Vitro.
- Desi, L. (2019). *Uji Daya Hambat Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper crocatum) Dan Daun Kelor (Moringa oleifera L.)*

Terhadap Bakteri Escherichia coli (Doctoral dissertation, Stikes Bhakti Husada Mulia).

Desmiaty, Y., Elya, B., Saputri, F. C., Dewi, I. I., & Hanafi, M. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Kandungan Senyawa Polifenol dan Aktivitas Antioksidan pada *Rubus fraxinifolius*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(2), 227-231.

Fadilah, R., & Annafi, N. Ekstraksi Zat Warna dari Rumput Laut *Sargassum sp* Menggunakan Pelarut Methanol. *Jurnal Redoks: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia ISSN, 2614, 7300*.

Farizal, J., & Dewa, E. A. R. S. (2017). Identifikasi *Candida albican* pada saliva wanita penderita diabetes melitus. *J Teknol Lab*, 6(2), 67-74.

Fauzan, M., Gani, A., & Syukri, M. (2017). Penerapan model problem based learning pada pembelajaran materi sistem tata surya untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Journal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 5(1), 27-35.

Febriana, F., & Oktavia, A. I. (2019). *Perbedaan Kadar Flavonoid Total Dari Ekstrak Daun Kejibeling (Strobilanthus crispus L. Blume) Hasil Metode Maserasi Dan Perkolasi* (Doctoral dissertation, Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang).

Garvita, R. V. (2017). Pemanfaatan tumbuhan obat secara tradisional untuk memperlancar persalinan oleh suku dayak meratus di kalimantan selatan. *Warta Kebun Raya (Semi- Popular Magazine)*, 13(2), 51-58.

Gea, H. A. (2018). *Formulasi Sediaan Shampo Dari Ekstrak Etanol Daun Bandotan (Ageratum conyzoides L)*(Doctoral dissertation, Institut Kesehatan Helvetia Medan).

Gunadi, D., Oramahi, H. A., & Tavita, G. E. (2017). Studi Tumbuhan Obat Pada Etnis Dayak di Desa Gerantung Kecamatan Monterado Kabupaten Bengkayang. *Jurnal Hutan Lestari*, 5(2).

- Habibi, M. W., Suarsini, E., & Amin, M. (2016). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(5), 890-900.
- Halimatussa'diah, F., Fitriani, V. Y., & Rijai, L. (2014). Aktivitas Antioksidan Kombinasi Daun Cempedak (*Artocarpus champedan*) dan Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.). *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 2(5), 248-251.
- Hanani, Endang. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hasan, D. (2019). Formulasi Lipbalm dan Uji Efektivitas Antioksidan Menggunakan Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)-Madu. *Skripsi*, 1(821414055).
- Hasdi, H., & Agustina, S. (2016). Pengembangan buku ajar geografi desa-kota menggunakan model ADDIE. *Educatio*, 11(1), 90-105
- Hikmah, N., Saridewi, N., & Agung, S. (2017). Penerapan laboratorium virtual untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 2(2), 186-195.
- Irani, A., Adawiyah, R., & Karlina, R. (2019). Studi Katalitik Betadine Herbal Bandotan dalam Proses Penyembuhan Luka Luar.
- Irfan, Y. P. (2018). *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Nangka (Artocarpus heterophyllus Lam.) Dan Penetapan Kadar Flavonoid Totalnya* (Doctoral dissertation, Universitas Wahid Hasyim Semarang).
- Jalil, M. (2019). Keanekaragaman dan asas manfaat keluarga zingiberaceae di Dusun Jambean Kabupaten Grobogan. *Life Science*, 8(1), 64-67.
- Jannah, A. (2019). *Formulasi dan Karakteristik Fisikokimia Serta Aktivitas Antibakteri Sintesis Nanopartikel Perak (Ag-NP) dan Gel Nanopartikel Perak (Ag-NP) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

- Jaya, E. O. A. A. (2019). *Uji Efektifitas Ekstrak Etanol Herba Bandotan (Ageratum conyzoides) Sebagai Tonikum Pada Mencit Jantan (Mus musculus) Galur Swiss* (Doctoral dissertation, Universitas Setia Budi Surakarta).
- Jumiati, J., Ratnasari, D., & Sudianto, A. (2019). Pengaruh Penggunaan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Mutu Kerupuk Cumi (Loligo sp.]. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 11(1), 55-61.
- Junialdi, R., Zein, A., & Anhar, A. (2019). Pengaruh Pemberian Bokhasi Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) Terhadap Pertumbuhan dan Mutu Gizi Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *UNES Journal of Scientech Research*, 4(1), 008-026.
- Kumara, I. N. C., Pradnyani, I. G. A. S., & Sidiarta, I. G. A. F. N. (2019). Uji efektivitas ekstrak kunyit (*Curcuma longa*) terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. *Intisari Sains Medis*, 10(3), 462-7.
- Kusmiyati, I., & Prabawa, A. H. (2016). *Penggunaan Kalimat Efektif pada Soal Latihan dalam Buku Paket Bahasa Indonesia SMP Kelas VII Karya Mariati Nugroho dan Sutopo* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Latifah, N. (2019). The Novel Postpartum Herbal Drugs: An in Silico Approach of Bakumpai Dayak Tribe Traditional Medicinal Plants. In IOP Conference Series: *Earth and Enviromental Science* (Vol. 276, No. 1, p. 012049). IOP Publishing.
- Leba, M. A. U. (2017). *Buku Ajar: Ekstraksi dan Real Kromatografi*. Deepublish.
- Mengkido, M., Lambui, O., & Harso, W. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Biocelbes*, 13(2).
- Mulyatni, A. S., Budiani, A., & Taniwiryono, D. (2016). Aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, dan *Staphylococcus aureus*. *E-Journal Menara Perkebunan*, 80(2).

- Mutiah, R. (2015). Evidence Based Kurkumin dari Tanaman Kunyit (*Curcuma longa*) sebagai Terapi Kanker Pada Pengobatan Modern. *Journal of Islamic Pharmacy*, 1(1), 28-41.
- Nirwana, P. C. (2019). Studi O-Metilasi Pada Sintesis Senyawa 1-Metoksi Naftalen Dengan Variasi Jumlah Mol Dimetil Karbonat (DMC) Dan Variasi Waktu Refluks Berbasis Green Chemistry.
- Noviyani, R., Budiana, I. N. D., Indrayathi, P. A., Niruri, R., & Tunas, I. K. (2016). Perbedaan fungsi ginjal, hati dan darah pada pasien kanker serviks dengan kemoterapi bleomisin, oncovin, mitosin dan karboplatin (studi kasus di RSUP Sanglah Denpasar tahun 2015). *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 5(4), 267-277.
- Nurhayati, O. F. (2019) Efek Seduhan Biji Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) Terhadap Jumlah Sel Limfosit Pada Tikus Wistar Jantan yang diinduksi *Staphylococcus aureus*
- Nuryati, A., & Huwaina, A. D. (2016). Efektivitas Berbagai Konsentrasi Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Sebagai Media Alternatif Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 5(1), 1-4.
- Pangemanan, A., & Budiarmo, F. (2016). Uji daya hambat ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas sp.* *eBiomedik*, 4(1).
- Permatasari, A. A. P., & Sari, N. K. Y. (2019, October). Efektifitas Antijamur Ekstrak Etanol Bunga Kamboja Putih (*Plumeria acuminata*) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. In *Seminar Ilmiah Nasional Teknologi, Sains, dan Sosial Humaniora (SINTESA)* (Vol. 2, No. 1).
- Pramiastuti, O., Larasati, L., Firsty, G. R., Nurfauzia, A., & Alquraisi, R. H. (2019). Formulasi dan Efek Antibakteri Masker Pell-Off Kombinasi Perasan Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L. Var. cucurbita) dan Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. *Bhamada: Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan (E-Journal)*, 10(2), 10-10.

- Pupasari, R. (2019). Pengembangan Buku Ajar Kompilasi Teori Graff dengan Model ADDIE. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(1), 137-152.
- Purnomo, A., Ratnawati, N., & Aristin, N. F. (2017). Pengembangan Pembelajaran Blended Learning Pada Generasi Z. *Jurnal Teori dan Praksis Pembelajaran IPS*, 1(1), 70-76.
- Qamariah, N., Handayani, R., & Novaryatiin, S. (2019). Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Ibu Rumah Tangga dalam Pengolahan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) sebagai Ramuan Obat Tradisional. *PengabdianMu: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 50-54.
- Qiftiyah, M. (2016). *Pengaruh Probiotik Lactobacillus Reuteri Terhadap Kadar Sitokin Il-6 Dan Tgf-B Pada Mencit Nifas Yang Diinduksi Staphylococcus aureus* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Rahayu, S. (2017). *Isolasi Pektin Dari Kulit Pepaya (Carica papaya L.) Dengan Metode Refluks Menggunakan Pelarut HCl Encer* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Ramdani, Deni, and Siti Chuzaemi. (2017). "Pengaruh Perbedaan Jenis Pelarut dalam Proses Ekstraksi Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) pada Pakan terhadap Viabilitas Protozoa dan Produksi Gas In-vitro." *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan Universitas Brawijaya* 27.2, 54-62.
- Rasyid, M. A. (2017). Profil Berpikir Reflektif Siswa SMP dalam Pemecahan Masalah Pecahan Ditinjau dari Perbedaan Gender. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(2), 171-181.
- Sadikin, A., & Hakim, N. (2019). Pengembangan Media E-Learning Interaktif Dalam Menyongsong Revolusi Industri 4.0 Pada Materi Ekosisten Untuk SMA: Interactive Media Development of E-Learning in Welcoming 5.0 Industrial Revolution on Ecosystem Material for High School Students. *Biodik*, 5(2), 131-138.
- Safitri, I., Nuria, M. C., & Puspitasari, A. D. (2018). Perbandingan Kadar Flavonoid Dan Fenolik Total Ekstrak Metanol Daun Beluntas

(*Pluchea Indica* L.) Pada Berbagai Metode Ekstraksi. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 3(1).

Saputra, H., Dermawan, Y., & Wati, S. L. (2019). Sabun Cair Berbahan Dasar Olein Kelapa Sawit dengan Penambahan Ekstrak Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.). *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11(3), 223-230.

Sari, B. K. (2017). Desain Pembelajaran Model ADDIE dan Implementasinya dengan Teknik Jigsaw.

Sari, I. P. (2018). Implementasi model ADDIE dan kompetensi kewirausahaan dosen terhadap motivasi wirausaha mahasiswa. *Jurnal Ekonomi Pendidikan dan Kewirausahaan*, 6(1), 83-94.

Septiani, S., Dewi, E. N., & Wijayanti, I. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Antibacterial Activities of Seagrass Extracts (*Cymodocea rotundata*) Against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 13(1), 1-6.

Simanjuntak, P. (2015). Studi Kimia dan Farmakologi Tanaman Kunyit (*Curcuma longa*) sebagai Tumbuhan Obat Serbaguna. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 2015, 17.2.

Sofiyana, M. S., Rohman, F., & Saptasari, M. (2016). Pengembangan Buku Referensi Bioekologi Berdasarkan Kajian Struktur Komunitas Lumut Epifit di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. *Konstruktivisme: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 8(2), 117-130.

Sudrajat, Enang, dkk. 2014. Al-Qur'an dan Terjemahan. Bogor: Halim.

Sukestiyarno, Y. L., & Agoestanto, A. (2017). Batasan Prasyarat Uji Normalitas dan Uji Homogenitas pada Model Regresi Linear. *Unnes Journal of Mathematics*, 6(2), 168-177.

- Suprpto, S. (2019). Formulasi Napolion (Nanopartikel Lotion) Antiinflamasi Kombinasi Ekstrak Daun Galenggang dan Sirih Merah. *Journal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 1(1), 1-9.
- Suryandari, N. L. G. Y. A. (2019). *Gambaran Asuhan Keperawatan Pada Ibu Post Partum Normal dengan Ketidaknyamanan Pasca Partum Di Ruang Dara RSUD Wangaya Denpasar Tahun 2019* (Doctoral dissertation, Politeknik Kesehatan Kemenas Denpasar Jurusan Keperawatan).
- Tahulending, A. W., Rumampuk, R., & Aloanis, A. A. (2019). Pengembangan Penuntun Praktikum Reaksi Reduksi dan Oksidasi Berbasis Bahan Alam dengan Menggunakan Model ADDIE. *Oxygenius Journal Of Chemistry Education*, 1(2), 61-65.
- Tamaru, E. (2017). Keragaman Jenis Tumbuhan Obat di Indigenus Di Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 8(1).
- Tegeh, I. M., Jampel, I. N., dan Pudjawan, K. (2015). Pengembangan Buku Ajar Model Penelitian Pengembangan Dengan Model ADDIE In Seminar Nasional Riset Inovatif (Vol. 3).
- Trimanto, T., Dwiyantri, D., & Indriyani, s. (2018). Morfologi Anatomi dan Uji Histokimia Rimpang *Curcuma aeruginosa* Roxb; *Curcuma longa* L. Dan *Curcuma heyneana* Valetton dan Zijp. *Berita Biologi*, 17(2), 123-133.
- Trisiana, A., & Wartoyo, W. (2016). Desain Pengembangan model pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan melalui ADDIE Model untuk Meningkatkan Karakter Mahasiswa di Universitas Slamet Riyadi Surakarta. *Pkn Progresif*, 11(1), 159079.
- Usman, I., Rambung, J. S., AR, E. R. H., & Ismail, I. (2019). Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Kemangi Dan Daun Binahong Terhadap *Streptococcus mutans*. *Media Farmasi*, 15(2), 107-111.
- Wahyuni, T. S. (2019). Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Biokimia Berintegrasi dengan Nilai-Nilai Sains dalam Al-Qur'an. *Jurnal Zarah*, 7(1), 1-6.

Wahyuni, D., & Waluyo, J. (2015). Perbedaan Toksisitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Dengan Berbagai Jenis Pelarut Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L.

Yennie, E., & Elystia, S. (2013). Pembuatan pestisida organik menggunakan metode ekstraksi dari sampah daun pepaya dan umbi bawang putih. *Jurnal Dampak*, 10(1), 46-59.

Yuliati, Y. (2017). Uji efektivitas ekstrak kunyit sebagai antibakteri dalam pertumbuhan *Bacillus sp* dan *Shigrla dysentriae* secara in vitro. *Jurnal Profesi Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 10(1).

Yumas, M. (2016). Formulasi Sediaan Krim Wajah Berbahan Aktif Ekstra Metanol Biji Kakao Non Fermentasi (*Theobroma cacao* L) Kombinasi Madu Lebah. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 11(2), 75-8

