

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



**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
2021 M/1442 H**

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

Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



**OLEH:
BUNGA INDAH
NIM. 1701140479**

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

PERNYATAAN ORISINALITAS

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bunga Indah

NIM : 1701140479

Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Tadris Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan skripsi dengan judul “Formulasi Kombinasi Bioherbal Ekstrak Metanol Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), Daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) Terhadap *Candida albicans* Sebagai Bahan Pengembangan Buku Referensi Tentang Ekstraksi”, adalah benar karya saya sendiri. Jika dikemudian hari karya ini terbukti merupakan duplikat atau plagiat, maka skripsi dan gelar yang saya peroleh dibatalkan.

Palangka Raya, 03 Mei 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Bunga Indah
NIM. 1701140479

NOTA DINAS

Hal : Mohon Diuji Skripsi
Bunga Indah

Palangka Raya, 03 Mei 2021

Kepada

Yth. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

FTIK IAIN Palangka Raya

di-

Palangka Raya

Assalamu 'alaikum Wr.Wb

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

Nama : Bunga Indah

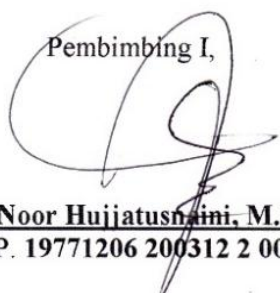
NIM : 1701140479

Judul : **Formulasi Kombinasi Bioherbal Ekstrak Metanol Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), Daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) Terhadap *Candida albicans* Sebagai Bahan Pengembangan Buku Referensi Tentang Ekstraksi**

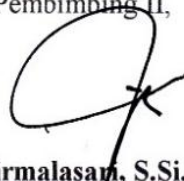
Sudah dapat diujikan untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan. Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr.Wb

Pembimbing I,


Dr. Noor Hujjatun Nini, M.Pd
NIP. 19771206 200312 2 004

Pembimbing II,


Ridha Nirmalasan, S.Si. M.Kes
NIP. 19860521 201503 2 001

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Formulasi Kombinasi Bioherbal Ekstrak Metanol Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), Daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) Terhadap *Candida albicans* Sebagai Bahan Pengembangan Buku Referensi Tentang Ekstraksi

Nama : Bunga Indah

NIM : 1701140479

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

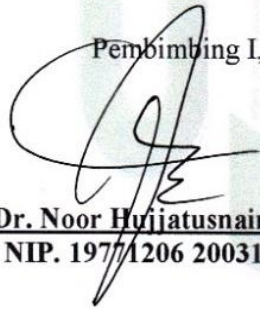
Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Tadris Biologi

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

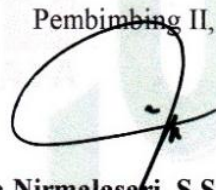
Palangka Raya, 03 Mei 2021

Pembimbing I,



Dr. Noor Hujjatusnaini, M.Pd
NIP. 19711206 200312 2 004

Pembimbing II,



Ridha Nirmalasari, S.Si. M.Kes
NIP. 19860521 201503 2 001

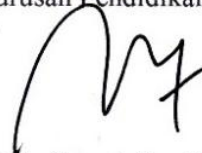
Mengetahui,

Wakil Dekan Bidang Akademik,



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

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,



Dr. Atin Supriatin, M.Pd.
NIP. 19780424 200501 2 005

PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Formulasi Kombinasi Bioherbal Ekstrak Metanol Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), Daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* sebagai Bahan Pengembangan Buku Referensi tentang Ekstraksi

Nama : Bunga Indah

NIM : 1701140479

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. Nanik Lestariningsih, M.Pd.
(Penguji Utama)
3. Dr. Noor Hujjatusnaini, M.Pd.
(Penguji)
4. Ridha Nirmalasari, S.Si., M.Kes.
(Sekretaris/Penguji)

.....
.....
.....
.....

Mengetahui :
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
IAIN Palangka Raya

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



ABSTRAK

Penelitian ini bertolak dari belum adanya pembuktian formulasi kombinasi penggunaan tumbuhan daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) yang efektif sebagai antifungi. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan sumber belajar dalam matakuliah mikrobiologi dikemukakan bahwa materi pembelajaran tentang ekstraksi dinilai mahasiswa relatif sulit diperoleh dan terbatas, dimana referensi sebelumnya dianggap kurang menarik, karena tidak fokus pada spesifikasi materi ekstraksi sehingga mahasiswa memerlukan buku referensi yang menarik tentang ekstraksi berbasis hasil riset. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak kombinasi daun Tambora, daun Sembalit Angin dan rimpang Kunyit yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* serta untuk mengetahui kemenarikan buku referensi tentang ekstraksi sebagai sumber belajar dalam matakuliah mikrobiologi.

Penelitian ini terdiri dari dua tahapan, tahap pertama penelitian eksperimental dengan cara memberikan perlakuan formulasi kombinasi terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Tahap kedua pengembangan produk hasil riset dimana data yang didapat pada tahap satu digunakan sebagai bahan pengembangan buku referensi. Teknik pengambilan data tahap satu yaitu setelah pemberian perlakuan diambil dari semua unit penelitian berupa hasil pengukuran lebar zona hambat (dengan satuan millimeter), dengan koloni biakan *Candida albicans* di permukaan medium SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*). Analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah *one ways anova* menggunakan software SPSS 22. Teknik pengambilan data tahap dua yaitu sumber data diperoleh dari berbagai referensi yang berkaitan dengan materi yang akan disusun dalam produk, metode dalam pengumpulan data yaitu dokumentasi, uji lapangan, uji kevalidan, dan uji kemenarikan buku referensi ekstraksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi kombinasi ekstrak daun Tambora, daun Sembalit Angin, dan rimpang Kunyit berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Formulasi kombinasi yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* yaitu pada formulasi 2:1:3 dengan komposisi utama ekstrak rimpang Kunyit sebesar 50%, ekstrak daun Tambora 30% dan ekstrak daun Sembalit Angin 20%. Berdasarkan angket kemenarikan menunjukkan nilai rata-rata sebesar 80.24%, oleh karena itu buku referensi tentang ekstraksi dapat direkomendasikan sebagai salah satu referensi dalam matakuliah mikrobiologi.

Kata Kunci : Formulasi Kombinasi, *Candida albicans*, Ekstraksi

ABSTRACT

This research background there is no proof combination formulation of use *Tambora* leaves (*Ageratum conyzoides* L.), *Sembalit Angin* leaves (*Mussaenda frondosa* L.) and turmeric rhizome (*curcuma longa*) which effectiveness as an antifungal. Based on analysis result learning resource need in microbiology subject that learning material about extraction rated by student is quite difficult to find and limited, where before references consider not really attractive, because not focus on extraction material specification so students need an attractive reference book about extraction based on research result. This research objectives were to know the effect of extraction from combination *Tambora leaves*, *Sembalit Angin* leaves and turmeric rhizome which effective in stunts growth *Candida albicans* and also to know the attractiveness reference book about extraction as learning resource in Microbiology subject.

This research consisted two phases, first phases was experimental research with a step b giving a combination formulation treatment toward *Candida albicans*. Second phase was developed the research result product where the data that got in first phase used as development material in reference book. Data collection technique in first phases was after gave the treatment taken from all research unit in form measurement result of wide obstacles zone (in milimeter), with colony of *Candida albicans* in SDA (Sabouraud Dextrose Agar) medium surface. Data analysis that used to tested hypothesis was one ways anova used SPSS 22 software. Data collection technique in second phases was data source got from any references that related with material that will arrange in product, method in data collection were documentation, field test, validation test, attractiveness reference book of extraction test.

The result showed that combination of extract formulation from *Tambora* leaves, *Sembalit Angin* leaves and turmeric rhizome has significant effect toward *candida albicans* growth. Combination formulation which effective in stunt growth *Candida albicans* was 2:1:3 formulation with turmeric rhizome extarct 50% as main composition, *Tambora* leaves extract 30% and *Sembalit Angin* extract 20%. Based on attractiveness questionnaire showed that average value was 80.24%, because that reference book about extraction can be recommended as one of reference in Microbiology subject.

Key Words : Combination Formulation, *Candida albicans*, Extraction

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Formulasi Kombinasi Bioherbal Ekstrak Metanol Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), Daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* sebagai Bahan Pengembangan Buku Referensi tentang Ekstraksi”

Skripsi ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan jenjang strata 1 (S1) pada Program Studi Tadris Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, motivasi serta bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Yth. Bapak Dr. H. Khairil Anwar, M.Ag., selaku Rektor IAIN Palangka Raya yang telah memberi izin untuk melaksanakan penelitian.
2. Yth. Ibu Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya yang telah membantu dalam proses persetujuan dan munaqasah skripsi.
3. Yth. Ibu Dr. Nurul Wahdah, M.Pd., selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya yang telah membantu dalam proses persetujuan dan munaqasah skripsi.

4. Yth. Ibu Dr. Atin Supriatin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IAIN Palangka Raya yang telah membantu dalam proses persetujuan dan munaqasah skripsi.
5. Yth. Ibu Nanik Lestariningsih, M.Pd., selaku Ketua Prodi Tadris Biologi sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang telah membantu dalam proses persetujuan dan munaqasah skripsi.
6. Yth. Ibu Dr, Noor Hujjatusnaini, M.Pd., selaku Dosen pembimbing I yang telah membimbing, membantu serta meluangkan waktu disela-sela kesibukan beliau untuk memberi pengarahan dengan begitu baik dan sabar kepada penulis dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini hingga selesai.
7. Yth. Ibu Ridha Nirmalasari, S.Si, M Kes., selaku Dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan pengarahan kepada penulis dalam penulisan skripsi hingga akhir.
8. Yth. Bapak/Ibu dosen IAIN Palangka Raya khususnya Program Studi Tadris Biologi yang dengan ikhlas memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman serta semua pihak yang tak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan motivasi dan ikut serta membantu dalam penyusunan skripsi ini, karena tanpa motivasi dan bantuan kalian semua tidak mungkin penelitian dan penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.

Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh keluarga yang telah bersabar dan memberikan do'a serta perhatiannya kepada penulis. Semoga

Allah SWT senantiasa membalas semua perbuatan baik yang pernah dilakukan dengan senantiasa memberikan rahmat dan ridho-Nya dalam kehidupan kita baik di dunia maupun di akhirat sehingga kita dipertemukan di surga-Nya yang abadi, dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat. Aamiin Yaa Rabbal'amin.

Palangka Raya, 03 Mei 2021

Penulis,

Bunga Indah



MOTTO



Artinya : “Lalu dengan air itu, kami tumbuhkan untuk kamu kebun-kebun kurma dan anggur; di dalam kebun-kebun itu kamu peroleh buah-buahan yang banyak dan sebahagian dari buah-buahan itu kamu makan.” (QS. Al-Mu’minun : 19) Sumber Kementerian agama RI, 2016.



PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahirobbil'alamin, sujud syukur kupanjatkan kepada Allah SWT atas segala Rahmat dan kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir dengan segala kekuranganku. Segala syukur kuucapkan Kepada-Mu karena telah menghadirkan mereka yang selalu memberi semangat dan do'a disaat aku tertatih. Karena-Mu ya Allah mereka ada dan juga karena-Mu lah tugas akhir ini terselesaikan, sehingga aku bisa menuliskan lembar persembahan skripsi ini kepada orang-orang yang terkasih.

Kupersembahkan skripsi ini kepada:

1. Ayahanda tercinta Sudi Susilo laki-laki yang paling berjasa rela bekerja banting tulang (ikhlas) mengeluarkan keringat demi putri sematawayangnya ini, terimakasih atas pengorbanan, do'a, restu, nasehat serta motivasinya sehingga ananda mampu melewati ini semua, meskipun ananda tahu apa yang diberikan ananda sekarang ini belum seberapa dibandingkan dengan apa yang telah ayahanda berikan selama ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, panjang umur, kebahagiaan, ketulusan hati dan kesabaran kepada Ayahanda.
2. Ibundaku tersayang Siti Fatimah seorang perempuan yang memperjuangkan hidup dan matinya hingga aku dapat hadir di dunia ini, tidak pernah putus pencahayaan cintanya mendidik dan merawatku dengan penuh kelembutan dan

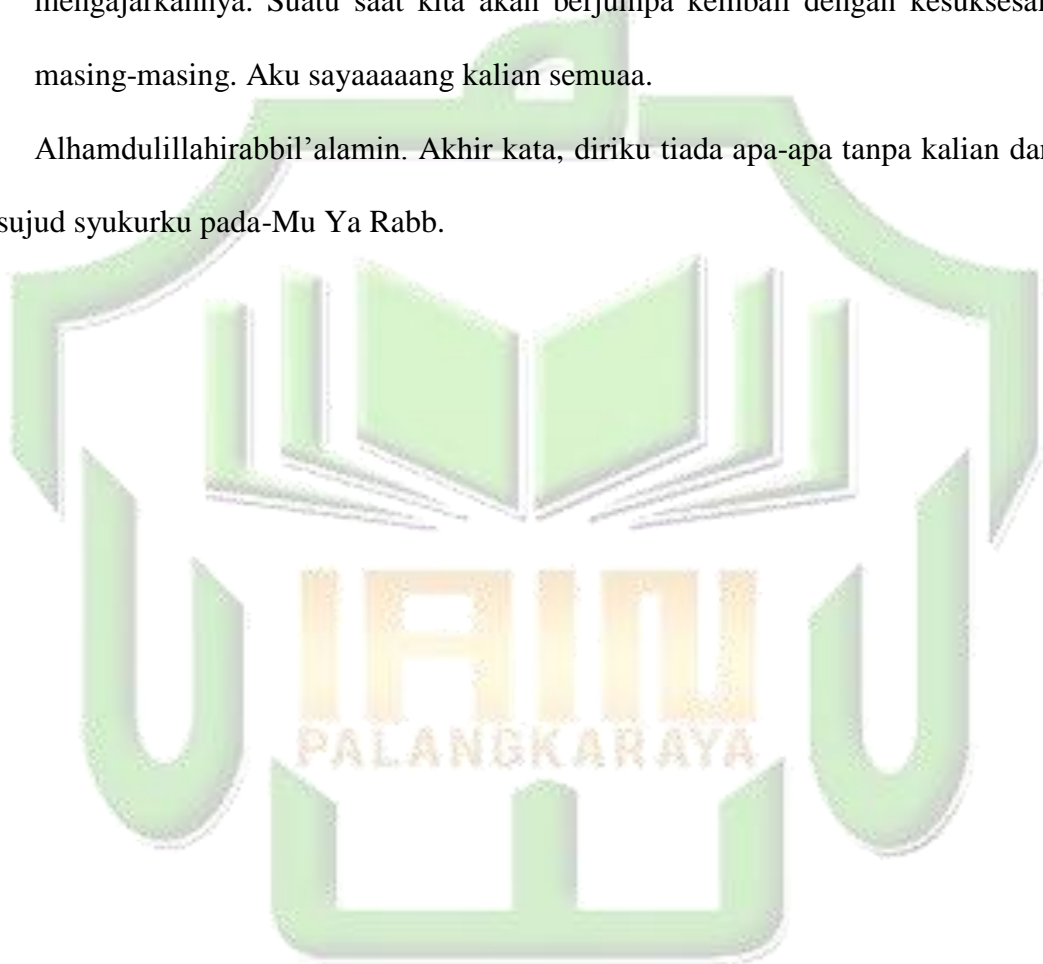
kasih sayang. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, panjang umur, kebahagiaan, ketulusan hati dan kesabaran kepada Bunda.

3. Nenekku tercinta dan tersayang Nursihat orang yang merawat, menjaga, dan membimbingku sedari aku masih kecil hingga aku dewasa. Terimakasih tak terhingga aku ucapkan atas segala kebaikan dan kesabaran dalam mendidik sehingga aku dapat tumbuh menjadi pribadi seperti sekarang. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, panjang umur, kebahagiaan, ketulusan hati dan kesabaran kepada nenek.
4. Suamiku terkasih dan tersayang Murabi tempat aku mengadu dan berkeluh kesah dengan semua kemudahan dan kerumitan dalam menghadapi proses penulisan skripsi ini. Terimakasih untuk semua waktu, tenaga, dukungan, perhatian dan kasih sayangnya dalam menemani prosesku hingga aku bisa sampai ke titik ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikanmu senantiasa memberikanmu ketulusan hati dan kesabaran dalam menemaniku.
5. Keluarga besarku yang selalu memberikan nasehat dan motivasi.
6. Dosen Pembimbing I Ibu Dr. Noor Hujjatusnaini M.Pd. dan pembimbing II Ridha Nirmalasari, M.Kes. yang tak kenal lelah dalam membimbing dan mengarahkanku sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar.
7. Bapak/Ibu Dosen IAIN Palangka Raya terkhusus dosen Tadris Biologi terimakasih banyak atas bimbingan dan motivasinya.
8. Sahabat-sahabat tercintaku (Alm Rida Wati, Herlina Muslimah Tusa'dah, Jamilah) yang selalu ada dalam susah maupun senang, memberikan do'a dan motivasi. Terimakasih untuk semuanya semoga apa yang kita cita-citakan

bersama dapat tercapai dan semoga pertemanan kita kekal dan diridhai Allah SWT.

9. Teman-teman seperjuangan Tadris Biologi Angkatan 2017, terimakasih atas waktu, canda, dan tawa yang pernah kita lewati bersama, semoga kita menjadi orang yang berguna dan dapat mengamalkan ilmu ini serta dengan ikhlas mengajarkannya. Suatu saat kita akan berjumpa kembali dengan kesuksesan masing-masing. Aku sayaaaaang kalian semua.

Alhamdulillahirabbil'alamin. Akhir kata, diriku tiada apa-apa tanpa kalian dan sujud syukurku pada-Mu Ya Rabb.



DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
NOTA DINAS	iii
PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
PENGESAHAN SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
MOTTO	xi
PERSEMBAHAN	xii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	9
C. Batasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian	11
F. Manfaat Penelitian	12
G. Definisi Operasional.....	12
H. Sistematika Penulisan.....	14
BAB II KAJIAN PUSTAKA	16
A. Kerangka Teoritis.....	16
1. Formulasi Kombinasi Bioherbal.....	16
2. Ekstraksi	17
3. Tumbuhan Berkhasiat Obat	20

4. <i>Candida albicans</i>	27
B. Penelitian yang Relevan	30
C. Kerangka Berpikir	33
D. Hipotesis Penelitian	34
BAB III METODE PENELITIAN	35
A. Penelitian Tahap I	35
B. Penelitian Tahap II	45
C. Diagram Alur Penelitian	58
D. Jadwal Penelitian	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	61
A. Hasil Penelitian	61
B. Pembahasan	120
BAB V PENUTUP	147
A. Simpulan	147
B. Saran	147
DAFTAR PUSTAKA	149



IAIN
PALANGKARAYA

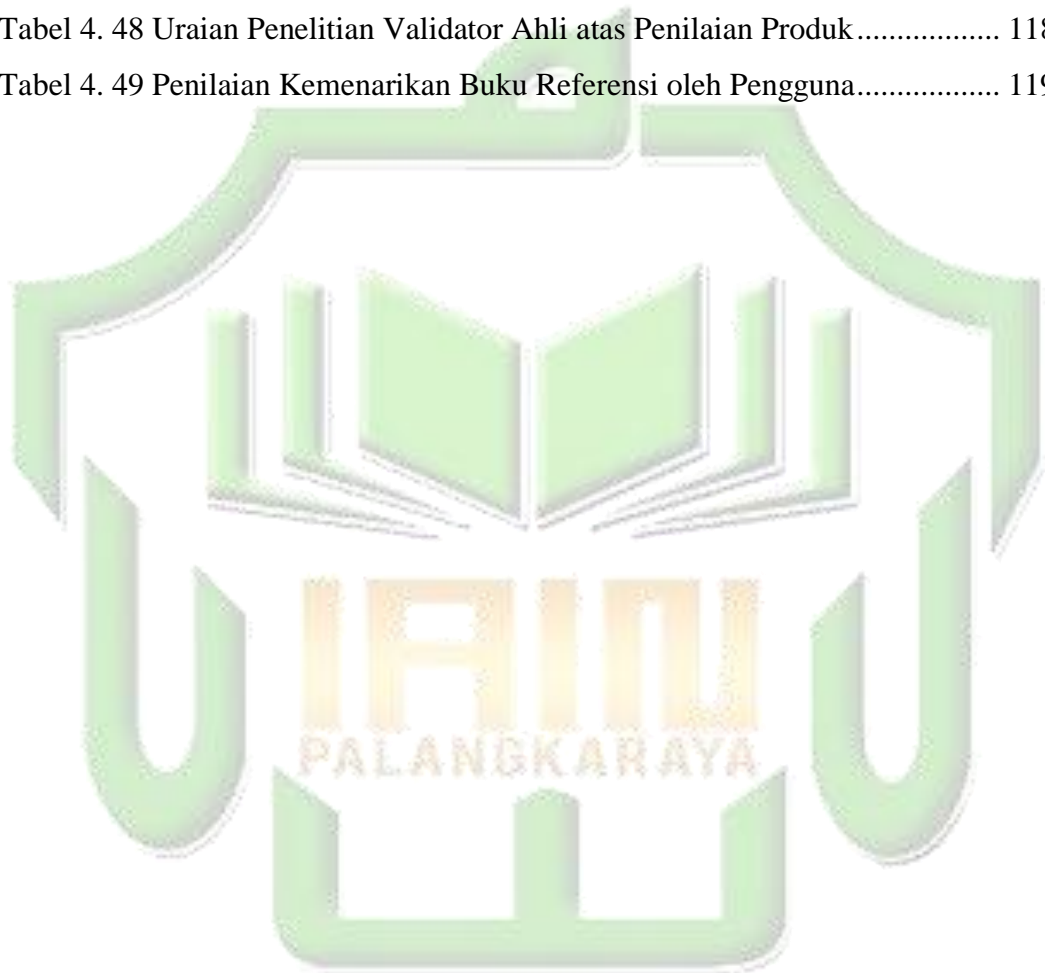
DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian.....	36
Tabel 3. 2 Komposisi Formulasi Bioherbal Ekstrak Daun Tambora (<i>Ageratum conyzoides</i> L.), Daun Sembalit Angin (<i>Mussaenda frondosa</i> L.), dan Rimpang Kunyit (<i>Curcuma longa</i>)	42
Tabel 3. 3 Kriteria Validitas Data Angket Penilaian Validator	55
Tabel 3. 4 Kriteria Validasi Data Angket Penilaian Kemenarikan	57
Tabel 3. 5 Jadwal Penelitian.....	60
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Candida albicans</i> pada 1x24Jam.....	62
Tabel 4. 2 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Candida albicans</i> pada 1x24 Jam	63
Tabel 4. 3 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan <i>Candida albicans</i> pada 1x24 Jam	64
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Candida albicans</i> pada 2x24 Jam.....	65
Tabel 4. 5 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Candida albicans</i> pada 2x24 Jam	66
Tabel 4. 6 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan <i>Candida albicans</i> pada 2x24 Jam	67
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Candida albicans</i> pada 3x24 Jam.....	68
Tabel 4. 8 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Candida albicans</i> pada 3x24 Jam	69
Tabel 4. 9 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan <i>Candida albicans</i> pada 3x24 Jam	70
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan <i>Candida albicans</i> Kombinasi 3:2:1	71
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan <i>Candida albicans</i> Kombinasi 3:2:1	71

Tabel 4. 12 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 1x24 Jam.....	73
Tabel 4. 13 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 1x24 Jam	74
Tabel 4. 14 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 1x24 Jam	75
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 2x24 Jam.....	76
Tabel 4. 16 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 2x24 Jam	77
Tabel 4. 17 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 2x24 Jam	78
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 3x24 Jam	79
Tabel 4. 19 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 3x24 Jam.....	80
Tabel 4. 20 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 3x24 Jam.....	81
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans.....	82
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Hasil Analisis Varians Zona Hambat Candida albicans	82
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 1x24 Jam	84
Tabel 4. 24 Hasil Analisis Varians Zona Hambat PertumbuhanCandida albicans pada 1x24 Jam.....	85
Tabel 4. 25 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 1x24 Jam.....	86
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 2x24 Jam	87
Tabel 4. 27 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 2x24 Jam.....	88

Tabel 4. 28 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 2x24 Jam.....	89
Tabel 4. 29 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 3x24 Jam	90
Tabel 4. 30 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 3x24 Jam.....	91
Tabel 4. 31 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 3x24 Jam.....	91
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans	92
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans Kombinasi 1:2:3.....	93
Tabel 4. 34 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 1x24 Jam	94
Tabel 4. 35 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 1x24 Jam.....	95
Tabel 4. 36 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 1x24 Jam.....	96
Tabel 4. 37 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 2x24 Jam	97
Tabel 4. 38 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 2x24 Jam.....	98
Tabel 4. 39 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 2x24 Jam.....	99
Tabel 4. 40 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 3x24 Jam	100
Tabel 4. 41 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 3x24 Jam.....	101
Tabel 4. 42 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans pada 3x24 Jam.....	102
Tabel 4. 43 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans Kombinasi 2:1:3.....	103

Tabel 4. 44 Rekapitulasi Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan Candida albicans Kombinasi 2:1	103
Tabel 4. 45 Data Hasil Validasi Pengembangan Buku Referensi Berdasarkan Aspek Desain dan Tampilan	116
Tabel 4. 46 Data Hasil Validasi Pengembangan Buku Referensi berdasarkan Aspek Kelayakan Isi atau Materi	117
Tabel 4. 47 Data Hasil Validasi Kemenarikan Buku Referensi.....	117
Tabel 4. 48 Uraian Penelitian Validator Ahli atas Penilaian Produk.....	118
Tabel 4. 49 Penilaian Kemenarikan Buku Referensi oleh Pengguna.....	119



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tambora (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	20
Gambar 2. 2 Sembalit Angin (<i>Mussaenda frondosa</i> L.)	23
Gambar 2. 3 Rimpang Kunyit (<i>Curcuma longa</i>)	24
Gambar 2. 4 Kerangka Berfikir Alur Penelitian	34
Gambar 3. 1 Desain Penelitian.....	36
Gambar 3. 2 Alur Penelitian Menggunakan Model	50
Gambar 3. 3 Diagram Alur Penelitian.....	59
Gambar 4. 1 Means Square Formulasi Kombinasi 3:2:1	72
Gambar 4. 2 Mean Square Formula Kombinasi 2:3:1	83
Gambar 4. 3 Mean Square Formula Kombinasi 1:2:3	93
Gambar 4. 4 Mean Square Formula Kombinasi 2:1:3	104
Gambar 4. 5 Hasil Analisis Pemahaman tentang Ekstraksi	106
Gambar 4. 6 Hasil Analisis Kebutuhan Buku Referensi Ekstraksi.....	107
Gambar 4. 7 Hasil Analisis Kebutuhan Fisik Buku Referensi Ekstraksi.....	108
Gambar 4. 8 Hasil Analisis Kebutuhan Isi Buku Referensi Ekstraksi.....	109
Gambar 4. 9 Desain Cover Buku Referensi	110
Gambar 4. 10 Pemetaan Isi dan Desain Buku Referensi	114

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Penelitian Tahap 1

Lampiran 1.1 Hasil Pengamatan (Pengukuran Zona Hambat)

Lampiran 1.2 Data Hasil Uji ANOVA dan Duncan 1%

Lampiran 2 Penelitiap Tahap 2

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 Kemenarikan Buku Referensi Ekstraksi

Lampiran 2.6 Lembar Angket Kemenarikan Buku Referensi Ekstraksi

Lampiran 2.7 Rekapitulasi Data Hasil Analisis Kebutuhan

Lampiran 2.8 Lembar Instrumen Penilaian Validasi Materi Buku Referensi Ekstraksi

Lampiran 2.9 Lembar Instrumen Penilaian Validasi Desain Buku Referensi Ekstraksi

Lampiran 2.10 Lembar Instrumen Penilaian Validasi Kemenarikan Buku Referensi Ekstraksi

Lampiran 2.11 Lembar Penilaian Angket Kemenarikan Buku Referensi Ekstraksi

Lampiran 2.12 Data Hasil Angket Kemenarikan Buku Referensi Ekstraksi

Lampiran 3 Administrasi Penelitian

Lampiran 4 Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan wilayah geografis yang kaya akan sumber daya alam hayati dan keanekaragaman jenis flora dan fauna, yang mana bisa ditemukan di seluruh wilayah Nusantara. Kondisi geografis Indonesia yang beriklim tropis ini mempengaruhi kondisi tanah menjadi subur, sehingga terdapat banyak jenis tumbuh-tumbuhan hampir di seluruh kawasan hutan (Evedi, 2017). Indonesia memiliki kawasan hutan sebagai satu kesatuan ekosistem, berupa hamparan lahan yang berisi sumber daya hayati. Sumber daya hayati tersebut didominasi oleh pepohonan yang saling berinteraksi dengan lingkungan, yang mana tidak dapat terpisahkan satu dengan yang lainnya (Sriastuti *et al.*, 2018).

Keanekaragaman hayati yang dimiliki hutan Indonesia termasuk yang paling banyak di dunia (Nugroho, 2017). Tumbuhan mempunyai peran penting bagi kelangsungan hidup manusia, khususnya tumbuhan yang memiliki khasiat obat untuk menyembuhkan berbagai penyakit, baik itu penyakit dalam ataupun penyakit luar (Mingga *et al.*, 2019). Lebih dari 30.000 jenis tumbuhan yang ada Indonesia, dimanfaatkan hampir 80% masyarakat untuk kepentingan pengobatan (Fuadi, 2017). Keberagaman hayati diterangkan dalam Al-Qur'an surah Al-An'am' [06] :99



Artinya: “Dan Dialah yang menurunkan air dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tumbuhan yang menghijau, Kami keluarkan dari tumbuhan yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma, mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya pada waktu berbuah, dan menjadi masak. Sungguh, pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman”. (Q.S Al-An’am: 99, Al-Hannan, 2011).

Ayat tersebut menggambarkan kekayaan dan kelimpahan tumbuh-tumbuhan yang ada di bumi, kelimpahan tumbuh-tumbuhan di Kalimantan Tengah diketahui berkhasiat sebagai obat-obatan herbal, baik yang berasal dari hutan maupun tumbuhan liar yang justru kadang dianggap sebagai tumbuhan pengganggu oleh sebagian masyarakat. Secara umum pada tumbuhan tertentu diketahui dapat dimanfaatkan sebagai obat pada infeksi tertentu, salah satunya dimanfaatkan untuk pengobatan

sebagai antimikroba secara tradisional, di samping itu belum adanya pembuktian formulasi kombinasi penggunaan daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) yang efektif sebagai antifungi, beberapa hasil penelitian melaporkan infeksi pasca melahirkan umumnya disebabkan oleh kelompok mikroorganisme diantaranya *Candida albicans* (Hasanah, 2011). Kurangnya informasi dan pengetahuan masyarakat mengenai tumbuhan yang berkhasiat obat secara berkelanjutan menunjukkan fakta bahwa perlu adanya dokumentasi tersebut. Dokumentasi kekayaan alam hayati terkait tumbuhan berkhasiat obat yang dapat dimanfaatkan untuk infeksi mikroba, dapat dilakukan dengan pengumpulan informasi dalam bentuk bahan bacaan, seperti buku referensi, e-book, monograf, ataupun buku ajar, baik teks maupun non teks. Harapannya adalah untuk menambah pengetahuan tentang tumbuhan yang dapat berkhasiat sebagai antimikroba.

Sejalan dengan perkembangan zaman dan kemajuan peradaban manusia, yang mana penggunaan tumbuhan sebagai obat tradisional secara turun temurun semakin tergerus dan ditinggalkan. Hal ini disebabkan oleh kurangnya dokumentasi terkait keragaman tumbuhan berkhasiat obat. Penggunaan tumbuhan obat secara tradisional dinilai lebih alami, lebih aman dan ditoleransi lebih baik dibandingkan obat modern (Pangemanan dan Budiarmo, 2016). Obat tradisional adalah obat yang secara turun temurun digunakan oleh masyarakat untuk mengobati beberapa penyakit

tertentu dan dapat ditemukan secara bebas di alam (Parwato, 2016). Tumbuhan obat memiliki beberapa keuntungan yaitu tidak adanya efek samping ketika digunakan, ekonomis, dan mudah didapatkan (Sangi *et al.*, 2019).

Salah satu tumbuhan obat yang cukup dikenal di kalangan masyarakat adalah tumbuhan Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.), atau masyarakat Kalimantan Tengah menyebut dengan nama Tambora. Tumbuhan tambora merupakan tumbuhan yang tersebar di seluruh dunia khususnya di daerah tropis dan subtropis. Tumbuhan ini mempunyai banyak pengaruh yang bermanfaat dalam pengobatan. Tumbuhan daun Tambora banyak digunakan untuk mengobati penyakit kulit seperti borok, bisul, dan luka setelah operasi. Penyakit kulit dapat disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus* sp (Rosdarni, 2019). Kandungan kimia yang terdapat dalam daun Tambora sebagai antibakteri dan penyembuh luka adalah flavonoid, saponin, dan tanin. Flavonoid merupakan senyawa yang memiliki aktivitas sebagai anti-inflamasi, analgesik, anti-oksidan dan juga memiliki peran dalam proses penyembuhan luka serta bersifat merusak dinding sel bakteri, sehingga mampu membunuh bakteri tersebut (Nurhayati dan Setiawan, 2018).

Tumbuhan Sembalit Angin atau yang biasa disebut dengan tumbuhan Kingkilaban (*Mussaenda frondosa* L.), merupakan tumbuhan yang juga berkhasiat sebagai obat. Daun Sembalit Angin biasanya digunakan untuk pengobatan sariawan dan diuretik (Efendi, 2019), serta

dapat juga mengobati disentri dan diare akut (Mercury *et al.*, 2016). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Joshi *et al.*, (2010) memakai ekstrak daun Sembalit Angin pada tikus putih dapat menyembuhkan luka sebagai antibakteri pada *Pseudomonas aeruginase*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *S.Albus* (Garvita, 2015). Tumbuhan Sembalit Angin memiliki kandungan senyawa kimia seperti alkaloid, saponin, glikosida, flavonoid, dan tannin (Garvita, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Pongoh *et al.*, (2019) juga menyatakan pada daun Sembalit Angin jelas terkandung alkaloid dan flavonoid.

Kunyit (*Curcuma longa*) merupakan salah satu juga tumbuhan yang berkhasiat obat terutama bagian rimpangnya. Rimpang Kunyit memiliki manfaat sebagai obat tradisional antara lain untuk mengobati keputihan, diare, obat jerawat dan juga gatal-gatal. Rimpang Kunyit mampu menghambat pertumbuhan jamur, virus, dan bakteri baik gram positif maupun gram negatif seperti *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella typhi* (Oktasiana, 2018). Kunyit memiliki berbagai kandungan senyawa diantaranya adalah curcumin dan minyak atsiri. Selain itu mengandung senyawa yang mempunyai aktivitas antibakteri yaitu flavonoid, alkaloid, dan tanin. Curcumin pada Kunyit mempunyai efek antimikroba, anti-implamasi, anti-oksidan, dan antikanker (Pangemanan dan Budiarmo, 2016).

Para ahli dalam pengobatan herbal mempercayai bahwa penggunaan kombinasi ekstrak tumbuhan memiliki efek penyembuhan yang lebih maksimal dibandingkan hanya dengan menggunakan satu komponen tumbuhan saja. Kombinasi dari tumbuh-tumbuhan mempunyai efek sinergi, yang mana saling melengkapi dan bisa menambah daya khasiatnya (Fitriani dan Rijai, 2014). Cahyani dan Suhartanti, 2015 melakukan penelitian yang berjudul “Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol 70% Campuran Rimpang *Curcuma Domestica* dengan Biji *Phaleria Macrocarpa* terhadap Jamur *Trametes Sp* sebagai Sumber Belajar Siswa SMA Kelas X” didapatkan hasil penelitian bahwa ekstrak etanol 70% campuran Kunyit dengan biji mahkota dewa mempunyai efek antifungi terhadap jamur, dibuktikan dengan KBM 6,255 yang dapat membunuh fungi (Cahyani dan Suhartanti, 2015).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Pratama dan Budiharjo pada tahun 2017 dengan judul “Efektivitas Kombinasi Ekstrak Bahan Herbal (Mengkudu, Pepaya, Kunyit) terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Aeromonas hydrophila* secara In Vitro” bahwa ekstrak herbal tersebut dapat menghambat pertumbuhan *Aeromonas hydrophila* secara In Vitro dengan formula yang efektif dan efisien pada kombinasi mengkudu dan pepaya yaitu 1/8x mengkudu dan 1/4x pepaya, kombinasi mengkudu dan Kunyit yaitu 1/4x dan 1/8x Kunyit, kombinasi pepaya dan Kunyit yaitu 1/4x pepaya dan 1/8x Kunyit (Pratama dan Budiharjo, 2017).

Latar belakang di atas menjadi dasar penelitian yang akan dilaksanakan, dimana eskplorasi data terkait tata cara pemanfaatan tumbuhan bioherbal secara tradisonal yang diperoleh di lapangan dijadikan sebagai data sekunder dalam penelitian ini. Secara keseluruhan informasi tentang pemanfaatan bioherbal secara tradisional yang kemudian dikembangkan dan dijadikan sebagai dasar hipotesis dalam penelitian ini yang dibuktikan secara ilmiah dalam beberapa taraf perlakuan penelitian. Informasi tersebut diharapkan dapat didokumentasikan secara akademik, sehingga dapat dilestarikan sebagai bagian dari warisan budaya dan kearifan lokal terutama di Kalimantan Tengah. Berdasarkan UU No 36 Tahun 2009, bahwa harus ada peran serta masyarakat untuk menyebarluaskan upaya menjaga keberlanjutan kehidupan manusia lainnya, penyebaran informasi hasil penelitian dalam dunia akademik merupakan salah satu tujuan perwujudan tujuan dalam UU tersebut.

Seiring dengan tujuan UU di atas bahwa partisipasi dan peran mahasiswa dalam menyebarkan hasil riset untuk keberlanjutan sejalan dengan perkembangan ilmu dan teknologi, sebagai sumber belajar adalah bagian dari konsep *Education for Sustainable Development* (ESD) atau konsep belajar sepanjang hayat. Tujuan dari konsep ESD adalah untuk menginformasikan dimana bertujuan agar mahasiswa menjadi lebih kreatif dan memiliki keterampilan saintifik serta sosial literasi. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan sumber belajar dalam matakuliah Mikrobiologi dikemukakan 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 dan perlu dilakukan penyusunan buku referensi tentang ekstraksi berbasis hasil riset. Pengembangan materi tentang ekstraksi diharapkan mahasiswa fokus pada pengembangan metode-metode ekstraksi (80.00%), bahan ekstraksi yang digunakan diharapkan mengarah pada 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 sederhana (65.00%), dan berwarna (75.00%), serta menggunakan gambar berupa foto produk bioteknologi modern (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. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan untuk pengembangan buku referensi yang dapat digunakan sebagai informasi dasar mengenai bagaimana proses ekstraksi dan cara pemanfaatan tumbuhan bioherbal. Pengembangan buku referensi ini bersifat fleksibel dan tidak mengacu

terhadap kurikulum yang ada, dan hanya dijadikan sebagai sumber informasi pendukung dalam mata kuliah Mikrobiologi. Buku referensi ini dibuat untuk mahasiswa mengenai tentang cara ekstraksi sederhana, pemanfaatan, dan tata cara pemakaian bioherbal secara ilmiah, yang mengacu pada model pengembangan ADDIE: Analisis (*analyze*), Desain (*design*), Pengembangan (*development*), Penerapan (*implementation*), dan Evaluasi (*evaluation*), (Mulyatiningsih, 2016). Berdasarkan latar belakang di atas, untuk melakukan eksplorasi tumbuhan yang diyakini masyarakat Kalimantan Tengah berkhasiat obat sebagai antibakteri dan antifungi, serta menggali lebih spesifik manfaat tumbuhan kombinasi tersebut dengan judul “Formulasi Kombinasi Bioherbal Ekstrak Matanol Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), Daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* sebagai Buku Referensi tentang Ekstraksi”.

B. Identifikasi Masalah

1. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang tumbuhan yang berkhasiat obat yang mana kadang dianggap sebagai tumbuhan pengganggu.
2. Belum diketahuinya formulasi kombinasi pemanfaatan daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) sebagai antifungi yang efektif.
3. Materi pembelajaran tentang ekstraksi relatif sulit diperoleh dan terbatas, di mana referensi sebelumnya dianggap biasa saja dan kurang

menarik bahkan cenderung membosankan, karena tidak fokus pada spesifikasi materi ekstraksi.

C. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang dikemukakan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan dibatasi pada upaya untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.
2. Ekstraksi dalam penelitian ini hanya terbatas pada proses ekstraksi sederhana.
3. Pertumbuhan yang dimaksud pada penelitian ini adalah aktivitas pertumbuhan pada *Candida albicans* yang berkembang biak membentuk koloni dan menyebar pada permukaan medium kultur.
4. Penghambatan terhadap pertumbuhan *Candida albicans* ini diukur berdasarkan zona hambat *Candida albicans* dan disisi terluar dari *paper disc* yang mengandung formulasi kombinasi ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*).

5. Medium kultur yang digunakan adalah medium kultur standar, yaitu medium lempeng SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) pada cawan petri.
6. Penelitian yang dilakukan dibatasi dengan melihat kemenarikan dari penggunaan buku referensi ekstraksi dalam kelompok kecil.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh ekstrak kombinasi daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*?
2. Berapa formulasi kombinasi daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*?
3. Bagaimana kemenarikan buku referensi tentang ekstraksi pada mata kuliah Mikrobiologi?

E. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui formulasi kombinasi daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.
2. Untuk mengetahui pengaruh ekstrak kombinasi daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*.

3. Untuk menganalisis tingkat kemenarikan buku referensi tentang ekstraksi pada matakuliah mikrobiologi.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk matakuliah mikrobiologi. Adapun manfaat yang diharapkan sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa dapat menambah wawasan dan keterampilan tentang ekstraksi pada matakuliah mikrobiologi.
2. Sebagai 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 (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*.
4. Sebagai bahan referensi bagi mahasiswa dan peneliti selanjutnya.

G. Definisi Operasional

1. Formulasi kombinasi bioherbal merupakan gabungan dari berbagai macam bahan alam atau tumbuhan yang memiliki kandungan obat (fitokimia) dan hanya bagian-bagian tumbuhan tertentu yang digunakan dengan cara penggunaan yang tepat dan kerjanya saling mempengaruhi satu sama lain.
2. Ekstraksi adalah metode yang digunakan dalam proses menarik atau memisahkan suatu senyawa dari campurannya dengan menggunakan sejumlah pelarut sebagai pemisah. Ekstraksi pada penelitian ini hanya

terbatas pada proses ekstraksi sederhana dengan menggunakan metode maserasi.

3. Tambora merupakan tumbuhan liar, tumbuhan ini memiliki nama ilmiah *Ageratum conyzoides* L., memiliki habitus herba, perakaran tunggang, batang berbentuk bulat, daun berbentuk bulat telur berwarna hijau, dan memiliki banyak bunga kecil-kecil berkumpul dalam satu tabung.
4. Sembalit Angin memiliki nama ilmiah *Mussaenda frondosa* L. merupakan tumbuhan yang memiliki daun tunggal, berbentuk bulat telur sampai melonjong, dan memiliki daun pemikat putih kehijauan.
5. Rimpang Kunyit dengan nama ilmiah *Curcuma longa* memiliki cabang-cabang membentuk rimpun, rimpang memiliki bentuk bulat panjang dan membentuk cabang rimpang berupa batang yang berada di dalam tanah.
6. *Candida albicans* merupakan jamur dimorfik, jamur ini sering ditemukan sebagai penyebab penyakit pada daerah genitalia.
7. Pertumbuhan yang dimaksud pada penelitian ini adalah aktivitas pertumbuhan sel mikroorganisme yang membentuk koloni dan menyebar pada permukaan medium kultur.
8. Penghambatan terhadap pertumbuhan *Candida albicans* ini diukur berdasarkan pada lebar zona (daerah) bening antara dari *Candida albicans* sisi luar *paper disc* yang mengandung ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*).

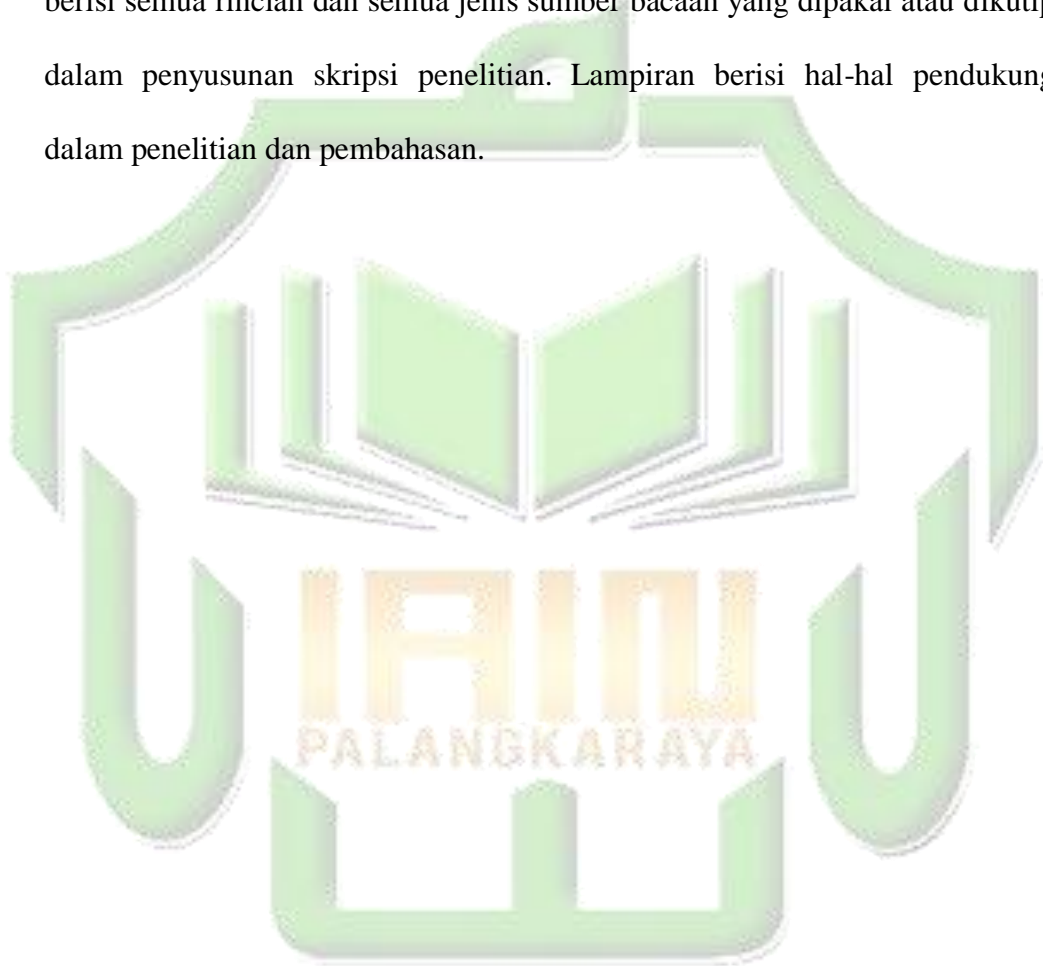
9. Buku referensi merupakan suatu tulisan yang substansi pembahasannya hanya fokus pada satu bidang ilmu.

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini memuat bagian awal, isi, dan bagian akhir. Bagian awal terdiri dari halaman sampul yang memuat judul penelitian, logo IAIN Palangka Raya, nama penulis, nim penulis, nama institut dan tahun, serta daftar isi (Isi, Tabel, dan Gambar). Bagian isi terdiri dari Bab I sampai Bab V. Bab I (satu) memuat pendahuluan berisi latar belakang yang memuat alasan atau melatarbelakangi penelitian yang akan dilakukan. Identifikasi masalah, batasan masalah, fokus penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional, serta sistematika penulisan. Bab II (dua) memuat kajian pustaka berisi kerangka teoritis yang memuat berbagai kajian kepustakaan yang terkait masalah yang diangkat. Penelitian yang relevan uraian hasil penelitian terdahulu, kerangka berpikir dan dan hipotesis penelitian. Bab III (tiga) terdiri dari metode penelitian berisi cara-cara ilmiah untuk mendapatkan data yang akan diteliti, terdapat dua tahapan dalam penelitian ini yaitu penelitian tahap pertama (I) meliputi jenis penelitian, rancangan penelitian, populasi dan sampel penelitian, variabel penelitian, waktu dan tempat, alat dan bahan, prosedur penelitian, teknik pengambilan data, dan teknik analisis data. Penelitian tahap ke dua (II) meliputi jenis penelitian, rancangan penelitian, subjek penelitian, waktu dan tempat, variabel penelitian, instrumen penelitian, analisis instrumen, teknik pengumpulan data penelitian, model pengembangan produk, analisis data

penelitian, diagram alur penelitian dan jadwal penelitian. Bab IV (empat) berisi tentang hasil penelitian berupa data-data dalam penelitian dan pembahasan dari data-data penelitian yang diperoleh. Bab V (lima) bagian penutup mencakup simpulan dan saran penelitian.

Bagian akhir terdiri dari daftar pustaka dan lampiran. Daftar pustaka berisi semua rincian dan semua jenis sumber bacaan yang dipakai atau dikutip dalam penyusunan skripsi penelitian. Lampiran berisi hal-hal pendukung dalam penelitian dan pembahasan.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis

1. Formulasi Kombinasi Bioherbal

Formulasi yaitu penyatuan komponen-komponen dalam suatu hubungan atau struktur yang tepat menurut suatu formula. Sedangkan kombinasi merupakan gabungan dari beberapa unsur atau bahan secara bersamaan dan saling mempengaruhi kerja dari masing-masing bahan tersebut (Pratama dan Budiharjo, 2017). Formulasi merupakan gabungan satu bahan dengan bahan lainnya telah diketahui senyawa kimia yang terkandung di dalamnya serta ukurannya, sedangkan kombinasi yaitu penggabungan dua bahan atau lebih yang tercampur menjadi satu (Rika, 2015). Formulasi kombinasi merupakan penggabungan beberapa macam unsur atau bahan yang digunakan dengan cara pemakaian yang tepat yang mana kerjanya saling mempengaruhi satu sama lain.

Bahan alam yang didapatkan secara langsung sebagai bahan pengobatan umumnya dikenal dengan istilah bioherbal. Bioherbal adalah bahan alam yang memiliki kandungan obat yang cara pengolahannya secara tradisional dan hanya bagian-bagian tertentu yang digunakan contohnya seperti daun, batang, dan akar (Latifah, 2019).

Berdasarkan dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa formulasi kombinasi bioherbal yaitu gabungan bahan alam antara satu bahan dengan bahan lainnya yang mempunyai khasiat tertentu dan yang digunakan hanya bagian-bagian alam (tumbuhan) contohnya daun, batang dan akar.

Penggunaan tumbuhan sebagai bahan baku obat dilakukan sejak manusia pandai meramu yang merupakan warisan dari nenek moyang dan sampai sekarang masih dikerjakan oleh masyarakat modern (Meliki, 2013). Masyarakat suku Dayak umumnya memanfaatkan tumbuhan yang berada di alam sekitar mereka untuk dijadikan sebagai bahan obat tertentu. Bahan alam tersebut diramu atau dikombinasikan dengan berbagai macam bahan lainnya dengan komposisi yang telah diketahui oleh orang terdahulu. Maka dari itu, perlu adanya formulasi kombinasi bioherbal yang khusus dalam menggabungkan bahan-bahan alam tersebut, agar manfaat dari ramuan obat tersebut dapat lebih maksimal.

2. Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu metode yang digunakan dalam proses pemisahan suatu komponen dari campurannya dengan menggunakan sejumlah pelarut sebagai pemisah (Aprillah, 2016). Ekstraksi merupakan salah satu teknik pemisahan kimia untuk memisahkan atau menarik satu atau lebih komponen atau senyawa-senyawa dari suatu

sampel dengan menggunakan pelarut tertentu yang sesuai (Leba, 2017).

Tujuan dari ekstraksi yaitu untuk menarik atau memisahkan senyawa dari campurannya atau disebut simplisia. Pada umumnya ekstraksi akan semakin baik apabila permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan pelarut semakin luas. Dengan demikian, semakin halus serbuk simplisia maka akan semakin baik simplisianya (Febriana dan Oktavia, 2019). Terdapat berbagai cara dalam melakukan ekstraksi, diketahui masing-masing cara memiliki kelebihan dan kekurangannya. Untuk memilih metode dilakukan dengan memperhatikan seperti sifat senyawa, pelarut yang digunakan, dan alat yang tersedia. Struktur untuk setiap senyawa, suhu dan tekanan adalah faktor yang perlu diperhatikan dalam melakukan ekstraksi (Hanan, 2015).

Metode ekstraksi didasarkan ada atau tidaknya proses pemanasan dibagi menjadi dua macam yaitu ekstraksi cara dingin cara panas (Safitri *et al.*, 2018). Ekstraksi cara dingin pada prinsipnya tidak memerlukan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung bertujuan agar senyawa yang diinginkan tidak menjadi rusak. Sedangkan ekstraksi cara panas melibatkan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung bertujuan agar mempercepat proses ekstraksi (Rahayu, 2017).

Berikut beberapa metode ekstraksi yang umum digunakan yaitu:

a. Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi yang paling sederhana dengan teknik ekstraksi simplisia yang dilakukan untuk bahan atau simplisia yang tidak tahan panas dengan cara merendam di dalam pelarut tertentu selama waktu tertentu. Maserasi dilakukan pada suhu ruang 20-30° C agar mencegah penguapan pelarut secara berlebihan karena faktor suhu dan melakukan pengadukan selama 15 menit agar bahan dan juga pelarut tercampur (Yennie dan Elystia, 2013). Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode meserasi.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah suatu proses ketika simplisia yang sudah halus, diekstraksi dengan pelarut yang cocok dengan cara dilewatkan secara perlahan-lahan pada suatu kolom (Febriana dan Oktavia, 2019). Perkolasi merupakan ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan pada temperature ruangan. Prinsip perkolasi yaitu menempatkan serbuk simplisia pada suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi sekat berpori (Irfan, 2018).

c. Refluks

Refluks merupakan metode ekstraksi yang dilakukan pada titik didih pelarut tersebut, selama waktu tertentu dan jumlah

pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Nirwana, 2019).

d. Soxhletasi

Soxhlet merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang baru, biasanya dilakukan menggunakan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi konstan dengan adanya pendingin balik (Hanan, 2015).

e. Digesti

Digesti merupakan proses ekstraksi dengan pengadukan kontinu pada temperatur tinggi dari temperatur ruangan, secara umum dilakukan pada temperatur 40-50°C (Andriani, 2014).

3. Tumbuhan Berkhasiat Obat

a. Tambora (*Ageratum conyzoides* L.)



**Gambar 2. 1 Tambora (*Ageratum conyzoides* L.)
Sumber: Dokumentasi pribadi**

Klasifikasi ilmiah tumbuhan Tambora (Gea, 2018):

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Asterales
Famili : Asteraceae
Genus : *Ageratum*
Spesies : *Ageratum conyzoides* L.

Tumbuhan Tambora atau disebut juga Bandotan merupakan tumbuhan yang tersebar di seluruh dunia (Rosdarni, 2019). Tambora merupakan tumbuhan liar yang dikenal sebagai tumbuhan pengganggu. Tumbuhan ini dapat ditemukan di pekarangan rumah, kebun, tepi jalan, tanggul, dan sekitar saluran air. Tumbuhan ini memiliki nama ilmiah *Ageratum conyzoides* L dari famili *Asteraceae*. Tumbuhan Tambora memiliki habitus herba, perakaran tunggang, tumbuhan tegak atau bagian bawahnya berbaring, tumbuhan Tambora memiliki tinggi sekitar 30-90 cm dan bercabang banyak. Batang berbentuk bulat, lunak dan berbulu tebal, jika tersentuh tanah akan mengeluarkan akar. Daun berbentuk bulat telur berwarna hijau atau kekuningan, bertangkai, letaknya saling berhadapan dan bersilang, helaian daun dengan pangkal membulat dan ujung runcing, tepi bergerigi, panjang 1-10 cm, lebar 0,5-6 cm, kedua permukaan daun berambut panjang dengan

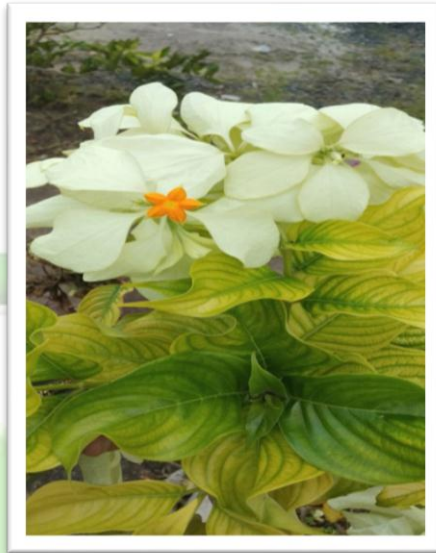
kelenjar yang terletak di permukaan bawah daun (Jannah dan Safnowandi, 2018).

Tumbuhan Tambora memiliki banyak bunga kecil-kecil berkumpul dalam satu tabung, warna bunganya ada yang berwarna ungu dan berwarna putih. Panjang bonggol bunga 6-8 mm dengan tangkai yang berambut, memiliki buah berwarna hitam dan bentuknya kecil (Tambaru, 2017). Habitat dan budidaya Tambora dapat diperbanyak dengan biji. Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.) merupakan salah satu tumbuhan tradisional yang mempunyai banyak khasiat yaitu sebagai obat. Tumbuhan daun Tambora banyak digunakan untuk mengobati penyakit kulit seperti borok, bisul, dan luka setelah operasi.

Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.) dilaporkan mengandung senyawa flavonoid dan fenol (Wati, 2013). Kandungan kimia yang terdapat dalam daun Tambora sebagai antibakteri dan penyembuh luka adalah flavonoid, saponin, dan tanin (Nurhayati dan Setiawan, 2018). Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan Tambora mempunyai potensi sebagai antijamur dikarenakan senyawa yang terkandung pada tumbuhan Tambora mempunyai sifat antimikroba (Ulfa, 2019). Aktifitas tanin sebagai hemostatik, yaitu dapat menghentikan pendarahan dari pembuluh darah yang terluka. Tanin akan mengendapkan protein darah sehingga terjadi gumpalan yang akan menghambat aliran darah. Tanin

dapat mempercepat terbentuknya kolagen sehingga dapat mempercepat penyembuhan luka (Amaliah, 2016).

b. Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.)



**Gambar 2. 2 Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.)
Sumber: Dokumentasi pribadi**

Klasifikasi ilmiah tumbuhan Sembalit Angin (Qamariyah *et al.*, 2018).:

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

Tumbuhan Sembalit Angin atau yang biasa disebut dengan tumbuhan kingkilaban (*Mussaenda frondosa* L.), merupakan tumbuhan yang memiliki khasiat sebagai obat. Tumbuhan ini memiliki daun tunggal, berbentuk bulat telur sampai melonjong, memiliki daun pemikat putih kehijauan. Daun Sembalit Angin biasanya digunakan untuk pengobatan sariawan dan diuretik (Efendi, 2019). Daun Sembalit Angin mengandung alkaloid dan flavonoid (Pongoh, *et al.*, 2019). Tumbuhan Sembalit Angin mengandung efek antioksidan, alkaloid dan flavonoid selain baik untuk antioksidan, juga baik sebagai nutrisi untuk tubuh. Tumbuhan ini juga mengandung karbohidrat, steroid, tanin, polifenol, dan terpenoid (Qamariyah *et al.*, 2018).

c. Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*)



Gambar 2. 3 Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*)
Sumber: Dokumentasi pribadi

Klasifikasi ilmiah tumbuhan Kunyit (Ayu, 2019):

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Zingiberales
Famili : Zingiberaceae
Genus : *Curcuma*
Spesies : *Curcuma longa*

Kunyit (*Curcuma longa*) merupakan salah satu tumbuhan rempah dan obat. Kunyit diduga berasal dari India dan Indo Malaysia. Di Indonesia Kunyit menyebar secara merata di seluruh wilayah (Ghofur *et al.*, 2017). Tumbuhan Kunyit tumbuh bercabang dengan tinggi 40-100 cm. Batang merupakan batang semu yang tersusun dari kelopak atau pelepah daun yang saling menutupi, batang Kunyit bersifat basah karena mampu menyimpan air, berbentuk bulat dan berwarna hijau kekuningan. Tinggi batang Kunyit sekitar 0,75-1m. Daun Kunyit tersusun dari pelepah daun, gagang daun dan helai daun. Panjang helai daun antara 31-83 cm, lebar daun antara 10-18 cm, daun Kunyit memiliki bentuk bulat telur memanjang dengan permukaan agak kasar, pertulangan daun rata dan ujung meruncing atau melengkung. Permukaan daun berwarna hijau muda, satu tumbuhan biasanya memiliki 6-10 daun. Bunga Kunyit mempunyai bentuk kerucut runcing berwarna putih atau kuning muda, setiap bunga

mempunyai tiga lembar kelopak bunga, tiga lebar tajuk bunga dan empat helai benang sari. Salah satu dari keempat benang sari memiliki fungsi sebagai alat pembiakan, sementara ketiga benang sari lainnya berubah bentuk menjadi mahkota bunga (Aisyah, 2017).

Rimpang Kunyit bercabang-cabang sehingga membentuk rimpun. Rimpang memiliki bentuk bulat panjang dan membentuk cabang rimpang berupa batang yang berada di dalam tanah, rimpang Kunyit terdiri dari rimpang induk atau umbi Kunyit dan tunas atau cabang rimpang. Kulit luar rimpang berwarna jingga kecoklatan, daging buah merah jingga kekuning-kuningan dilengkapi dengan bau khas yang rasanya agak pahit dan pedas. Rimpang Kunyit yang sudah besar dan tua merupakan bagian yang dominan dipakai sebagai obat (Jannah dan Safnowandi, 2018). Rimpang Kunyit memiliki manfaat sebagai obat tradisional antara lain untuk mengobati keputihan, diare, obat jerawat dan juga gatal-gatal.

Rimpang Kunyit memiliki berbagai kandungan senyawa diantaranya adalah curcumin dan minyak atsiri (Pangemanan dan Budiarmo, 2016). Senyawa utama yang terkandung dalam Kunyit yaitu curcuminoid atau zat warna yakni 2,5-6%. Pigmen curcumin inilah yang memberikan warna kuning orange pada rimpang Kunyit. Komponen kimia yang terdapat dalam rimpang Kunyit yaitu minyak atsiri, pati, zat pahit, resin, selulosa, dan beberapa mineral. Kandungan minyak atsiri yaitu sekitar 3-5%. Selain itu, Kunyit juga mengandung

zat warna lain yaitu monodesmetoksicurcumin dan biodesmetoksicurcumin. Senyawa yang terkandung dalam Kunyit mempunyai peranan sebagai antioksidan, antitumor dan antikanker, antipikun, menurunkan kadar lemak, kolesterol dalam darah dan hati, antimikroba, serta sebagai antiseptik (Aisyah, 2017).

4. *Candida albicans*

Klasifikasi ilmiah untuk *Candida albicans* adalah sebagai berikut (Emelia *et al.*, 2019) :

Kingdom	: Fungi
Divisi	: Thallopyhta
Kelas	: Deuteromycetes
Ordo	: Monialiales
Famili	: Cryptococcaceae
Genus	: <i>Candida</i>
Spesies	: <i>Candida albicans</i>

Candida albicans merupakan jamur dimorfik karena memiliki kemampuan untuk tumbuh dalam dua bentuk yang berbeda yaitu sebagai sel tunas yang akan berkembang menjadi blastospora dan menghasilkan kecambah yang akan membentuk hifa semu. Perbedaan dalam bentuk ini tergantung pada faktor eksternal yang mempengaruhinya (Maulidah, 2017).

Candida albicans sering ditemui sebagai penyebab penyakit infeksi pada genetilia dan daerah perigenital wanita. *Candida albicans*

merupakan flora normal golongan jamur yang hidup di tubuh manusia seperti di daerah mulut, tenggorokan, vagina dan sistem pencernaan (Maulidah, 2017). *Candida albicans* dalam tubuh manusia bersifat saprofit dan patogen (Agreta, 2019). *Candida albicans* secara mikroskopis berbentuk bulat, lonjong, atau bulat lonjong, ukuran $2-5 \mu \times 3-6 \mu$ hingga $2-5,5 \mu \times 5-28,5 \mu$, dengan permukaan halus, licin atau berlipat-lipat, berwarna putih kekuning-kuningan dan berbau ragi serta mempunyai struktur dinding sel yang kompleks, tebalnya 100 sampai 400 nm (Maulidah, 2017). *Candida albicans* dapat tumbuh pada pH 4,5-6,5 dan pada suhu 28°C - 37°C (Nuryati dan Huwaina, 2016). Penyakit yang disebabkan oleh *Candida albicans* disebut kandidiasis. Kandidiasis merupakan suatu penyakit jamur yang bersifat akut dan sub akut yang disebabkan oleh spesies *Candida* sp, biasanya oleh *Candida albicans* (Farizal *et al.*, 2017). Penyakit yang ditimbulkan oleh jamur ini ditemukan di seluruh dunia dan dapat menyerang semua umur, baik laki-laki maupun perempuan (Permatasari dan Sari, 2019).

5. Pengembangan Buku Referensi

Bahan ajar adalah sebagai segala bentuk bahan, baik itu tertulis maupun tidak tertulis yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan proses pembelajaran dan sebagai bahan untuk dipelajari oleh peserta didik dalam mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan (Bahtiar, 2015). Menurut Reza *et al.*, (2016) bahan ajar merupakan salah satu komponen penting yang dapat membantu dan

mempermudah kelancaran proses belajar mengajar peserta didik (Irawati, 2018). Adapun bahan ajar yang ingin dikembangkan dalam penelitian pengembangan ini adalah buku referensi.

Buku referensi adalah suatu tulisan dalam bentuk buku yang substansi pembahasannya hanya terkait pada satu bidang ilmu kompetensi (Bahtiar, 2015) Buku referensi merupakan buku yang dapat memberikan keterangan mengenai suatu topik, nama orang, tempat, istilah dan riwayat dari orang-orang terkenal dan lain sebagainya (Kalsum, 2016).

Pemilihan model pengembangan yang baik akan menghasilkan sebuah produk yang efektif dan efisien, serta ketepatan dalam pemilihan model pengembangan akan menghasilkan produk yang tepat. Salah satu ciri ketepatan produk hasil pengembangan yaitu produk tersebut dapat diaplikasikan dengan baik dan dapat memberi manfaat untuk para penggunanya. Hasil produk pengembangan yang baik dan tepat dapat meningkatkan motivasi dan minat peserta didik untuk memperoleh pengetahuan lebih terhadap materi yang diajarkan. Salah satu model pengembangan yang memperhatikan tahapan-tahapan dasar desain pengembangan media yang sederhana dan mudah untuk dipahami adalah model ADDIE (Hasdi dan Agustina, 2016).

Model ADDIE adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan pendekatan sistematis untuk pengembangan pembelajaran. ADDIE yaitu model pembelajaran instruksional yang

merupakan proses umum yang secara tradisional digunakan oleh pengembangan pelatihan (Tanjung dan Prasiska, 2014). ADDIE merupakan singkatan yang mengacu pada pada proses pengembangan sistematis pembelajaran yaitu: Analisis (*analyze*), Desain (*design*), Pengembangan (*development*), Penerapan (*implementation*), dan Evaluasi (*evaluation*), (Mulyaningsih, 2016). Kelima tahapan tersebut adalah panduan bagi para pembuat konten *e-learning* dalam merangkai pembelajaran yang lebih efektif (Isya, 2017).

B. Penelitian yang Relevan

Uji Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. oleh Naibaho, 2019, membuktikan bahwa ekstrak etanol daun bandotan memiliki efek antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dan ekstrak etanol daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) pada konsentrasi 55% dan 70% yang mempunyai daya hambat paling efektif terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan terletak pada pelarut ekstrak dan mikroba yang digunakan.

Skrining Aktivitas Antibakteri Fraksi Kelopak Bunga *Mussaenda frondosa* L., oleh Efendi, 2019, hasil penelitian didapatkan tiga fraksi yang memiliki aktivitas antibakteri, dari ketiga fraksi tersebut fraksi etil asetat yang memiliki kemampuan aktivitas antibakteri yang tinggi dengan menghambat 12 bakteri uji patogen yaitu, *Staphylococcus aureus*,

Escherichia coli, *Salmonella typhosa*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis*, *Micrococcus luteus*, *Salmonella thypi*, *Staphylococcus epidermis*, *Vibrio cholera inaba* dan bakteri *Methicillin resistant Staphylococcus aureus*. Perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan terletak pada fokus penelitian yang terdapat di dalamnya.

Uji Daya Hambat Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas sp* oleh Pangemanan *et al.*, 201, membuktikan bahwa ekstrak rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas sp* dengan urutan kekuatan penghambatan dari konsentrasi yaitu 40% > 20% > 10% > 5%. Perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan terletak pada mikroba yang digunakan.

Daya Hambat Minyak Atsiri Rimpang Kunyit terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* In Vitro oleh Nadifah *et al.*, 2018, membuktikan bahwa minyak atsiri rimpang Kunyit dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Persamaan pada penelitian yang akan dilakukan terletak pada fokus penelitian yang terdapat di dalamnya.

Uji Aktivitas Antifungi Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata*), Kunyit (*Curcuma longa*), dan jahe (*Zingiber officinale*) terhadap *Candida albicans* oleh Khumairoh, 2018, membuktikan bahwa pemberian ekstrak Antifungi Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata*), Kunyit (*Curcuma longa*), dan jahe (*Zingiber officinale*) dapat menghambat pertumbuhan jamur

Candida albicans. Perbedaan yang terdapat pada penelitian yang akan dilakukan terletak pada fokus penelitian yang terdapat di dalamnya

Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol 70% Campuran Rimpang *Curcuma Domestica* dengan Biji *Phaleria Macrocarpa* terhadap Jamur *Trametes* sp sebagai Sumber Belajar Siswa SMA Kelas X oleh Cahyani dan Suhartanti, 2015, hasil penelitian bahwa ekstrak etanol 70% campuran Kunyit dengan biji mahkota dewa mempunyai efek antifungi terhadap jamur, dibuktikan dengan KBM 6,255 yang dapat membunuh fungi. Perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan terletak pada fokus penelitian yang terdapat di dalamnya.

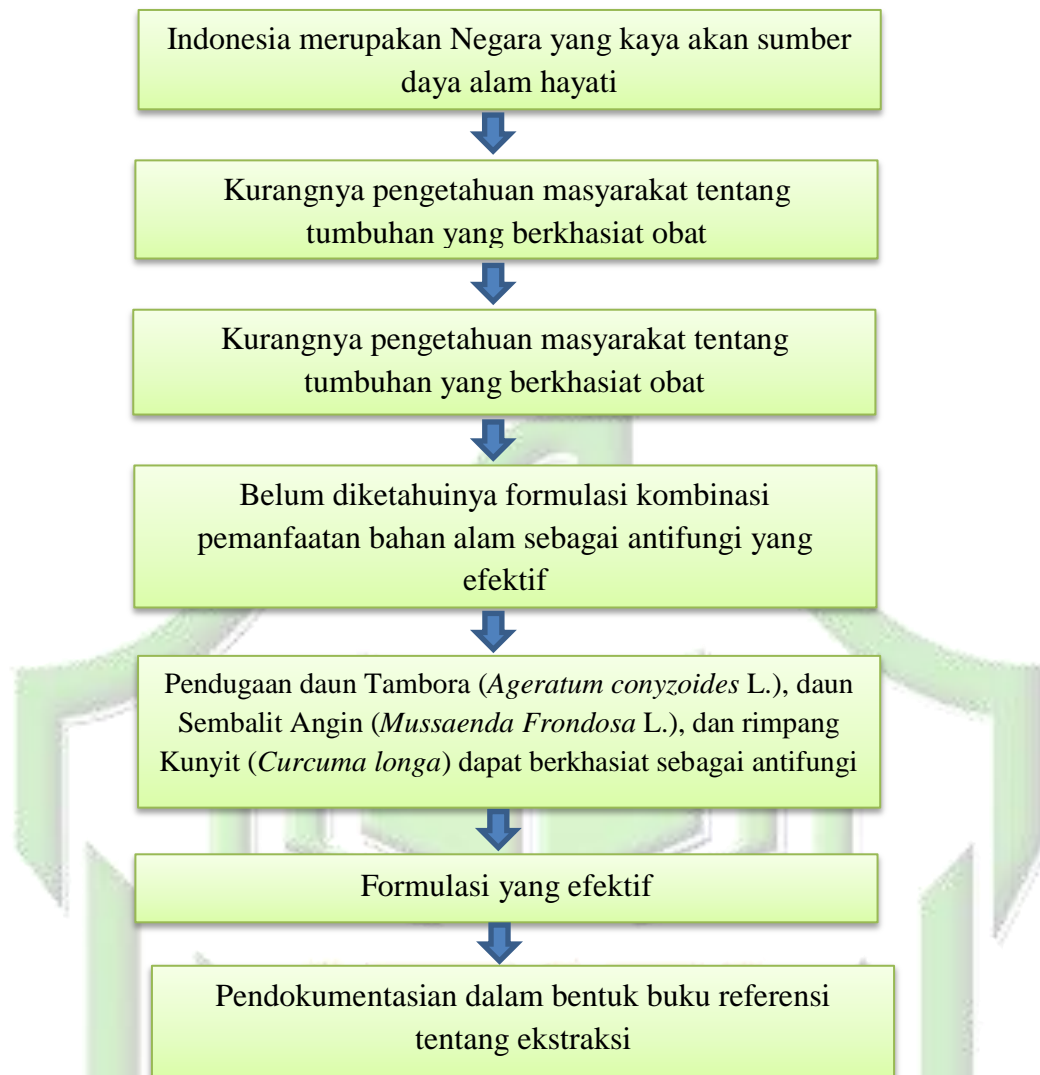
Efektivitas Kombinasi Ekstrak Bahan Herbal (Mengkudu, Pepaya, Kunyit) terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Aeromonas hydrophila* secara In Vitro (Pratama dan Budiharjo, 2017), membuktikan bahwa ekstrak herbal tersebut dapat menghambat pertumbuhan *Aeromonas hydrophila* secara In Vitro dengan formula yang efektif dan efisien. Perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan terletak pada fokus penelitian yang terdapat di dalamnya

Pengembangan Buku Referensi Bioekologi Berdasarkan Kajian Struktur Komunitas Lumut Epifit di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru oleh Sofiyana *et al.*, 2016, membuktikan bahwa buku referensi yang dikembangkan telah layak dan tidak perlu direvisi. Perbedaan antara penelitian yang akan di lakukan terletak pada fokus penelitian yang terdapat di dalamnya.

Pengembangan Bahan Ajar Mikrobiologi Pangan Berbasis Masalah (Harahap *et al.*, 2019), membuktikan bahwa buku ajar mikrobiologi pangan tersebut dapat dicetak dan dipergunakan sebagai buku pedoman dalam proses kegiatan pembelajaran. Perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan terletak pada fokus penelitian yang terdapat di dalamnya.

C. Kerangka Berpikir

Indonesia merupakan wilayah geografis yang kaya akan sumber daya alam hayati dan keanekaragaman jenis flora dan fauna. Sejalan dengan perkembangan zaman, penggunaan tumbuhan sebagai obat semakin ditinggalkan, karena kurangnya pengetahuan dan dokumentasi terkait keragaman tumbuhan yang berkhasiat obat. Tumbuhan tertentu pada umumnya diketahui dapat dimanfaatkan sebagai obat pada infeksi tertentu, salah satunya dimanfaatkan untuk pengobatan sebagai antimikroba secara tradisional. Di samping itu belum adanya pembuktian formulasi kombinasi penggunaan daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) yang efektif sebagai antifungi. Kurangnya informasi dan pengetahuan masyarakat mengenai tumbuhan yang berkhasiat obat secara berkelanjutan menunjukkan fakta bahwa perlu adanya dokumentasi tersebut. Oleh karena itu penulis ingin mendokumentasikannya dalam bentuk mengembangkan buku referensi. Berikut Gambar 2.4 Kerangka Pikir Alur Penelitian:



Gambar 2.4 Kerangka Berfikir Alur Penelitian

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan sebagai berikut:

H_0 = Tidak terdapat pengaruh ekstrak kombinasi daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*.

H_1 = Terdapat pengaruh ekstrak kombinasi daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*.

BAB III

METODE PENELITIAN

Tahapan dalam penelitian ini meliputi dua tahapan yaitu tahap penelitian eksperimental dan tahap penelitian pengembangan produk hasil riset. Pertama, tahap eksperimental merupakan penelitian laboratoris yang bertujuan untuk mengetahui formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*. Kedua, tahapan pengembangan produk penelitian berbasis hasil riset sebelumnya yaitu berupa buku referensi dengan menggunakan model pengembangan ADDIE.

A. Penelitian Tahap I

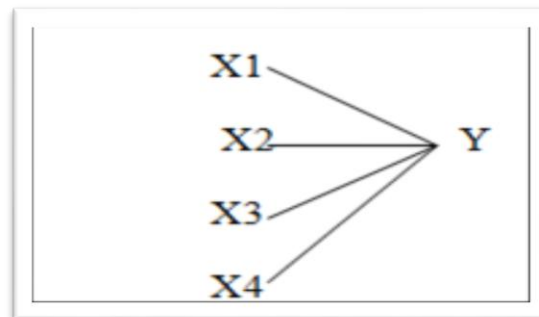
1. Jenis Penelitian

Tahapan penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratoris yang bertujuan untuk mengetahui formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) serta pengaruhnya terhadap *Candida albicans*.

2. Rancangan Penelitian

Desain penelitian ini dirancang dengan menggunakan *post test group design* dimana pengukuran data hasil penelitian dilakukan setelah pemberian perlakuan penelitian. Desain penelitian tersebut dirancang untuk mengetahui pengaruh X_1 dan X_2 , X_3 , dan X_4

berpengaruh terhadap Y, sebagaimana diagram yang tampak pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3. 1 Desain Penelitian

Keterangan:

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 *Candida albicans*

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

Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian

	Konsentrasi	
P1	<i>Albothyl</i> 0,25%	
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) kali sesuai dengan rumus 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:

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

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

$$5t - 5 \geq 15$$

$$5t \geq 15 + 5$$

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

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

3. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian pada tahap eksperimen adalah seluruh *Candida albicans* yang berasal dari Laboratorium Mikrobiologi IAIN Palangka Raya. Sampel pada penelitian ini adalah sebagian dari mikroorganisme *Candida albicans* yang ditumbuhkan pada medium murni di Laboratorium Mikrobiologi IAIN Palangka Raya.

4. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas merupakan variabel yang dapat mempengaruhi dengan simbol X, adapun variabel bebas dalam penelitian ini yaitu formulasi kombinasi bioherbal ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*). Variabel terikat merupakan yang dipengaruhi dengan simbol Y, adapun variabel terikat dalam penelitian ini adalah *Candida albicans*.

5. Waktu dan Tempat

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

6. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam tahap penelitian ini antara lain: *autoklaf*, *becker glass* 1000 mm, *becker glass* 500 mm, *becker glass* 250 mm, *becker glass* 100 mm, *becker glass* 50 mm, *evaporator*, tabung reaksi, labu erlenmeyer 500 mm, labu erlenmeyer 250 mm, cawan petri, gelas selai, jarum inokulasi, pengaduk besi, pengaduk kaca, corong kaca, pinset, *magnetik stirrer*, mikropipet, pipet, LAF, *hot plate*, inkubator, neraca digital, timbangan, gunting, *cutter*, lampu bunsen, *blender*, baskom, nampan, kompor gas, jangka sorong, panci, alat tulis, kain serbet, dan lemari es.

Bahan yang digunakan dalam tahap penelitian ini antara lain: daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), rimpang Kunyit (*Curcuma longa*), kultur murni *Candida albicans* strain 33114, medium SDA (*Sabouroud Dextrose Agar*), *beef extract*, *becto peptone*, *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 SDA (*Sabouroud Dextrose Agar*)

- a) Menyiapkan alat yang telah steril
- b) Menyiapkan medium SDA (*Sabouroud Dextrose Agar*)

dengan formula:

- ❖ Dextrose.....40 gr
- ❖ Peptone.....10 gr
- ❖ Agar.....15 gr
- ❖ Aquadest.....1000 mm

- c) Menimbang serbuk SDA dengan menggunakan *neraca* digital untuk 10 cawan petri, dengan komposisi:

- ❖ SDA yang sudah jadi.....11 gr
- ❖ Aquadest.....170 gr

- d) Melarutkan semua bahan didalam *beaker glass* 1000 mm yang telah berisi aquades, kemudian meletakkan *beaker glass* diatas *hot plate stirrer* dan mengaduknya sampai homogen.

- e) Memasukkan larutan sebanyak 15 mm 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 (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*)

- a) Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- b) Menyiapkan dan mencuci daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) sampai bersih, kemudian dikeringkan hingga benar-benar kering.
- c) Memotong daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) menjadi potongan-potongan kecil sehingga memudahkan dalam proses memblender.

- d) Sebelum proses memblender dilakukan, daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) ditimbang terlebih dahulu.
- e) Memblender daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) 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 kedalam *becker glass*.
- h) Kemudian melakukan proses pengupuan 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 (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) kemudian dijadikan sebagai stok induk.

3) Tahap Persiapan Formulasi Kombinasi Bioherbal Ekstrak Metanol Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), Daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*)

- a) Menyiapkan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) dari stok induk, dan menempatkan masing-masing ekstrak dalam *becker glass* secara terpisah.
- b) Mengambil ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) dengan mengikuti formulasi kombinasi bioherbal yang telah dirancang sebagaimana dijabarkan pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3. 2 Komposisi Formulasi Bioherbal Ekstrak Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), Daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*)

No	Bahan	Fungsi	Konsentrasi (b/v)			
			Formulasi 1	Formulasi 2	Formulasi 3	Formulasi 4
1	Ekstrak daun Tambora (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	Bahan aktif	30	20	10	20
2	Ekstrak daun Sembalit Angin (<i>Mussaenda frondosa</i> L.)	Bahan aktif	20	30	20	10
3	Ekstrak rimpang Kunyit (<i>Curcuma longa</i>)	Bahan aktif	10	10	30	30
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%.

b. Tahap Perlakuan

- 1) Menyiapkan medium lempeng SDA (*Sabouroud Dextrose Agar*) 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* ke dalam setiap cawan petri yang berisi pengenceran kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) selama kurang lebih 15 menit.
- 4) Menginokulasikan mikroba ke atas permukaan medium lempeng SDA dengan menggunakan *cotton buds*.
- 5) Meletakkan *paper disc* yang telah mengandung kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.),

dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) 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 3 hari.
- 8) Mencatat semua hasil pengamatan.

8. Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data dilakukan setelah pemberian perlakuan. Data diambil dari semua unit penelitian, yaitu berupa hasil pengukuran lebar zona hambat (dengan satuan millimeter), yang dimaksud dengan zona hambat adalah jarak antar sisi terluar *paper disc* yang mengandung ekstrak kombinasi daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.) dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) dengan koloni biakan *Candida albicans* di permukaan medium SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*).

9. Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah *one ways ANOVA* menggunakan software SPSS 22. Untuk data kemenarikan produk di analisis dengan menggunakan instrumen kemenarikan yang menggunakan skala likert.

B. Penelitian Tahap II

1) Jenis Penelitian

Tahap penelitian ini merupakan produk hasil penelitian dari tahap sebelumnya, yaitu berupa penyusunan buku referensi mengacu pada penelitian yang merupakan lanjutan dari penelitian tahap sebelumnya. Desain produk akan divalidasi pakar dan akan diujikan kepada pengguna, setelah itu direvisi kembali untuk mendapatkan produk. Menurut Sugiyono (2013) penelitian pengembangan merupakan penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, atau secara sederhana. Putra (2011) mendefinisikan penelitian pengembangan sebagai penelitian metode penelitian yang secara sengaja sistematis, bertujuan untuk mencari temuan, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektifan produk, model, metode, jasa, prosedur tertentu yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif dan bermakna.

2) Rancangan Penelitian

Desain penelitian tahap II ini menggunakan desain penelitian pengembangan dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation*), dimana produk penelitian yang dikembangkan akan di uji tingkat kemenarikan produk.

3) Subjek Penelitian

Subjek penelitian pada tahap pengembangan ini adalah 35 orang mahasiswa yang memprogramkan matakuliah mikrobiologi di Program Studi Tadris Biologi IAIN Palangka Raya.

4) Waktu dan Tempat

Tahap Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember sampai dengan Maret 2021, yang dilaksanakan di Program Studi Tadris Biologi IAIN Palangka Raya untuk implementasi produk penelitian melalui proses pembelajaran.

5) Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah obyek penelitian atau apa yang menjadi titik penelitian suatu penelitian. Variabel penelitian dalam tahap pengembangan ini adalah aspek kemenarikan produk penelitian. Aspek kemenarikan yaitu penyajian, tampilan, dan manfaat.

6) Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam tahap penelitian ini diperlukan berbagai teknik dan instrumen penilaian data. Tujuannya agar diperoleh data yang obyektif. Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa cara, instrumen yang digunakan antara lain lembar validasi produk dan angket kemenarikan.

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. Angket

Data untuk kemenarikan diperoleh dari angket respon pengguna dari aspek kemenarikan. Angket tersebut digunakan untuk mengetahui apakah buku referensi ekstraksi dapat digunakan dalam kondisi pembelajaran normal, dapat diterapkan oleh pendidik, serta lebih mudah digunakan oleh pendidik dalam pembelajaran.

7) Analisis Instrumen

Analisis instrumen terdiri dari uji analisis kemenarikan buku referensi oleh tim ahli dan analisis lembar respon siswa, instrumen divalidasi dengan validitas konstruk, selanjutnya instrumen di konstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu (Sugiyono, 2013).

a. Instrumen uji kemenarikan oleh tim ahli

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

b. Instrumen uji kemenarikan oleh pengguna

Instrumen uji kemenarikan 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 angket kemenarikan. 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

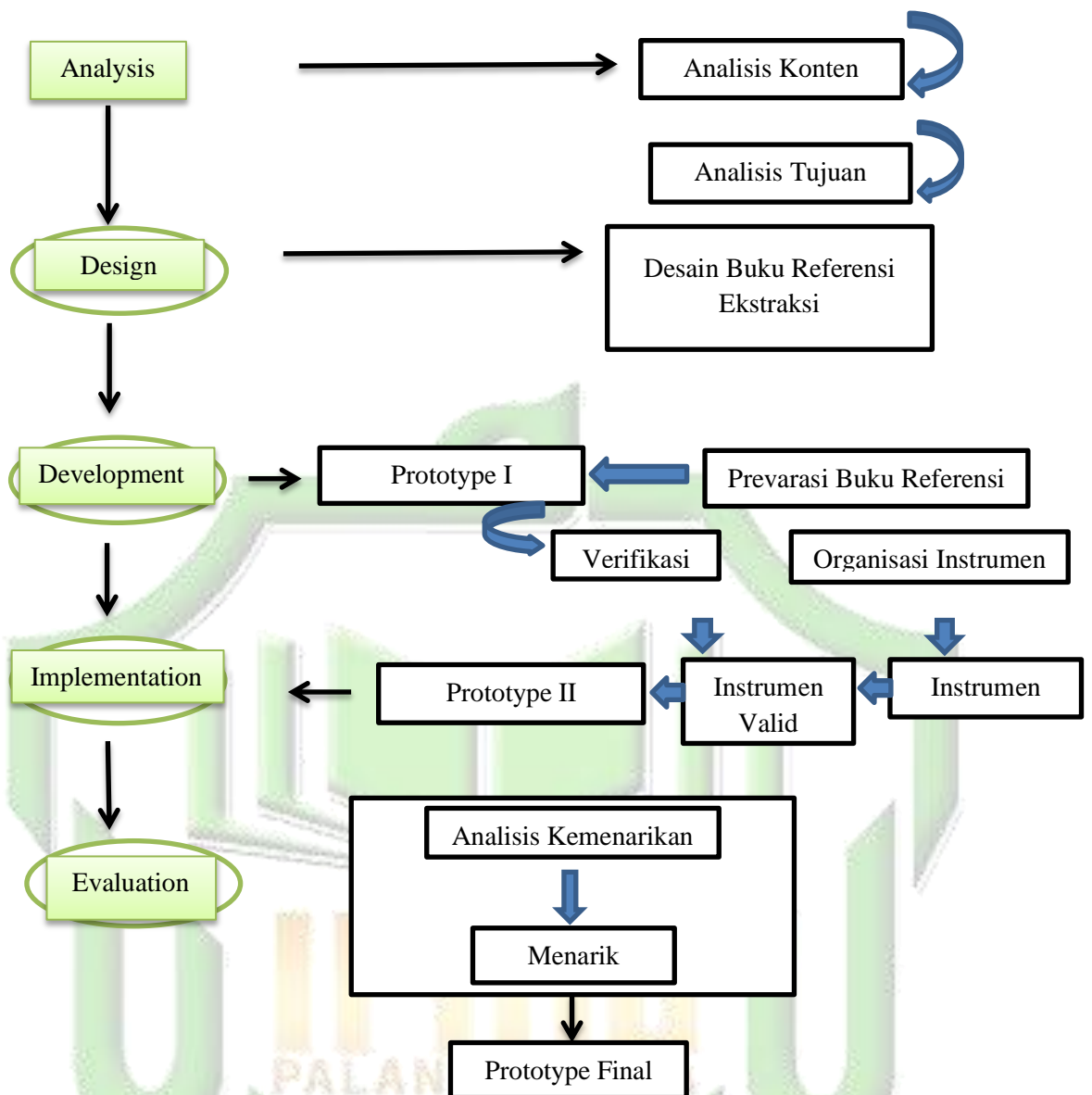
informasi tentang kualitas buku referensi yang dihasilkan berdasarkan validator ahli. Informasi yang diperoleh melalui validator ini digunakan sebagai masukan dalam merevisi produk yang dikembangkan, sehingga menghasilkan produk akhir yang valid. Pengembangan buku referensi ekstraksi akan dikatakan valid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

4) Uji Kemenarikan

Data uji kemenarikan diperoleh dari instrumen penilaian berupa butir pernyataan melalui teknik dokumentasi kuesioner respon. Angket respon mahasiswa digunakan untuk mengetahui apakah buku referensi ekstraksi dapat digunakan dalam pembelajaran yang diterapkan oleh dosen.

9) Model Pengembangan Produk

Pengembangan model buku referensi dikembangkan berdasarkan model pengembangan desain pembelajaran ADDIE dengan lima tahapan yaitu: Analisis (*analyze*), Desain (*design*), Pengembangan (*development*), Penerapan (*implementation*) dan Evaluasi (*evaluation*), (Tegeh, 2013).



Gambar 3. 2 Alur Penelitian Menggunakan Model
 (Adopsi dari Noor Hujjatusnaini, 2020)

a. Tahapan Analisis (*Analysis*)

Tahapan pertama pada model pengembangan ADDIE yaitu analisis. Tahap analisis merupakan suatu proses yang akan mendefinisikan apa yang akan dipelajari. Pada tahap ini perlunya pengembangan buku serta menganalisis kemenarikan dan syarat pengembangan yang diawali oleh permasalahan sebelumnya. Tahap analisis meliputi pelaksanaan analisis kebutuhan dan mengidentifikasi masalah. Prosedur pengembangan yang dilakukan disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan (Mc. Griff, 2000). 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 (Muriati, 2014).

Tahapan analisis pengembangan buku referensi ini dilakukan dengan analisis kebutuhan terhadap referensi terkait materi ekstraksi, yang menjadi salah satu buku non 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 analisis proses pembelajaran, meliputi wawancara terhadap mahasiswa dan dosen terkait ketergunaan buku referensi dalam proses pembelajaran melalui angket.

Penggalan informasi sehubungan analisis kebutuhan dilakukan pada 33 orang mahasiswa Pendidikan Biologi IAIN Palangka Raya yang telah menempuh matakuliah Mikrobiologi Tahun Ajaran 2017/2018, pada bulan April di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Data yang diperoleh dari tahapan analisis kebutuhan dalam model penelitian pengembangan ini merupakan data kualitatif, dimana data diperoleh dari angket dan kuesioner. Data tersebut menggunakan skala likert, dan analisis dengan persentase deskriptif sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor total}} \times 100\%$$

b. Tahapan Perancangan (*Design*)

Tahapan kedua pada pengembangan model ADDIE yaitu desain. Tahap desain atau perancangan merupakan tahapan sistematis perancangan kerangka produk, serta evaluasi produk dengan cara mengidentifikasi berbagai referensi yang akan digunakan dalam penyusunan buku referensi. Tahapan 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 disesuaikan 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 Kementerian 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. Tahapan Pengembangan (*Development*)

Tahapan ketiga pada pengembangan model ADDIE yaitu pengembangan. Tahap pengembangan dilakukan dengan membuat, mengembangkan, dan memodifikasi referensi sebelumnya, dengan target mencapai solusi permasalahan yang muncul pada tahapan

analisis kebutuhan yang diselaraskan dengan tujuan. Tahapan pengembangan melalui beberapa tahapan revisi dan rekonstruksi produk secara berulang sampai produk dinyatakan layak oleh validator ahli untuk di uji 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 kelayakan berdasarkan komponen kelayakan isi, meliputi cakupan materi, akurasi materi, kemuktahiran, merangsang keingintahuan (*curiosity*), mengembangkan kecakapan akademik, dan mengandung wawasan kontekstual. Validator isi atau materi buku referensi tentang ekstraksi ini menggunakan dosen validator ahli sebagai validator kelayakan.

Komponen penilaian kelayakan isi buku referensi dikembangkan berdasarkan instrumen evaluasi jenis buku referensi tingkat perguruan tinggi – P3AI (2015), yang dimodifikasi disusun dengan tujuan pengembangan penelitian sebagai tersaji dalam Lampiran 2.3.

Komponen penilaian kelayakan tampilan buku referensi dikembangkan dari BNSP (2014), yang dimodifikasi disesuaikan dengan tujuan pengembangan penelitian, instrumen penilaian

validasi desain atau tampilan sebagaimana tersaji dalam Lampiran 2.4.

Data kuantitatif dari validator isi (materi), desain, dan kemenarikan buku referensi berupa data skor dari angket penilaian, sedangkan data yang berupa saran/komentar/tanggapan merupakan data kualitatif. Jika nilai angket penilaian dari validator memperoleh kriteria penilaian “sangat baik” atau “baik”, maka produk yang disusun dapat dinyatakan layak untuk digunakan dalam tahap penelitian selanjutnya. Adapun kriteria kemenarikan penilaian buku referensi mengacu pada instrumen sebagaimana disajikan pada Tabel 3.3 berikut:

Tabel 3. 3 Kriteria Validitas Data Angket Penilaian Validator

Nilai	Kualifikasi	Keterangan
80 – 100	Sangat Baik	Tidak perlu revisi
70 – 79	Baik	Tidak perlu revisi
60 – 69	Cukup	Revisi
50 – 59	Kurang	Revisi
< 50	Sangat Kurang	Revisi

(Adopsi dan modifikasi dari Noor Hujjatusnaini, 2020)

Teknik analisis data yang digunakan dalam menganalisis data kuantitatif dari data skor angket penilaian validator menggunakan skala likert, dan dianalisis dengan presentase deskriptif sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor total}} \times 100\%$$

d. Tahapan Implementasi (*Implementation*)

Tahapan keempat pada pengembangan model ADDIE yaitu Implementasi. 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 kemenarikan buku ekstraksi sebagai buku referensi pada 35 orang mahasiswa Program Studi Tadris Biologi IAIN Palangka Raya yang menempuh matakuliah Mikrobiologi.

Uji kemenarikan dilakukan melalui proses pembelajaran pada perkuliahan matakuliah Mikrobiologi materi Ekstraksi dengan menggunakan model pembelajaran PJBL (*Project Based Learning*). Kemenarikan buku sebagai referensi pembelajaran diukur dari penilaian angket kemenarikan buku referensi ekstraksi sebagai sumber pembelajaran. Data hasil uji coba kemenarikan buku dalam pembelajaran dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif.

Uji kemenarikan buku referensi sebagai sumber pembelajaran diperoleh dari angket kemenarikan yang diberikan kepada 35 orang mahasiswa yang menempuh matakuliah Mikrobiologi. Adapun kriteria penilaian kemenarikan buku referensi mengacu pada instrumen sebagaimana disajikan dalam Lampiran 2.6

Produk dinyatakan menarik jika mendapatkan kriteria sangat baik (SB) dan baik (B). Adapun kriteria kemenarikan penilaian buku referensi mengacu pada indikator sebagaimana disajikan pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3. 4 Kriteria Validasi Data Angket Penilaian Kemenarikan

Nilai	Kualifikasi	Keterangan
80-100	Sangat Baik	Tidak perlu revisi
70-79	Baik	Tidak perlu revisi
60-69	Cukup	Revisi
50-59	Kurang	Revisi
<50	Sangat Kurang	Revisi

(Adopsi dan modifikasi dari Noor Hujjatusnaini, 2020)

Teknik analisis data yang digunakan dalam menganalisis data kuantitatif dari data skor angket penilaian responden menggunakan skala likert, dan di analisis dengan presentase deskriptif sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor total}} \times 100\%$$

e. Tahapan Evaluasi (*Evaluation*)

Tahapan kelima atau tahap terakhir pada pengembangan model ADDIE yaitu evaluasi. Tahap 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 yang ada diatas, yang dinamakan sebagai tahap evaluasi formatif yang tujuannya untuk kebutuhan revisi (Kurnia *et al.*, 2019). 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 angket penilaian validator menggunakan skala likert, sehingga data dianalisis dengan presentase deskriptif sebagai berikut.

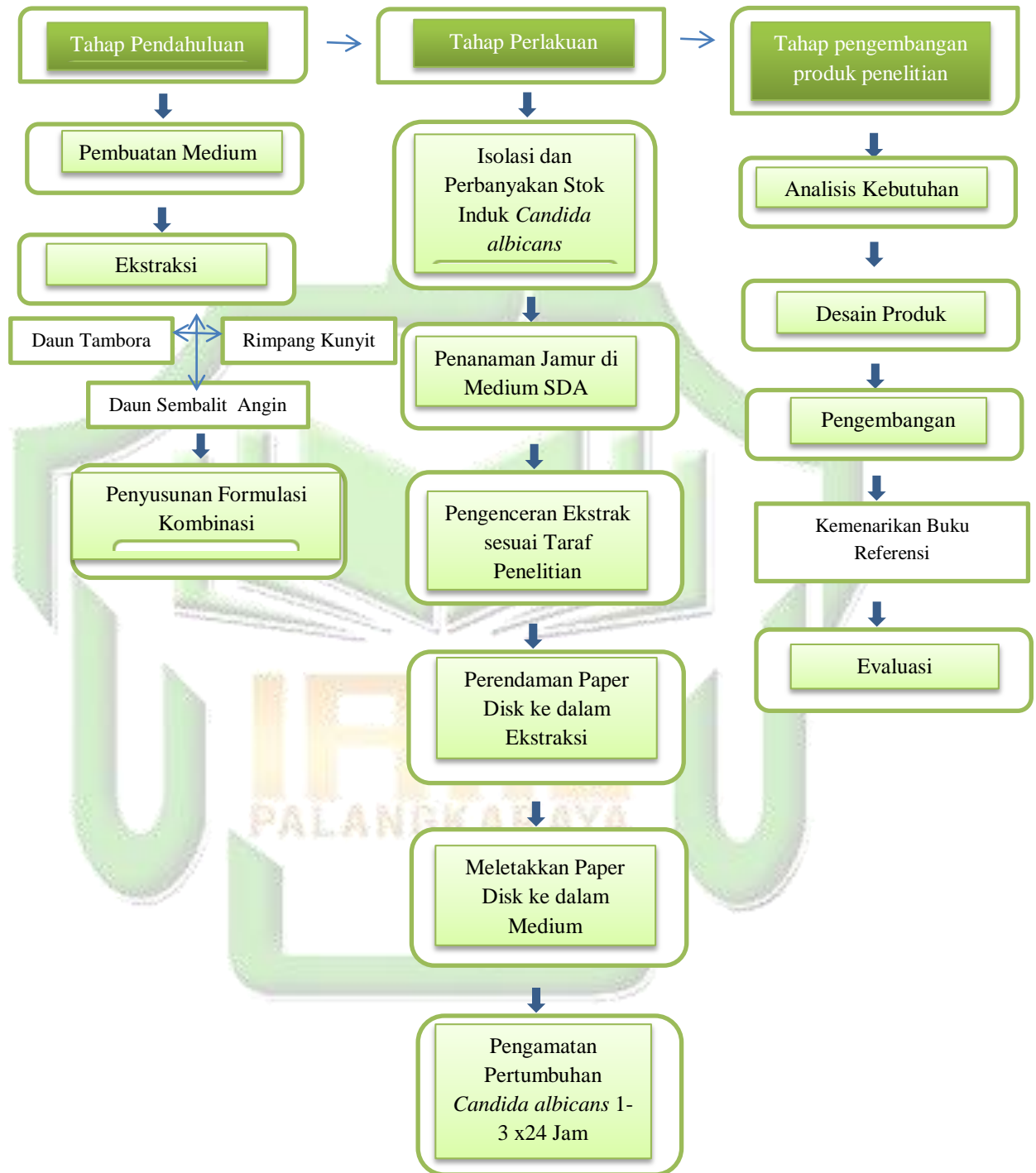
$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor total}} \times 100\%$$

Pada tahap implementasi produk dalam uji kelompok kecil (terbatas), diperoleh data kuantitatif. Uji terbatas dilakukan untuk mengetahui kemenarikan produk melalui proses pembelajaran matakuliah mikrobiologi materi ekstraksi dengan menggunakan model pembelajaran ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Data kemenarikan penerapan produk dalam pembelajaran berupa data kuantitatif dari penilaian ranah kognitif 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 3.3 berikut:



Gambar 3. 3 Diagram Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Data hasil penelitian disusun sesuai dengan urutan rancangan penelitian yang terdiri dari dua tahap penelitian, yaitu tahap penelitian eksperimental dan tahap pengembangan produk hasil riset. Tahap penelitian eksperimental yaitu dalam bentuk pengujian hipotesis penelitian yang disusun berdasarkan hasil penelitian formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*. 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 merupakan tahapan pengujian formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* dengan menggunakan formulasi kombinasi 3:2:1, 2:3:1, 1:2:3, dan 2:1:3. Data penghambatan pertumbuhan *Candida albicans* diukur berdasarkan pengamatan zona hambat, yang diperoleh pada masing-masing formulasi kombinasi.

a. Data Perlakuan Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), Daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), Dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* Pada Kombinasi 3:2:1

Data perlakuan formulasi kombinasi ekstrak metanol daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* pada kombinasi 3:2:1 dilakukan pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada waktu 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam.

1) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

Data hasil pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* yang diberi formulasi kombinasi pertama dengan perbandingan 3:2:1 yang diamati pada waktu 1x24 jam.

Tabel 4. 1 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x2Jam

Perlakuan	Ulangan				Σ (mm)	Rerata (mm)
	I	II	III	IV		
P1 Kontrol (+)	3.54	2.86	6	3.51	15.91	3.98
P2 Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	2.58	2.79	3.26	1.36	9.99	2.50
P4 (40%)	1.81	2.49	2.7	2.23	9.23	2.31
P5 (50%)	2.66	2.87	2.76	1.38	9.67	2.42
P6 (60%)	3.8	1.3	2.6	2.42	10.12	2.53
P7 (70%)	1.44	3.09	3.1	1.34	8.97	2.24
P8 (80%)	4.31	2.13	3.66	1.77	11.87	2.97
Jumlah	20.14	17.53	24.08	14.01	75.76	18.94
Rata-rata	2.52	2.20	3.01	1.75	9.47	2.37

Data pada Tabel 4.1 di atas menunjukkan rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan *Candida albicans* yang diberi perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*), dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 2.24 mm pada perlakuan 70%, dan hasil rata-rata daerah terbesar adalah 3.98 mm pada perlakuan kontrol positif penelitian (*Albothyl 0,25%*).

Hasil analisis varians juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dapat dilihat pada Tabel analisis varians yang terdapat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	34.489	7	4.927	5.887	.000
Within Groups	20.087	24	.837		
Total	54.576	31			

Tabel di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 5.887 dengan p -value = 0,000, dimana p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin

(*Mussaenda Frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* mempunyai pengaruh yang nyata.

Untuk mengetahui perbedaan signifikansi pada masing-masing taraf perlakuan penelitian, dilakukan dengan uji Duncan sebagaimana tersaji pada Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4. 3 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

Formulasi Kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01	
		1	2
P2	4	A	
P7	4		B
P4	4		B
P5	4		B
P3	4		B
P6	4		B
P8	4		B
P1	4		B
Sig.		1.000	.026

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.3 di atas diketahui bahwa seluruh taraf konsentrasi pada formulasi kombinasi 3:2:1 tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif (P1), dalam arti bahwa pada konsentrasi tersebut memiliki kemampuan yang sama dengan *Albothyl 0,25%* sebagai kontrol positif penelitian, sebaliknya konsentrasi tersebut berbeda sangat nyata jika dibandingkan dengan kontrol negatif penelitian (P2). Akan tetapi, rerata zona hambat Tabel 4.3 memberikan gambaran P1 (*Albothyl 0,25%*) lebih baik dibandingkan taraf konsentrasi 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, dan 80%. Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% dapat didefinisikan bahwa taraf perlakuan ekstraksi formulasi kombinasi 3:2:1 daun Tambora (*Ageratum conyzoides*

L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) tidak lebih baik pengaruhnya dibandingkan daya hambat *Albothyl* 0,25%. Oleh karena tidak ada perbedaan secara statistik pada seluruh taraf konsentrasi, maka konsentrasi 30% dapat disimpulkan sebagai konsentrasi yang efektif dan optimum masih dimiliki oleh *Albothyl* 0,25% dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada formulasi kombinasi 3:2:1 masa inkubasi 1x24 jam.

2) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

Hasil pengamatan yang telah dilakukan sebelumnya dengan formulasi kombinasi 3:2:1 diperoleh data hasil pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 jam yang terdapat pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4. 4 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (mm)	Rerata (mm)
	I	II	III	IV		
P1 Kontrol (+)	2.98	3.36	2.88	3.99	13.21	3.30
P2 Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	3.24	3.11	3.23	1.52	11.1	2.78
P4 (40%)	2.42	3.11	4.01	3.87	13.41	3.35
P5 (50%)	3.61	5.12	5.94	4.35	19.02	4.75
P6 (60%)	4.42	3.07	3.79	3.17	14.45	3.61
P7 (70%)	2.77	5.24	5.36	3.16	16.53	4.13
P8 (80%)	4.71	2.83	2.7	1.95	12.19	3.04
Jumlah	24.15	25.84	27.91	22.01	99.91	24.98
Rata-rata	3.02	3.23	3.489	2.75	12.49	3.12

Data pada Tabel 4.4 di atas menunjukkan rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan *Candida albicans* yang diberi perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*), dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 2.78 mm pada perlakuan 30%, dan hasil rata-rata daerah terbesar adalah 4.75 mm pada perlakuan 50%.

Hasil analisis varians juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dapat dilihat pada Tabel analisis varians yang terdapat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	55.548	7	7.935	10.376	.000
Within Groups	18.356	24	.765		
Total	73.903	31			

Tabel di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 10.376 dengan $p-value = 0,000$, dimana $p-value < \alpha$ ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa*

L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*, mempunyai pengaruh yang nyata.

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

Tabel 4. 6 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

Formulasi Kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01		
		1	2	3
P2	4	A		
P3	4		B	
P8	4		B	C
P1	4		B	C
P4	4		B	C
P6	4		B	C
P7	4		B	C
P5	4			C
Sig.		1.000	.063	.021

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.6 di atas menunjukkan bahwa (P3), (P4), (P6), (P7), dan (P8) tidak berbeda signifikan terhadap P1 (*Albothyl 0,25%*) sebagai kontrol positif penelitian, dalam arti bahwa pada konsentrasi tersebut tetap memiliki kemampuan yang sama dengan *Albothyl 0,25%*. Tetapi konsentrasi 30% berbeda signifikan terhadap P5. Taraf perlakuan ekstrak kombinasi daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) untuk formulasi 3:2:1 pada pengamatan 2x24 jam menunjukkan bahwa P5 (50%) didefinisikan sebagai konsentrasi optimum, sedangkan konsentrasi efektif ada pada taraf 40% dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.

3) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

Hasil pengamatan yang telah dilakukan sebelumnya dengan formulasi kombinasi 3:2:1 diperoleh data hasil pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 jam yang terdapat pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4. 7 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (mm)	Rerata (mm)
	I	II	III	IV		
Kontrol +	0.85	0.93	2.67	1.81	6.26	1.56
Kontrol -	0	0	0	0	0	0
P1	2.61	3.05	4.05	3.81	13.52	3.38
P2	2.56	3.43	3.79	4.92	14.7	3.68
P3	5.16	5.01	6.64	5.13	21.94	5.49
P4	4.02	4.18	3.88	4.3	16.38	4.09
P5	3.04	6.49	5.12	4.34	18.99	4.75
P6	5.45	2.99	5.8	2.11	16.35	4.09
Jumlah	23.69	26.08	31.95	26.42	108.14	27.03
Rata-rata	2.96	3.26	3.99	3.30	13.52	3.38

Data pada Tabel 4.7 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan *Candida albicans* yang disebabkan oleh pemberian ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*), dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 1.56 mm pada

perlakuan kontrol positif penelitian (*Albothyl 0,25%*), dan hasil rata-rata daerah terbesar adalah 5.49 mm pada perlakuan 30%

Hasil analisis varians juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda Frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dapat dilihat pada Tabel analisis varians yang terdapat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	88.474	7	12.639	12.406	.000
Within Groups	24.451	24	1.019		
Total	112.925	31			

Tabel di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 12.406 dengan p -value = 0,000, dimana p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*, mempunyai pengaruh yang nyata.

Untuk mengetahui perbedaan signifikansi pada masing-masing taraf perlakuan penelitian, dilakukan dengan uji Duncan sebagaimana tersaji pada Tabel 4.9 berikut.

Tabel 4. 9 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

Formulasi Kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01		
		1	2	3
P2	4	A		
P1	4	A	B	
P3	4		B	C
P4	4			C
P8	4			C
P6	4			C
P7	4			C
P5	4			C
Sig.		.038	.018	.014

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.9 di atas menunjukkan bahwa P3 tidak berbeda signifikan dengan P4, P5, P6, P7 dan P8, tetapi P3 tidak berbeda signifikan terhadap P1 (*Albothyl* 0,25%) sebagai kontrol positif penelitian. Tabel 4.9 menunjukkan bahwa terjadi penurunan daya hambat *Albothyl* 0,25% pada masa inkubasi 3x24 jam, karena *Albothyl* 0,25% dinyatakan setara dengan kontrol negatif dan konsentrasi minimum 30%. Data ini mempertegas bahwa perlakuan ekstrak kombinasi daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) untuk formulasi 3:2:1 pada pengamatan 3x24 jam, konsentrasi 40% merupakan konsentrasi yang efektif dan konsentrasi 50% sebagai konsentrasi optimum dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada formulasi kombinasi 3:2:1.

Tabel 4. 10 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* Kombinasi 3:2:1

Perlakuan Kombinasi Ekstrak 3:2:1	Rerata Zona Hambat ($\mu\text{g}/\text{mm}$)		
	24 jam	48 jam	72 jam
<i>Albothyl</i> (+)	3.98	3.30	1.57
Aquades (-)	0	0	0
30%	2.50	2.78	3.38
40%	2.31	3.35	3.68
50%	2.42	4.76	5.49
60%	2.53	3.61	4.10
70%	2.24	4.13	4.75
80%	2.97	3.05	4.09

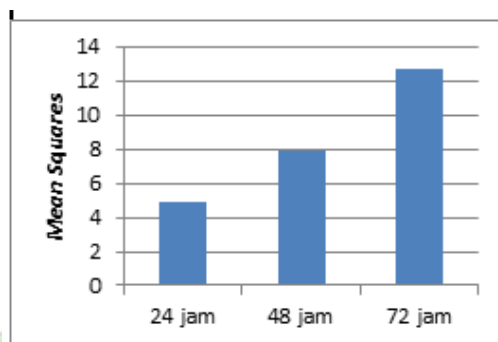
Keseluruhan data pada formulasi kombinasi 3:2:1 dianalisis statistik ANOVA satu jalur dan dilanjutkan uji Duncan 1% untuk mengetahui konsentrasi optimal dan efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Data hasil analisis varians satu jalur disajikan pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Rekapitulasi Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* Kombinasi 3:2:1

	24 jam		48 jam		72 jam	
	Sum of Squares	Sig.	Sum of Squares	Sig.	Sum of Squares	Sig.
Between Groups	34.489	,000	55.548	,000	88.474	,000
Within Groups	20.087		18.356		24.451	
Total	54.576		73.903		112.925	

Signifikansi dari hasil uji statistik ANOVA didukung dengan perbandingan *mean square error* (MSE) atau *mean squared deviation* (MSD) merupakan suatu estimasi atau perkiraan kuantitas yang tidak teramati, di mana rerata kuadrat kesalahan diukur. Pengamatan dilakukan pada masa inkubasi 1x24 jam, 2x24jam, dan 3x24 jam, di mana masa inkubasi 3x24 jam memiliki

nilai *mean square* lebih besar dibandingkan 1x24 jam dan 2x24 jam (Gambar 4.1).



Gambar 4. 1 Means Square Formulasi Kombinasi 3:2:1

Formulasi kombinasi 3:2:1 ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) berpengaruh signifikan terhadap zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada signifikansi 1%, pada waktu perlakuan 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam. Signifikansi dipertegas dengan perbandingan *mean square* bahwa inkubasi 72 jam lebih besar .

b. Data Perlakuan Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), Daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), Dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* Pada Kombinasi 2:3:1

Data perlakuan formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* pada kombinasi 2:3:1 dilakukan pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada waktu 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam.

1) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

Hasil pengamatan yang telah dilakukan sebelumnya dengan formulasi kombinasi 2:3:1 diperoleh data hasil pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 jam yang terdapat pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (mm)	Rerata (mm)
	I	II	III	IV		
P1 Kontrol (+)	4.18	1.53	2.14	3.55	11.4	2.85
P2 Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	2.1	0.44	1.09	3.11	6.74	1.69
P4 (40%)	3.52	2.21	1.69	2.07	9.49	2.37
P5 (50%)	1.98	2.18	3.28	3.59	11.03	2.76
P6 (60%)	1.53	2.13	2.05	2.1	7.81	1.95
P7 (70%)	3.33	3.71	1.34	2.71	11.09	2.77
P8 (80%)	2.88	2.54	2.52	2.93	10.87	2.72
Jumlah	19.52	14.74	14.11	20.06	68.43	17.11
Rata-rata	2.44	1.84	1.76	2.51	8.55	2.13

Data pada Tabel 4.12 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan *Candida albicans* yang disebabkan oleh pemberian ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*), dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 1.69 mm pada perlakuan 30%, dan hasil rata-rata daerah terbesar adalah

2.85 mm pada perlakuan kontrol positif penelitian (*Albothyl* 0,25%).

Hasil analisis varians juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dapat dilihat pada Tabel analisis varians yang terdapat pada Tabel 4.13.

Tabel 4. 13 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	25.979	7	3.711	5.551	.001
Within Groups	16.046	24	.669		
Total	42.025	31			

Tabel di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 5.551 dengan p -value = 0,000, dimana p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*, mempunyai pengaruh yang nyata.

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

Tabel 4. 14 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

Formulasi Kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01	
		1	2
P2	4	A	
P3	4		B
P6	4		B
P4	4		B
P8	4		B
P5	4		B
P7	4		B
P1	4		B
Sig.		1.000	.090

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.14 di atas menunjukkan bahwa Formulasi kombinasi 3:2:1 dan 2:3:1 memiliki hasil analisis yang sama. Tidak ada perbedaan yang signifikan seluruh taraf konsentrasi terhadap P1 (*Albothyl 0,25%*) sebagai kontrol positif penelitian, dalam arti bahwa pada konsentrasi tersebut memiliki kemampuan yang sama dengan *Albothyl 0,25%*, sebaliknya konsentrasi tersebut berbeda sangat nyata jika dibandingkan dengan P2 (Aquadest) sebagai kontrol negatif penelitian. Akan tetapi, rerata zona hambat Tabel di atas memberikan gambaran P1 (*Albothyl 0,25%*) lebih baik dibandingkan taraf konsentrasi 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, dan 80%. Hal ini dapat didefinisikan pada formulasi kombinasi 2:3:1 daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*)

tidak lebih baik pengaruhnya dibandingkan daya hambat *Albothyl* 0,25%. Oleh karena tidak ada perbedaan secara statistik pada seluruh taraf konsentrasi, maka konsentrasi 30% dapat disimpulkan sebagai konsentrasi yang efektif dan optimum masih dimiliki oleh *Albothyl* 0,25% dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada formulasi kombinasi 2:3:1 masa inkubasi 1x24 jam.

2) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

Hasil pengamatan yang telah dilakukan sebelumnya dengan formulasi kombinasi 2:3:1 diperoleh data hasil pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 jam yang terdapat pada Tabel 4.15 berikut.

Tabel 4. 15 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (mm)	Rerata (mm)
	I	II	III	IV		
P1 Kontrol (+)	3.78	1.81	1.72	1.9	9.21	2.30
P2 Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	2.93	2.8	3.62	4.73	14.08	3.52
P4 (40%)	4.56	4.43	3.97	3.81	16.77	4.19
P5 (50%)	3.05	3.57	6.05	5.66	18.33	4.58
P6 (60%)	3.08	4.74	4.07	4.08	15.97	3.99
P7 (70%)	4.37	4.12	3.48	4.13	16.1	4.02
P8 (80%)	3.22	2.63	2.6	4.12	12.57	3.14
Jumlah	24.99	24.1	25.51	28.43	103.03	25.76
Rata-rata	3.12	3.01	3.19	3.55	12.88	3.22

Data pada Tabel 4.15 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan

Candida albicans yang disebabkan oleh pemberian ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*), dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 2.30 mm pada perlakuan kontrol positif penelitian (*Albothyl* 0,25%), dan hasil rata-rata daerah terbesar adalah 4.58 mm pada perlakuan konsentrasi 50%.

Hasil analisis varians juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dapat dilihat pada Tabel analisis varians yang terdapat pada Tabel 4.16.

Tabel 4. 16 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	61.413	7	8.773	13.409	.000
Within Groups	15.703	24	.654		
Total	77.115	31			

Tabel di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 13.409 dengan p -value = 0,000, dimana p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*, mempunyai pengaruh yang nyata.

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

Tabel 4. 17 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

Formulasi Kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01		
		1	2	3
P2	4	A		
P1	4		B	
P8	4		B	C
P3	4		B	C
P6	4		B	C
P7	4		B	C
P4	4			C
P5	4			C
Sig.		1.000	.011	.034

Berdasarkan hasil dari uji Duncan pada Tabel 4.17 diatas menunjukkan bahwa pada masa inkubasi 1x24 jam dan 2x24 jam memiliki interpretasi yang hampir sama, di mana hasil uji Duncan 1% (Tabel 4.17) menunjukkan perlakuan P7 (70%) tidak berbeda signifikan dengan P1 (*Albothyl* 0,25%) sebagai kontrol positif penelitian dan juga seluruh konsentrasi lainnya, sehingga penafsiran perbandingan terhadap daya hambat senyawa metabolit sekunder pada formulasi 2:3:1 yang dimiliki konsentrasi tersebut dapat dianggap setara dengan *Albothyl* 0,25%. Konsentrasi P5 (50%) tidak berbeda signifikan terhadap seluruh taraf konsentrasi, sebaliknya konsentrasi 50% berbeda signifikan jika dibandingkan dengan kontrol positif penelitian (*Albothyl* 0,25%). Demikian pula dengan konsentrasi efektif ada pada taraf 30% dan konsentrasi

optimum ada pada taraf 50% pada masa inkubasi 2x24 jam terhadap *Candida albicans*.

3) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

Hasil pengamatan yang telah dilakukan sebelumnya dengan formulasi kombinasi 2:3:1 diperoleh data hasil pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 jam yang terdapat pada Tabel 4.18 berikut.

Tabel 4. 18 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (mm)	Rerata (mm)
	I	II	III	IV		
P1 Kontrol (+)	2.58	0.84	1.11	2.34	6.87	1.72
P2 Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	5.05	3.5	3.84	4.87	17.26	4.31
P4 (40%)	4.72	4.55	4.04	3.97	17.28	4.32
P5 (50%)	3.17	3.74	5.96	5.89	18.76	4.69
P6 (60%)	3.24	4.89	4.31	4.29	16.73	4.18
P7 (70%)	4.51	4.25	3.53	4.22	16.51	4.13
P8 (80%)	3.27	2.71	2.69	4.21	12.88	3.22
Jumlah	26.54	24.48	25.48	29.79	106.29	26.57
Rata-rata	3.317	3.06	3.18	3.72	13.29	3.32

Data pada Tabel 4.18 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan *Candida albicans* yang disebabkan oleh pemberian ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*), dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada

hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 1.72 mm pada perlakuan kontrol positif penelitian (*Albothyl 0,25%*), dan hasil rata-rata daerah terbesar adalah 4.69 mm pada perlakuan 50%.

Hasil analisis varians juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dapat dilihat pada Tabel analisis varians yang terdapat pada Tabel 4.19.

Tabel 4. 19 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	75.453	7	10.779	18.276	.000
Within Groups	14.155	24	.590		
Total	89.608	31			

Tabel di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 18.276 dengan p -value = 0,000, dimana p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*, mempunyai pengaruh yang nyata.

Untuk mengetahui perbedaan signifikansi pada masing-masing taraf perlakuan penelitian, dilakukan dengan uji Duncan sebagaimana tersaji pada Tabel 4.20 berikut.

Tabel 4. 20 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

Formulasi Kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01		
		1	2	3
P2	4	A		
P1	4		B	
P8	4		B	C
P7	4			C
P6	4			C
P3	4			C
P4	4			C
P5	4			C
Sig.		1.000	.011	.023

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.20 menunjukkan bahwa pengamatan pada masa inkubasi 3x24 jam (Tabel 4.20) kontrol positif berupa *Albothyl 0,25%* (P1) mengalami penurunan daya hambat yang sangat signifikan, dibuktikan dengan notasi yang berbeda dibandingkan taraf konsentrasi bahan alam lainnya, kecuali konsentrasi 80%. Konsentrasi 80% merupakan konsentrasi yang paling pekat, tetapi zona hambat yang dimiliki tidak berbeda signifikan terhadap taraf lainnya. Hal ini diduga disebabkan penyerapan ekstrak dengan konsentrasi lebih pekat tidak maksimal dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah. Hasil uji Duncan 1% diketahui bahwa konsentrasi 30% merupakan konsentrasi yang efektif dan konsentrasi 50% merupakan konsentrasi yang mempunyai daya hambat optimum terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada formulasi kombinasi 2:3:1 masa inkubasi 3x24 jam.

Tabel 4. 21 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans*

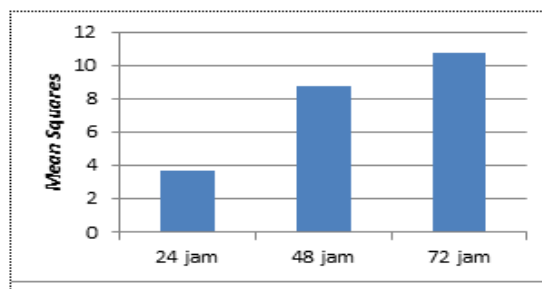
Perlakuan Kombinasi Ekstrak 2:3:1	Rerata Zona Hambat ($\mu\text{g} / \text{mm}$)		
	24 jam	48 jam	72 jam
<i>Albothyl</i> 0,25% (+)	2.85	2.30	1.72
Aquades (-)	0	0	0
30%	1.69	3.52	4.32
40%	2.37	4.19	4.32
50%	2.76	4.58	4.69
60%	1.95	3.99	4.18
70%	2.78	4.03	4.13
80%	2.72	3.14	3.22

Hasil analisis data formulasi kombinasi 2:3:1 dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* disajikan pada Tabel 4.22 berikut:

Tabel 4. 22 Rekapitulasi Hasil Analisis Varians Zona Hambat *Candida albicans*

	24 jam		48 jam		72 jam	
	Sum of Squares	Sig.	Sum of Squares	Sig.	Sum of Squares	Sig.
Between Groups	25.979	,000	61.413	,000	75.453	,000
Within Groups	16.046		15.703		14.155	
Total	42.025		77.115		89.608	

Data hasil analisis statistik ANOVA 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

Formulasi kombinasi 2:3:1 ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) berpengaruh signifikan terhadap zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada signifikansi 1%, pada waktu perlakuan 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam. Signifikansi dipertegas dengan perbandingan *mean square* bahwa inkubasi 72 jam lebih besar.

c. Data Perlakuan Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), Daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), Dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* Pada Kombinasi 1:2:3

Data perlakuan formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* pada kombinasi 1:2:3 dilakukan pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada waktu 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam.

1) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

Hasil pengamatan yang telah dilakukan sebelumnya dengan formulasi kombinasi 1:2:3 diperoleh data hasil pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 jam yang terdapat pada Tabel 4.23 berikut.

Tabel 4. 23 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (mm)	Rerata (mm)
	I	II	III	IV		
P1 Kontrol (+)	2	2.34	2.97	2.04	9.35	2.34
P2 Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	1.31	3.52	4.86	2.45	12.14	3.03
P4 (40%)	2.39	3.71	3.7	3.13	12.93	3.23
P5 (50%)	3.21	1.74	2.6	3.28	10.83	2.71
P6 (60%)	2.74	3.53	2.79	3.77	12.83	3.21
P7 (70%)	3.2	2.56	0.99	2.37	9.12	2.28
P8 (80%)	0.48	3.89	1.22	2.48	8.07	2.02
Jumlah	15.33	21.29	19.13	19.52	75.27	18.82
Rata-rata	1.92	2.66	2.40	2.44	9.41	2.35

Data pada Tabel 4.23 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan *Candida albicans* yang disebabkan oleh pemberian ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda Frondosa* L.), dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*), dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 2.02

mm pada perlakuan 80%, dan hasil rata-rata daerah terbesar adalah 3.23 mm pada perlakuan 40%.

Hasil analisis varians juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dapat dilihat pada Tabel analisis varians yang terdapat pada Tabel 4.24.

Tabel 4. 24 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30.997	7	4.428	5.232	.001
Within Groups	20.311	24	.846		
Total	51.308	31			

Tabel di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 5.232 dengan p -value = 0,000, dimana p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*, mempunyai pengaruh yang nyata.

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

Tabel 4. 25 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

Formulasi Kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01	
		1	2
P2	4	A	
P8	4		B
P7	4		B
P1	4		B
P5	4		B
P3	4		B
P6	4		B
P4	4		B
Sig.		1.000	.115

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.25 diketahui bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak pada formulasi kombinasi 1:2:3 memiliki daya hambat yang hampir sama antar masing-masing konsentrasi. Hasil dari uji Duncan 1% di atas menunjukkan perlakuan P3, P4, P5, P6, dan P8 tidak berbeda signifikan dengan P1 (*Albothyl 0,25%*) sebagai kontrol positif penelitian, sehingga konsentrasi tersebut ditafsirkan memiliki kemampuan yang sama dengan *Albothyl 0,25%*. Oleh karena tidak terdapat perbedaan signifikan antara konsentrasi 70% (P7) dibandingkan dengan konsentrasi 30%, 40%, 50%, dan 80%, maka konsentrasi 30% dapat dinyatakan konsentrasi yang efektif, dan konsentrasi 40% didefinisikan sebagai konsentrasi optimum untuk formulasi 1:2:3 dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* masa inkubasi 1x24 jam.

2) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

Hasil pengamatan yang telah dilakukan sebelumnya dengan formulasi kombinasi 1:2:3 diperoleh data hasil pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 jam yang terdapat pada Tabel 4.26 berikut

Tabel 4. 26 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (mm)	Rerata (mm)
	I	II	III	IV		
P1 Kontrol (+)	1.74	2.11	3.11	1.87	8.83	2.21
P2 Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	3.61	5.42	4.46	4.54	18.03	4.51
P4 (40%)	3.16	3.39	3.21	2.95	12.71	3.18
P5 (50%)	3.6	3.02	2.6	3.63	12.85	3.21
P6 (60%)	3.84	3.99	2.91	3.98	14.72	3.68
P7 (70%)	5.42	3.86	3.06	3.48	15.82	3.95
P8 (80%)	1.99	5.6	2.5	3.18	13.27	3.31
Jumlah	23.36	27.39	21.85	23.63	96.23	24.06
Rata-rata	2.92	3.42	2.73	2.95	12.03	3.01

Data pada Tabel 4.26 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan *Candida albicans* yang disebabkan oleh pemberian ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*), dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 2.21 mm pada perlakuan kontrol positif penelitian (*Albothyl 0,25%*),

dan hasil rata-rata daerah terbesar adalah 4.51 mm pada perlakuan 30%.

Hasil analisis varians juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dapat dilihat pada Tabel analisis varians yang terdapat pada Tabel 4.27.

Tabel 4. 27 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	53.808	7	7.687	12.075	.000
Within Groups	15.279	24	.637		
Total	69.087	31			

Tabel di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 12.075 dengan p -value = 0,000, dimana p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*, mempunyai pengaruh yang nyata.

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

Tabel 4. 28 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

Formulasi Kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01		
		1	2	3
P2	4	A		
P1	4		b	
P4	4		b	C
P5	4		b	C
P8	4		b	C
P6	4		b	C
P7	4		b	C
P3	4			C
Sig.		1.000	.010	.046

Berdasarkan hasil uji Duncan 1% pada Tabel 4.28 diketahui bahwa pengaruh perlakuan pada masa inkubasi 1x24 jam dan 2x24 jam memiliki interpretasi yang hampir sama. Hasil uji Duncan 1% di atas menunjukkan perlakuan P3, P4, P5, P6, P7 dan P8 tidak berbeda signifikan dengan P1 (*Albothyl* 0,25%) sebagai kontrol positif penelitian, sehingga konsentrasi tersebut ditafsirkan memiliki kemampuan yang sama dengan *Albothyl* 0,25%. Kontrol positif (*Albothyl* 0,25%) hanya berbeda sangat nyata jika dibandingkan dengan P3 (30%) Oleh karena itu, konsentrasi 30% didefinisikan sebagai konsentrasi yang efektif dan optimum dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* masa inkubasi 2x24 jam.

3) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

Hasil pengamatan yang telah dilakukan sebelumnya dengan formulasi kombinasi 1:2:3 diperoleh data hasil pengamatan zona

hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 jam yang terdapat pada Tabel 4.29 berikut.

Tabel 4. 29 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (mm)	Rerata (mm)
	I	II	III	IV		
P1 Kontrol (+)	1.53	1.52	2.93	1.68	7.66	1.91
P2 Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	3.5	6.15	5.17	4.4	19.22	4.80
P4 (40%)	2.71	4.37	3.52	3.57	14.17	3.54
P5 (50%)	3.24	3.27	3.85	3.37	13.73	3.43
P6 (60%)	2.92	5.1	4.03	4.33	16.38	4.10
P7 (70%)	6.33	4.55	6.06	4.26	21.2	5.30
P8 (80%)	3.79	5.11	3.93	3.92	16.75	4.19
Jumlah	24.02	30.07	29.49	25.53	109.11	27.28
Rata-rata	3.00	3.76	3.69	3.19	13.64	3.41

Data pada Tabel 4.29 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan *Candida albicans* yang disebabkan oleh pemberian ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*), dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 1.91 mm pada perlakuan kontrol positif penelitian (*Albothyl* 0,25%), dan hasil rata-rata daerah terbesar adalah 5.30 mm pada perlakuan 70%.

Hasil analisis varians juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit

Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dapat dilihat pada Tabel analisis varians yang terdapat pada Tabel 4.30.

Tabel 4. 30 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	81.892	7	11.699	20.495	.000
Within Groups	13.699	24	.571		
Total	95.591	31			

Tabel di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 20.495 dengan p -value = 0,000, dimana p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*, mempunyai pengaruh yang nyata.

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

Tabel 4. 31 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

Formulasi Kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01			
		1	2	3	4
P2	4	A			
P1	4		B		
P5	4			c	
P4	4			c	
P6	4			c	d
P8	4			c	d
P3	4			c	d
P7	4				d
Sig.		1.000	1.000	.028	.048

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.31 diatas menunjukkan bahwa masa inkubasi 3x24 jam, kontrol positif penelitian berupa *Albothyl 0,25%* (P1) mengalami penurunan daya bunuh yang sangat signifikan, dibuktikan dengan notasi yang berbeda nyata dibandingkan seluruh taraf konsentrasi. Bahkan ekstrak kombinasi daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) memiliki rerata zona hambat yang lebih baik dibandingkan *Albothyl 0,25%*. Hasil uji Duncan 1% pada Tabel di atas menunjukkan data empirik bahwa konsentrasi 30% merupakan konsentrasi yang efektif dan konsentrasi 70% sebagai konsentrasi optimum dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada formulasi kombinasi 1:2:3 masa inkubasi 3x24 jam.

Tabel 4. 32 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans*

Perlakuan Kombinasi Ekstrak 1:2:3	Rerata Zona Hambat ($\mu\text{g}/\text{mm}$)		
	24 jam	48 jam	72 jam
<i>Albothyl 0,25%</i> (+)	2.34	2.21	1.92
Aquades (-)	0	0	0
30%	3.04	4.51	4.81
40%	3.23	3.18	3.54
50%	2.71	3.21	3.43
60%	3.21	3.68	4.10
70%	2.28	3.96	5.3
80%	2.02	3.32	4.19

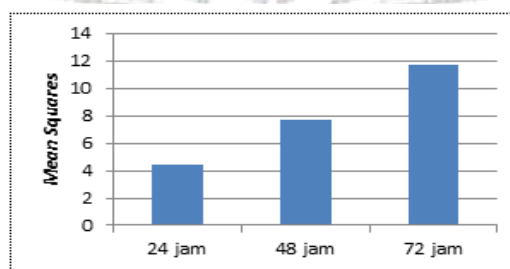
Data formulasi kombinasi 1:2:3 dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada Tabel 4.32 selanjutnya dilanjutkan dengan analisis varians, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan penelitian. Formulasi kombinasi

1:2:3 menekankan pada kombinasi rimpang Kunyit sebagai komponen kombinasi yang paling dominan, yang nantinya akan diketahui perbandingan respon daya hambat pertumbuhan *Candida albicans* yang lebih baik. Data hasil analisis varians satu jalur disajikan pada Tabel 4.33.

Tabel 4. 33 Rekapitulasi Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* Kombinasi 1:2:3

	24 jam		48 jam		72 jam	
	Sum of Squares	Sig.	Sum of Squares	Sig.	Sum of Squares	Sig.
Between Groups	30.997	,000	53.808	,000	81.892	,000
Within Groups	20.311		15.279		13.699	
Total	51.308		69.087		95.591	

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

Formulasi kombinasi ekstrak 1:2:3 daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) berpengaruh signifikan terhadap zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada signifikansi 1%, pada waktu perlakuan 1x24 jam, 2x24 jam,

dan 3x24 jam. Signifikansi dipertegas dengan perbandingan *mean square* bahwa inkubasi 3x24 jam lebih besar.

d. Data Perlakuan Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), Daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), Dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* Pada Kombinasi 2:1:3

Data perlakuan formulasi kombinasi bioherbal ekstrak metanol daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* pada kombinasi 2:1:3 dilakukan pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada waktu 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam.

1) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

Hasil pengamatan yang telah dilakukan sebelumnya dengan formulasi kombinasi 2:1:3 diperoleh data hasil pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 jam yang terdapat pada Tabel 4.34 berikut.

Tabel 4. 34 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (mm)	Rerata (mm)
	I	II	III	IV		
P1 Kontrol (+)	1.79	1.8	2.26	1.74	7.59	1.90
P2 Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	1.01	2.66	1.2	0.74	5.61	1.40
P4 (40%)	3.09	1.42	2.42	2.11	9.04	2.26
P5 (50%)	0.93	2.25	2	1.84	7.02	1.75
P6 (60%)	2.18	1.39	1.15	0.53	5.25	1.31

P7 (70%)	2.37	1.2	1.89	1.19	6.65	1.67
P8 (80%)	2.08	0.81	3.11	1.7	7.7	1.92
Jumlah	13.45	11.53	14.03	9.85	48.86	12.21
Rata-rata	1.69	1.44	1.75	1.23	6.11	1.53

Data pada Tabel 4.34 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan *Candida albicans* yang disebabkan oleh pemberian ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*), dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 1.31 mm pada perlakuan 60%, dan hasil rata-rata daerah terbesar adalah 2.26 mm pada perlakuan 40%.

Hasil analisis varians juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dapat dilihat pada Tabel analisis varians yang terdapat pada Tabel 4.35 berikut.

Tabel 4. 35 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13.186	7	1.884	4.550	.002
Within Groups	9.937	24	.414		
Total	23.123	31			

Tabel di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 4.550 dengan p -value = 0,000, dimana p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis

penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*, mempunyai pengaruh yang nyata.

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

Tabel 4. 36 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

Formulasi Kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01	
		1	2
P2	4	A	
P6	4		B
P3	4		B
P7	4		B
P5	4		B
P1	4		B
P8	4		B
P4	4		B
Sig.		1.000	.080

Berdasarkan hasil dari uji Duncan 1% pada Tabel 4.36 diatas menunjukkan bahwa Perlakuan konsentrasi ekstrak pada formulasi kombinasi 2:1:3 memiliki daya hambat yang sama antar seluruh taraf konsentrasi dan tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif *Albothyl* 0,25% (P1), sehingga konsentrasi tersebut didefinisikan memiliki kemampuan yang sama dengan *Albothyl* 0,25%. Konsentrasi efektif pada formulasi ini berada pada

konsentrasi 30% sedangkan konsentrasi 40% didefinisikan sebagai konsentrasi optimum untuk formulasi 2:1:3 dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* masa inkubasi 1x24 jam.

2) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

Hasil pengamatan yang telah dilakukan sebelumnya dengan formulasi kombinasi 2:1:3 diperoleh data hasil pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 jam yang terdapat pada Tabel 4.37 berikut.

Tabel 4. 37 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (mm)	Rerata (mm)
	I	II	III	IV		
P1 Kontrol +	2.28	1.54	1.93	1.7	7.45	1.87
P2 Kontrol -	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	2.98	3.48	2.34	2.26	11.06	2.77
P4 (40%)	4.52	2.98	3.04	4.02	14.56	3.64
P5 (50%)	2.13	3.47	4.65	3.25	13.5	3.38
P6 (60%)	2.84	3.54	4.4	4.75	15.53	3.88
P7 (70%)	3.23	2	2.01	1.9	9.14	2.28
P8 (80%)	2.43	1.21	2.47	1.6	7.71	1.93
Jumlah	20.41	18.22	20.84	19.48	78.95	19.74
Rata-rata	2.55	2.28	2.60	2.43	9.87	2.47

Data pada Tabel 4.37 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan *Candida albicans* yang disebabkan oleh pemberian ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin

(*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*), dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 1.87 pada perlakuan kontrol positif penelitian (*Albothyl* 0,25%), dan hasil rata-rata daerah terbesar adalah 3.88 mm pada perlakuan 60%.

Hasil analisis varians juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dapat dilihat pada Tabel analisis varians yang terdapat pada Tabel 4.38.

Tabel 4. 38 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	44.274	7	6.325	14.044	.000
Within Groups	10.809	24	.450		
Total	55.083	31			

Tabel di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 14.044 dengan p -value = 0,000, dimana p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*, mempunyai pengaruh yang nyata.

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

Tabel 4. 39 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

Formulasi Kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01			
		1	2	3	4
P2	4	A			
P1	4		B		
P8	4		B		
P7	4		B	C	
P3	4		B	C	D
P5	4			C	D
P4	4			C	D
P6	4				D
Sig.		1.000	.093	.014	.039

Berdasarkan hasil uji Duncan 1% pada Tabel 4.39 diketahui bahwa pengaruh perlakuan pada masa inkubasi 1x24 jam dan 2x24 jam memiliki interpretasi yang hampir sama. Hasil uji Duncan 1% di atas menunjukkan taraf konsentrasi P3, P6, dan P7 tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif penelitian *Albothyl* 0,25% (P1), sehingga konsentrasi tersebut ditafsirkan memiliki kemampuan yang sama dengan *Albothyl* 0,25%. Akan tetapi konsentrasi tersebut berbeda signifikan jika dibandingkan dengan P4 dan P5. Taraf konsentrasi P3 (30%) sebagai konsentrasi minimum memiliki daya hambat yang tidak berbeda signifikan jika dibandingkan dengan seluruh taraf konsentrasi, kecuali dengan konsentrasi 60%. Oleh karena itu, konsentrasi 30% dinyatakan konsentrasi yang efektif dan konsentrasi 60% dinyatakan sebagai

konsentrasi optimum dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Candida albicans* masa inkubasi 2x24 jam.

3) Data Hasil Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

Hasil pengamatan yang telah dilakukan sebelumnya dengan formulasi kombinasi 2:1:3 diperoleh data hasil pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 jam yang terdapat pada Tabel 4.40 berikut.

Tabel 4. 40 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

Perlakuan	Perlakuan				Σ (mm)	Rerata (mm)
	I	II	III	IV		
P1 Kontrol +	1.71	1.13	2.68	2.87	8.39	2.10
P2 Kontrol -	0	0	0	0	0	0
P3 (30%)	4.41	4.53	2.57	2.03	13.54	3.39
P4 (40%)	5.41	2.49	4.5	6.5	18.9	4.72
P5 (50%)	4.97	4.23	4.63	4.21	18.04	4.51
P6 (60%)	3.17	4.26	2.21	3.54	13.18	3.30
P7 (70%)	4.11	2.17	2.21	2.07	10.56	2.64
P8 (80%)	4.75	5.67	5.93	5.77	22.12	5.53
Jumlah	28.53	24.48	24.73	26.99	104.73	26.19
Rata-rata	3.57	3.06	3.10	3.38	13.10	3.28

Data pada Tabel 4.40 di atas menunjukkan hasil pengukuran rata-rata lebar daerah (zona) hambat pertumbuhan *Candida albicans* yang disebabkan oleh pemberian ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda Frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*),

dengan setiap taraf perlakuan yang bervariasi. Hal ini terlihat pada hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 2.10 mm pada perlakuan kontrol positif penelitian (*Albothyl 0,25%*), dan hasil rata-rata daerah terbesar adalah 5.53 mm pada perlakuan 80%.

Hasil analisis varians juga dapat diketahui bahwa pengaruh ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dapat dilihat pada Tabel analisis varians yang terdapat pada Tabel 4.41.

Tabel 4. 41 Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	84.962	7	12.137	13.322	.000
Within Groups	21.866	24	.911		
Total	106.828	31			

Tabel di atas menunjukkan nilai F_{hitung} 13.322 dengan p -value = 0,000, dimana p -value < α ($\alpha=0,01$), maka hipotesis penelitian H_1 diterima sedangkan H_0 ditolak pada taraf signifikansi 1%. Data tersebut dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans*, mempunyai pengaruh yang nyata.

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

Tabel 4. 42 Hasil Uji Duncan 1% Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

Formulasi Kombinasi	N	Notasi Subset for alpha = 0.01				
		1	2	3	4	5
P2	4	A				
P1	4		b			
P7	4		b	C		
P6	4		b	C	D	
P3	4		b	C	D	
P5	4			C	D	E
P4	4				D	E
P8	4					E
Sig.		1.000	.092	.017	.062	.165

Berdasarkan hasil uji Duncan 1% pada Tabel 4.42 diketahui bahwa sebagaimana formulasi kombinasi 1:2:3, masa inkubasi 3x24jam kontrol positif berupa *Albothyl 0,25%* (P1) untuk formulasi 2:3:1 juga mengalami penurunan daya hambat yang sangat signifikan, dibuktikan dengan notasi yang tidak berbeda dibandingkan beberapa taraf konsentrasi pekat yang memiliki daya hambat rendah, seperti P6, dan P7. Kendati demikian, P3 (30%) tidak berbeda signifikan jika dibandingkan dengan taraf konsentrasi yang lebih rendah, dan juga yang lebih tinggi, kecuali taraf konsentrasi 80%. Konsentrasi yang lebih pekat pada formulasi 2:1:3 juga mempunyai daya hambat yang tidak lebih baik dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah (40% dan 50%),

sebagaimana formulasi yang lain. Hasil uji Duncan 1% di atas menunjukkan data empirik bahwa konsentrasi 30% merupakan konsentrasi yang efektif dan konsentrasi optimum pada taraf 80% dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada formulasi kombinasi 2:1:3.

Tabel 4. 43 Rekapitulasi Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* Kombinasi 2:1:3

Perlakuan Kombinasi Ekstrak 2:1:3	Rerata Zona Hambat ($\mu\text{g}/\text{mm}$)		
	24 jam	48 jam	72 jam
<i>Albothyl</i> 0,25% (+)	1.90	1.86	2.10
Aquades (-)	0	0	0
30%	1.40	2.77	3.39
40%	2.26	3.64	4.73
50%	1.76	3.38	4.51
60%	1.31	3.88	3.30
70%	1.66	2.29	2.64
80%	1.93	1.93	5.53

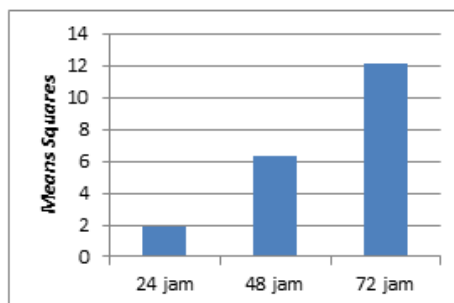
Data formulasi kombinasi 2:1:3 dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada Tabel 4.43 selanjutnya dilanjutkan dengan analisis varians, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan penelitian. Data hasil analisis varians satu jalur disajikan pada Tabel 4.44.

Tabel 4. 44 Rekapitulasi Hasil Analisis Varians Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* Kombinasi 2:1

	24 jam		48 jam		72 jam	
	Sum of Squares	Sig.	Sum of Squares	Sig.	Sum of Squares	Sig.
Between Groups	13.186	,000	44.274	,000	84.962	,000
Within Groups	9.937		10.809		21.866	
Total	23.123		55.083		106.828	

Berdasarkan rekapitulasi hasil analisis statistik menunjukkan formulasi kombinasi 2:1:3 daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.),

daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) berpengaruh signifikan, dibuktikan dengan nilai Sig. $0.000 < 0.01$.



Gambar 4. 4 Mean Square Formula Kombinasi 2:1:3

Signifikansi formulasi kombinasi ekstrak 2:1:3 dipertegas dengan perbandingan *mean square*. Masa inkubasi 3x24 jam memiliki perbedaan capaian optimalisasi pengaruh variabel yang lebih kuat dibandingkan 1x24 jam dan 2x24 jam, sehingga hasilnya dapat dijadikan barometer penentuan konsentrasi yang paling efektif dalam formulasi.

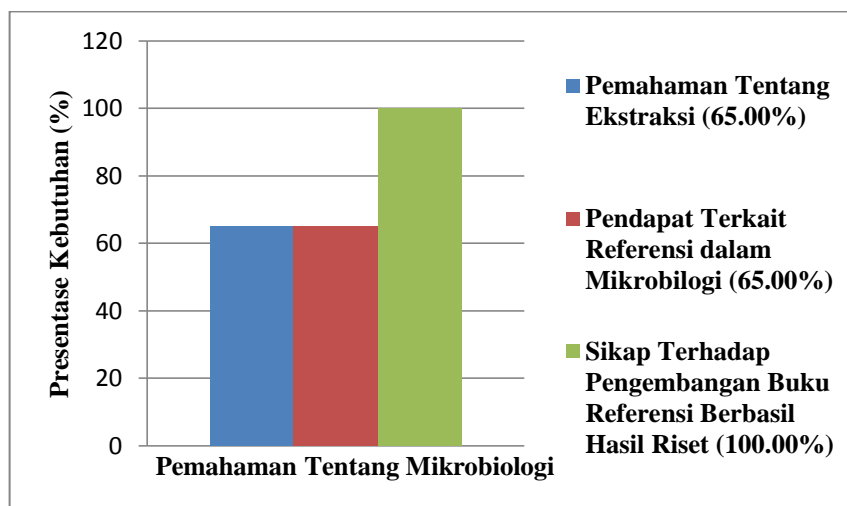
2. Hasil Penelitian Tahap II

Penelitian tahap II ini adalah hasil produk dari penelitian tahap I, dimana didukung dengan beberapa referensi yang relevan, baik bersumber dari artikel, buku, ataupun terkait tentang penelitian. Pengembangan buku referensi terkait tentang ekstraksi ini mengacu pada model ADDIE, meliputi tahapan *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementatiton* (Penerapan), dan *Evaluation* (Evaluasi), (Mulyaningsih, 2016) yang diuraikan sebagai berikut:

a. Deskripsi Tahapan Analisis (*Analysis*)

Tahapan diawali dengan melakukan analisis kebutuhan pengembangan terhadap buku referensi yang berawal dari permasalahan yang muncul sebelumnya. Penyusunan buku referensi ini disusun berdasarkan sumber belajar, karena buku referensi berdasarkan hasil riset ini termasuk kategori bahan bacaan non teks yang tidak terkait secara langsung pada standar kompetensi dan kompetensi dasar yang termasuk dalam standar isi, akan tetapi penyusunan tetap memperhatikan keterhubungannya dengan tujuan pendidikan nasional.

Tahapan analisis ini yaitu tahapan mengetahui kebutuhan pembaca terkait bahan bacaan buku referensi tentang ekstraksi, dalam matakuliah mikrobiologi pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan MIPA IAIN Palangka Raya. Hasil analisis kebutuhan tampak pada Gambar 4.5 berikut.

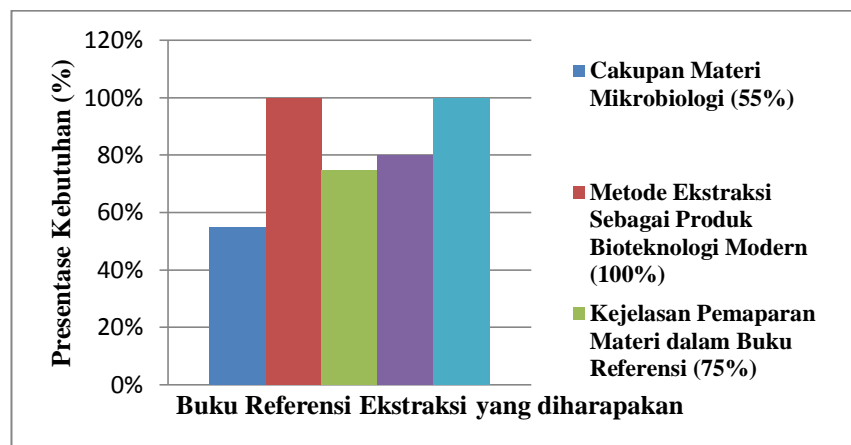


Gambar 4. 5 Hasil Analisis Pemahaman tentang Ekstraksi

Hasil analisis kebutuhan pada gambar 4.5 di atas menunjukkan sebesar 65.00% responden menyatakan materi terkait ekstraksi merupakan materi yang penting untuk dipelajari secara spesifik, 65.00% responden berpendapat referensi terkait materi ekstraksi terbatas dan sulit 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 yang diharapkan, maka digunakan berdasarkan beberapa indikator dalam pengukuran, antara lain pemahaman mahasiswa tentang cakupan materi dalam ekstraksi, pendapat mahasiswa tentang metode ekstraksi sebagai salah satu produk bioteknologi modern saat ini, kejelasan pemaparan materi dalam buku referensi ekstraksi dan cakupan buku referensi ekstraksi, serta kajian tentang dasar-dasar

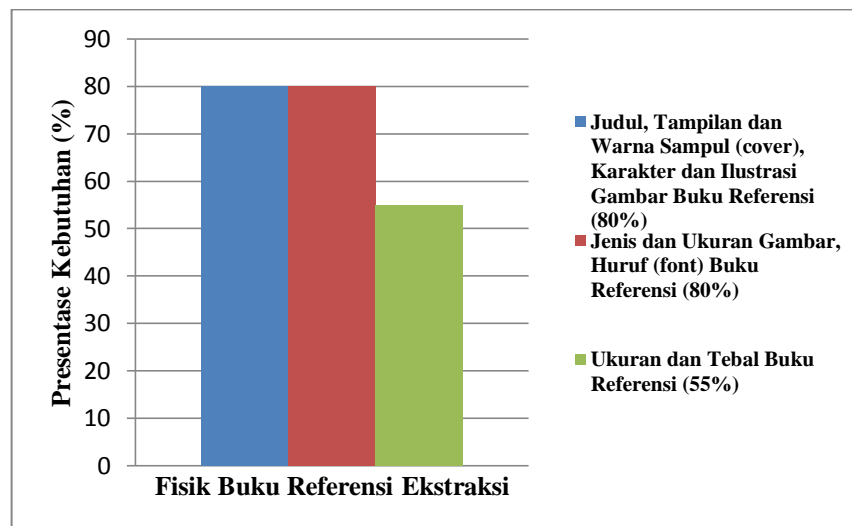
ekstraksi. Hasil analisis kebutuhan buku referensi yang diharapkan disajikan pada Gambar 4.6 berikut.



Gambar 4. 6 Hasil Analisis Kebutuhan Buku Referensi Ekstraksi yang diharapkan

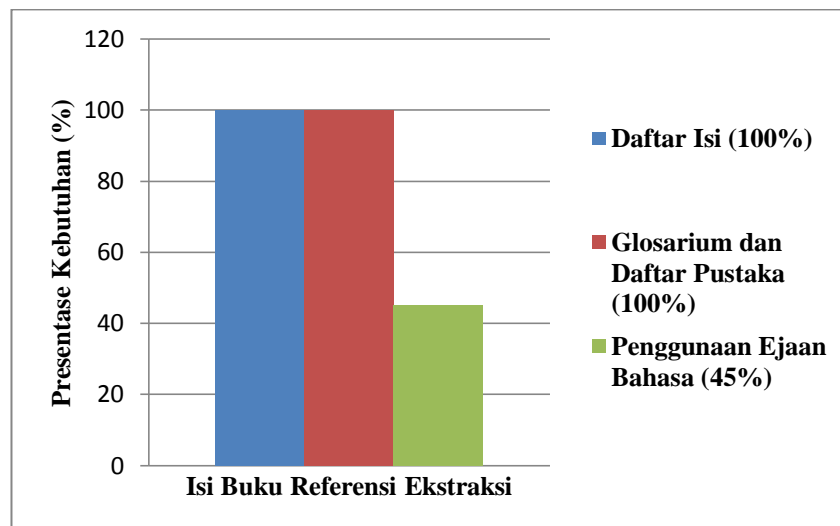
Hasil data terkait analisis kebutuhan mahasiswa tentang buku referensi ekstraksi pada Gambar 4.6 di atas bahwa sebesar 55.00% responden berpendapat bahwa cakupan materi dalam ekstraksi utamanya adalah terkait metode-metode yang dapat digunakan dalam ekstraksi. Responden sebesar 100% berpendapat bahwa metode ekstraksi sebagai salah satu produk bioteknologi modern. Kejelasan pemaparan materi dalam buku referensi diharapkan singkat dan padat 75.00%, cakupan isi materi terkait ekstraksi diharapkan oleh 80.00% responden bersifat spesifik, serta sebesar 100.00% responden menyatakan perlunya ditambahkan kajian tentang dasar-dasar ekstraksi di dalam buku referensi.

Hasil analisis kebutuhan fisik buku referensi ekstraksi disajikan pada Gambar 4.7 berikut.



Gambar 4. 7 Hasil Analisis Kebutuhan Fisik Buku Referensi Ekstraksi

Hasil analisis data di atas diketahui bahwa sebesar 80.00% responden mengharapkan buku referensi yang disusun menggunakan judul ekstraksi secara umum, dengan desain gambar sederhana dan berwarna, dilengkapi dengan menggunakan gambar berupa foto produk ekstraksi, posisi gambar pada sampul buku referensi diletakkan dibagian bawah setelah judul disesuaikan dengan kebutuhan gambar. Jenis dan ukuran gambar serta huruf (*font*) buku referensi yang diharapkan sebesar 80.00% responden mengharapkan buku dalam ukuran standar/sedang (size 60) dengan huruf *times new roman*, dan 55.00% responden berpendapat buku referensi ekstraksi yang disusun cukup dalam rentangan 50-100 halaman. Terkait isi buku referensi ekstraksi berbasis hasil riset yang diharapkan, tampak pada Gambar 4.8 berikut.



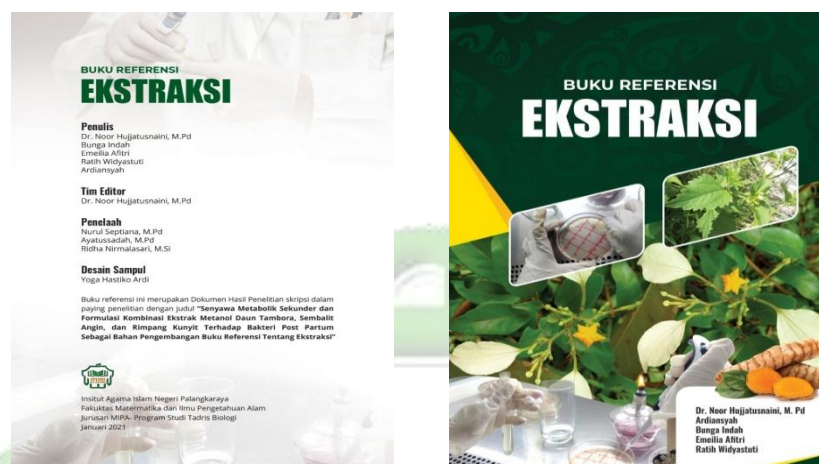
Gambar 4. 8 Hasil Analisis Kebutuhan Isi Buku Referensi Ekstraksi

Data hasil analisis kebutuhan di atas menunjukkan bahwa 100.00% 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 45.00%. Pengembangan buku referensi tentang ekstraksi diharapkan dapat menjadi referensi dalam mikrobiologi.

b. Deskripsi Tahapan Desain (*Design*)

Berdasarkan data hasil penelitian di laboratorium dan data hasil analisis kebutuhan matakuliah mikrobiologi, kemudian dikembangkan menjadi penunjang pembelajaran dalam bentuk buku referensi tentang ekstraksi. Desain cover penelitian dibuat dengan latar bahan alam yang digunakan dalam ekstraksi, yang dikombinasikan dengan objek riset

yang dilakukan sendiri. 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 tahapan 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 tentang ruang lingkup materi dalam mikrobiologi utamanya terkait dengan ekstraksi. Demikian pula dengan pengembangan metode-metode ekstraksi yang dianggap penting untuk dimasukkan dalam cakupan materi. Pemaparan materi dalam buku referensi harus dilakukan secara singkat dan padat, serta dilengkapi dengan hasil riset terkait dengan proses ekstraksi.

2. Tahap desain produk merupakan tahapan penentuan format secara garis besar desain buku referensi, dilengkapi dengan ilustrasi gambar dan tabel yang disesuaikan dengan kebutuhan. Desain buku referensi 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), prakata, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, daftar lampiran.

Berdasarkan dari analisis kebutuhan desain fisik pada bagian pendahuluan buku referensi yang diharapkan menggunakan judul ekstraksi secara umum, dengan desain gambar sederhana dan berwarna dengan menggunakan gambar berupa foto produk ekstraksi. Posisi gambar pada buku referensi diletakkan di bagian bawah setelah judul buku, dan disesuaikan dengan kebutuhan gambar.

b. Bagian isi

Bagian isi buku referensi mencakup materi tentang ekstraksi meliputi definisi tentang ekstraksi, pengembangan metode-metode dalam ekstraksi, dan dilengkapi dengan hasil riset penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan juga dilengkapi dengan beberapa contoh dan gambar yang berkaitan dengan ekstraksi. Jenis dan ukuran gambar, serta huruf (font) buku referensi dalam ukuran standar/ 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 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 di 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
PRAKATA
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
H. Lawan arah (<i>counter current</i>)
I. Ultrasonik
J. Gelombang Mikro
K. Ekstraksi Gas Superkritis
BAB III TEKNIK PENGUAPAN DAN PENGERINGAN
A. Penguapan
1. Metode Pemanas Air
2. Metode Oven
3. Metode Hotplate
4. Metode Evaporator Tabung
B. Pengeringan
1. Pengeringan Beku (<i>freezedryer</i>)
2. Pengeringan semprot (<i>spraydryer</i>)

BAB IV 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

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
 - 1. Tambora
 - 2. Sembalit Angin
 - 3. Kunyit
- 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*

DAFTAR RUJUKAN

Gambar 4. 10 Pemetaan Isi dan Desain Buku Referensi

Format yang digunakan dalam desain buku referensi ini sebagai berikut:

- a. Buku referensi berbasis riset ini dicetak pada ukuran B5 (15,5 cm x 23 cm) sesuai standar ketetapan oleh Ristek DIKTI untuk buku referensi.
- b. Jenis *font* yang digunakan adalah *Times New Roman* dengan *size* 12 dengan *line spacing* sebesar 1,5.
- c. Buku referensi terdiri dari 128 halaman sudah termasuk halaman sampul dan gambar berwarna.
- d. Gambar yang disajikan merupakan ilustrasi dan gambar berwarna
- e. Materi buku referensi disusun dari hasil penelitian dan analisis kebutuhan referensi pembelajaran materi ekstraksi di tingkat perguruan tinggi.
- f. Buku referensi terdiri dari VI bab, yaitu bab I Pendahuluan, Bab II Metode Ekstraksi, Bab III Teknik Penguapan dan Pengeringan, Bab IV Teknik Pemisahan, Bab V Prosedur Operational Pemisahan Ekstraksi, dan Bab VI Formulasi Kombinasi Bahan Alam Terhadap Mikroba Penyebab Infeksi.

c. Deskripsi Tahapan Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan merupakan tahapan yang dilakukan dengan membuat, mengembangkan, dan memodifikasi referensi sebelumnya, yang disesuaikan 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 (valid dan reliable) oleh validator ahli untuk diuji coba ke lapangan secara langsung.

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

- Tahap validasi isi (materi), menggunakan angket uji coba produk mengenai isi atau kesesuaian materi buku referensi. Angket validasi isi mencakup komponen kelayakan isi, komponen penyajian dan komponen kebahasaan.
- Tahap validasi media (desain), menggunakan angket uji coba produk mengenai media dan desain buku referensi. Angket validasi media dan penyajian berdasarkan komponen ukuran buku, desain cover buku, dan desain isi buku referensi.

Validasi isi dan media (desain) melibatkan dua orang ahli yang terdiri dari Nur Inayah Syar, M.Pd sebagai validator ahli media desain dan Abu Yazid 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.

a. Analisis Deskripsi Kuantitatif Pengembangan Buku Referensi

Pemaparan uraian kuantitatif dalam pengembangan buku referensi bertujuan untuk mengetahui komentar dan pendapat validator ahli atas penilaian produk, sebagaimana disajikan pada Tabel 4.45 berikut.

Tabel 4. 45 Data Hasil Validasi Pengembangan Buku Referensi Berdasarkan Aspek Desain dan Tampilan

No	Aspek Penilaian	Skor Maksimal	Skor yang didapat Validator
1	Ukuran Buku Referensi	100	100
2	Desain Cover Buku Referensi	100	94.29
3	Desain Isi Buku Referensi	100	94.55
Total Skor Presentase			288.84
Rata-Rata			96.28

Data hasil pada Tabel 4.45 menunjukkan skor yang didapat dari validator adalah untuk aspek penilaian ukuran buku referensi diberi skor 100, desain cover buku referensi 94.29, dan desain isi buku referensi diberi skor 94.55. Total skor presentase yaitu 288.82 dengan rata-rata 96.28 atau dalam kualifikasi sangat baik dan sangat layak untuk digunakan. Beberapa saran perbaikan dalam

produk buku referensi yaitu berupa tampilan gambar, margin, tabel dan penulisan dalam buku referensi.

Tabel 4. 46 Data Hasil Validasi Pengembangan Buku Referensi berdasarkan Aspek Kelayakan Isi atau Materi

No	Aspek Penilaian	Skor Maksimal	Skor yang didapat Validator
1	Kelayakan Isi	100	100
2	Komponen Penyajian	100	83
3	Komponen Kebahasaan	100	93.33
Total Skor Presentase			281.33
Rata-Rata			93.78

Berdasarkan Tabel 4.46 di atas validator ahli memberikan skor penilaian dengan total 93.78 dengan kualifikasi sangat baik dan layak untuk digunakan lebih lanjut. Beberapa revisi terkait ketercapaian peserta didik, cakupan isi buku referensi dan menjelaskan relevansi dalam kegiatan pembelajaran, di mana hal tersebut dapat di sesuaikan dengan RPS (Rancangan Pembelajaran Siswa) atau silabus.

Tabel 4. 47 Data Hasil Validasi Kemerarikan Buku Referensi

No	Aspek Penilaian	Skor Maksimal	Skor yang didapat Validator
1	Komponen Penyajian	100	95
2	Komponen Tampilan	100	80
3	Manfaat	100	90
Total Skor Presentase			265
Rata-Rata			88.33

Berdasarkan Tabel 4.47 di atas validator ahli memberikan skor penilaian dengan total 88.33 dengan kualifikasi sangat baik dan menarik untuk digunakan lebih lanjut.

b. Analisis Deskripsi 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 4.48 berikut.

Tabel 4. 48 Uraian Penelitian Validator Ahli atas Penilaian Produk

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

d. Deskripsi Tahapan Implementasi (*Implementation*)

Tahapan implementasi merupakan tahapan uji coba produk setelah produk yang dihasilkan dinyatakan menarik oleh validator. Hasil penilaian terhadap kemenarikan buku untuk selanjutnya menjadi bahan evaluasi dan perbaikan atas pengembangan buku referensi. Buku referensi yang dinyatakan layak digunakan dan direferensikan oleh validator, selanjutnya dilakukan uji coba kelompok kecil atau uji terbatas, dengan tujuan untuk mengevaluasi kemenarikan dan penggunaan buku referensi sebagai referensi tambahan dalam matakuliah mikrobiologi. Uji coba kelompok kecil diberikan kepada

35 orang mahasiswa yang telah menempuh matakuliah mikrobiologi Program Studi Tadris Biologi Semester V IAIN Palangka Raya. Data hasil uji coba produk dalam tahapan implementasi buku referensi ini digunakan untuk penyempurnaan produk.

Hasil uji coba kelompok kecil pada tahapan implementasi merupakan penilaian kemenarikan buku referensi terhadap sasaran pengguna, yaitu untuk kalangan perguruan tinggi. Tahapan implementasi dirancang dengan menggunakan instrumen angket sebagai pengukur kemenarikan buku referensi sebagai buku referensi dalam pembelajaran. Kemenarikan produk terlihat dari hasil instrumen angket sebagai tolak ukur dalam peningkatan pemahaman mahasiswa. Proses implementasi produk dalam pembelajaran dilakukan dua kali pertemuan dengan materi pokok ekstraksi, sebagaimana tampak pada Tabel 4.49.

Tabel 4. 49 Penilaian Kemenarikan Buku Referensi oleh Pengguna

No	Aspek yang dinilai	Skor Maksimal	Skor yang didapat	Keterangan Penilaian
1	Penyajian	20	81	Sangat menarik untuk digunakan
2	Tampilan	25	79.43	Menarik untuk digunakan
3	Manfaat	20	80.29	Sangat menarik untuk digunakan
Total Skor Presentase			240.72	
Rata-Rata			80.24	

Kemenarikan buku referensi oleh pengguna pada tabel 4.49 di atas menunjukkan aspek penyajian sebesar 81% yang dapat didefinisikan

sangat mudah dipahami, sehingga menarik untuk digunakan. Aspek tampilan memiliki skor 79.43% didefinisikan bahwa buku referensi menarik digunakan lebih lanjut. Buku referensi yang disusun berdasarkan hasil riset ini dinilai mempunyai manfaat yang cukup besar, khususnya bagi pengguna di tingkat perguruan tinggi, dilihat dari aspek manfaat dengan skor penilaian 80.29% dengan rata-rata 80.24%.

e. Deskripsi Tahapan Evaluasi (*Evaluation*)

Tahapan evaluasi dinamakan sebagai tahap evaluasi formatif, yaitu tujuannya untuk kebutuhan revisi disetiap tahapan model pengembangan buku referensi. Tahap evaluasi merupakan tahapan untuk mengukur apakah produk yang dikembangkan sesuai dengan yang diharapkan awal perancangan atau tidak, dengan melakukan klarifikasi data yang diperoleh dari lembar validasi dan angket. Pada tahap evaluasi dilakukan perbaikan 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 (*Ageratum conyzoides* L.), Daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), Dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans***

Keseluruhan data yang didapat pada tahap eksplorasi formulasi kombinasi ekstrak metanol daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* pada penelitian ini dilakukan analisis varians zona hambat pertumbuhan dan hasil uji Duncan 1%,. Data tersebut meliputi data hasil pengamatan zona hambat pada masa inkubasi 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam.

a.) Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), Daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), Dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* Pada Kombinasi 3:2:1

Perlakuan formulasi kombinasi pada kombinasi 3:2:1 dilakukan pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada inkubasi 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa adanya kecenderungan pengaruh bahan alam didalam formulasi tertentu yang sifatnya potensial dalam menghambat pertumbuhan mikroba target. Menurut para ahli dalam Fitriani dan Rijai, (2014) penggunaan kombinasi ekstrak tumbuhan memiliki efek penyembuhan yang lebih maksimal dibandingkan hanya dengan menggunakan satu komponen tumbuhan saja.

1). Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

Pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* yang diberi formulasi kombinasi pertama yaitu 3:2:1 pada inkubasi 1x24 jam, menunjukkan bahwa rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 2.24 mm pada perlakuan 70%, dan rata-rata daerah

terbesar adalah 3.98 mm pada perlakuan kontrol positif penelitian (*Albothyl 0,25%*). Data tersebut didukung dengan uji analisis varians yang menunjukkan nilai F_{hitung} 5.887 dengan $p-value = 0,000$, dimana $p-value < \alpha$ ($\alpha=0,01$), sehingga dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda Frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

Berdasarkan uji Duncan 1% diketahui bahwa konsentrasi 30% dapat disimpulkan sebagai konsentrasi yang efektif dan optimum masih dimiliki oleh *Albothyl 0,25%* dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada masa inkubasi 1x24 jam. Konsentrasi 30% (P3) diketahui dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, hal itu menunjukkan bahwa potensi bahan alam pada formulasi 3:2:1 cukup baik digunakan sebagai antimikroba. Formulasi kombinasi 3:2:1 mengkombinasikan potensi daun Tambora sebagai komposisi utama, yaitu 50% ekstrak daun Tambora, 30% ekstrak daun Sembalit Angin, dan 20% ekstrak rimpang Kunyit. Diketahui kandungan senyawa aktif yang ada pada daun Tambora mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, kromen, kromon, benzofuran, kumarin, minyak astiri, sterol, dan tannin (Amin, M. R., 2019). Menurut Ulfa (2019) bahwa kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan Tambora mempunyai potensi sebagai antijamur

dikarenakan senyawa yang terkandung pada tumbuhan bandotan mempunyai sifat antimikroba.

2). Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

Pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada inkubasi 2x24 jam, menunjukkan bahwa rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 2.78 mm pada perlakuan 30%, dan rata-rata daerah terbesar adalah 4.75 mm pada perlakuan 50%. Data tersebut didukung dengan uji analisis varians yang menunjukkan nilai F_{hitung} 10.376 dengan $p-value = 0,000$, dimana $p-value < \alpha$ ($\alpha=0,01$), sehingga dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

Berdasarkan uji Duncan 1% diketahui bahwa P4 (40%) didefinisikan sebagai konsentrasi yang efektif, sedangkan konsentrasi optimum ada pada taraf 50% (P5) dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Konsentrasi efektif pada masa inkubasi 2x24 yaitu konsentrasi 40%, terjadi kenaikan taraf konsentrasi, hal itu diduga kandungan yang terdapat pada konsentrasi 40% baru bekerja pada masa inkubasi 2x24 jam, hal itu karena konsentrasi 40% lebih pekat dibandingkan konsentrasi 30%. Sejalan

dengan pernyataan Ali *et al.*, (2012) bahwa konsentrasi yang lebih rendah menyebabkan kurang maksimalnya daya hambat jamur dibandingkan dengan pemberian konsentrasi yang lebih tinggi (Sitepu *et al.*, 2012).

3). Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

Pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada inkubasi 3x24, menunjukkan bahwa rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 1.56 mm pada perlakuan kontrol positif penelitian (*Albothyl* 0,25%), dan hasil rata-rata daerah terbesar adalah 5.49 mm pada perlakuan 30%. Data tersebut didukung dengan uji analisis varians yang mana menunjukkan nilai F_{hitung} 12.406 dengan $p-value = 0,000$, dimana $p-value < \alpha$ ($\alpha=0,01$), sehingga dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

Berdasarkan uji Duncan 1% pada di ketahui taraf konsentrasi 40% (P4) merupakan konsentrasi yang efektif dan konsentrasi 50% (P5) sebagai konsentrasi optimum dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Konsentrasi efektif dan optimum pada masa inkubasi 3x24 jam sama dengan konsentrasi efektif dan optimum pada masa inkubasi 2x24 jam. Hal itu menunjukkan bahwa

konsentrasi 40% (P4) masih bisa bertahan pada masa inkubasi 3x24 jam. Salah satu alasan yang menyebabkan konsentrasi 40% masih efektif pada masa inkubasi 3x24 jam adalah karena adanya kandungan flavonoid yang sangat kuat dalam daun Tambora. Hal itu sesuai dengan pernyataan Adila dan Agustien (2013) bahwa senyawa pada tanin dapat merusak konidia pada jamur.

Berdasarkan data pada perlakuan masa inkubasi 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam di atas, dapat diketahui bahwa konsentrasi 40% (P4) sudah cukup efektif jika digunakan untuk menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Hal itu karena kandungan senyawa metabolit sekunder yang ada pada bahan alam, contohnya pada daun Tambora yang memiliki kandungan senyawa flavonoid, tanin, dan fenol (Wati, 2013).

b. Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), Daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), Dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* Pada Kombinasi 2:3:1

Perlakuan formulasi kombinasi pada kombinasi 2:3:1 dilakukan pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada waktu 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa potensi bahan alam dalam formulasi tertentu memiliki pengaruh dalam menghambat pertumbuhan mikroba target.

1) Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

Pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* yang diberi formulasi kedua yaitu 2:3:1 pada inkubasi 1x24 jam, menunjukkan rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 1.69 mm pada perlakuan 30%, dan rata-rata daerah terbesar adalah 2.85 mm pada perlakuan kontrol positif penelitian (*Albothyl* 0,25%). Data tersebut didukung dengan uji analisis varians yang menunjukkan nilai F_{hitung} 5.551 dengan $p\text{-value} = 0,000$, dimana $p\text{-value} < \alpha$ ($\alpha=0,01$), sehingga dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

Berdasarkan uji Duncan 1% menunjukkan bahwa konsentrasi 30% dapat disimpulkan sebagai konsentrasi yang efektif dan optimum masih dimiliki oleh *Albothyl* 0,25% dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada formulasi kombinasi 2:3:1 pada masa inkubasi 1x24 jam. Konsentrasi 30% (P3) diketahui dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, hal itu menunjukkan bahwa potensial bahan alam pada formulasi 2:3:1 cukup baik digunakan sebagai antimikroba. Formulasi kombinasi 2:3:1 mengandung 30% ekstrak daun Tambora, 50% ekstrak daun Sembalit Angin, dan 20% ekstrak rimpang Kunyit, dimana daun Sembalit Angin merupakan komposisi utama dalam formulasi kombinasi tersebut. Menurut Pongoh, *et al.*,

(2019) daun pada Sembalit Angin diketahui mengandung alkaloid dan flavonoid.

2) Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

Pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada inkubasi 2x24 jam, menunjukkan hasil rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 2.30 mm pada perlakuan kontrol positif penelitian (*Albothyl* 0,25%), dan rata-rata daerah terbesar adalah 4.58 mm pada perlakuan 50%. Data tersebut didukung dengan uji analisis varians yang menunjukkan nilai F_{hitung} 13.409 dengan p -value = 0,000, dimana p -value < α ($\alpha=0,01$), sehingga dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

Berdasarkan uji Duncan 1% menunjukkan bahwa konsentrasi efektif ada pada taraf 30% (P3) dan konsentrasi optimum ada pada taraf 50% (P5) dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada formulasi kombinasi 2:3:1 masa inkubasi 2x24 jam. Konsentrasi 30% pada masa inkubasi 2x24 jam masih mampu bertahan dan efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Salah satu alasan yang

menyebabkan konsentrasi 30% masih efektif pada masa inkubasi 2x24 jam adalah karena adanya kandungan senyawa kimia seperti alkaloid, saponin, glikosida, flavonoid, dan tannin (Garvita, 2017).

3) Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

Pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada inkubasi 3x24 jam, menunjukkan rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 1.72 mm pada perlakuan kontrol positif penelitian (*Albothyl 0,25%*), dan rata-rata daerah terbesar adalah 4.69 mm pada perlakuan 50%. Data tersebut didukung dengan uji analisis varians yang menunjukkan nilai F_{hitung} 18.276 dengan $p-value = 0,000$, dimana $p-value < \alpha$ ($\alpha=0,01$), sehingga dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

Berdasarkan uji Duncan 1% menunjukkan bahwa konsentrasi 30% merupakan konsentrasi yang efektif dan konsentrasi 50% merupakan konsentrasi yang mempunyai daya hambat optimum terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada formulasi kombinasi 2:3:1.

Berdasarkan data pada perlakuan di atas, dapat diketahui konsentrasi efektif dan optimum penghambatan pertumbuhan

Candida albicans formulasi kombinasi 3:2:1 dan 2:3:1 hampir sama, di mana komposisi daun Tambora dan daun Sembalit Angin memiliki bahan utama campuran. Hal ini memberikan gambaran potensi bahan alam tersebut yang dapat dipahami memiliki potensi yang hampir setara dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.

c. Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), Daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), Dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* Pada Kombinasi 1:2:3

Perlakuan kombinasi pada kombinasi 1:2:3 dilakukan pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada waktu 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa potensi bahan alam dalam formulasi tertentu memiliki pengaruh dalam menghambat pertumbuhan mikroba target.

1) Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

Pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* yang diberi formulasi ketiga yaitu 1:2:3 pada inkubasi 1x24 jam, menunjukkan rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 2.02 mm pada perlakuan 80%, dan rata-rata daerah terbesar adalah 3.23 mm pada perlakuan 40%. Data tersebut didukung dengan uji analisis varians yang menunjukkan nilai F_{hitung} 5.232 dengan p -value = 0,000, dimana p -value < α ($\alpha=0,01$), sehingga dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum*

conyzoides L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

Berdasarkan uji Duncan menunjukkan konsentrasi 30% dapat dinyatakan konsentrasi yang efektif, dan konsentrasi 40% didefinisikan sebagai konsentrasi optimum untuk formulasi 1:2:3 dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* masa inkubasi 1x24 jam. Formulasi kombinasi bioherbal 1:2:3 mengkombinasikan potensi rimpang Kunyit sebagai komposisi utama, yaitu 50% ekstrak rimpang Kunyit, Sembalit Angin 30%, dan 20% ekstrak daun Tambora. Konsentrasi 30% pada formulasi kombinasi 1:2:3 memberikan gambaran bahwa kandungan metabolit sekunder rimpang Kunyit lebih potensial dibandingkan dengan daun Sembalit Angin dan daun Tambora. Menurut Pangemanan dan Budiarmo (2016) rimpang Kunyit memiliki berbagai kandungan senyawa diantaranya adalah curcumin dan minyak atsiri yang dapat menghambat antibakteri maupun antimikroba. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Aisyah (2017) bahwa senyawa yang terkandung dalam rimpang Kunyit mempunyai peranan sebagai antioksidan, antitumor dan antimikroba.

2) Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

Pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada inkubasi 2x24 jam, menunjukkan rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 2.21 mm pada perlakuan kontrol positif penelitian

(Albothyl 0,25%), dan rata-rata daerah terbesar adalah 4.51 mm pada perlakuan 30%. Data tersebut didukung dengan uji analisis varians yang menunjukkan nilai F_{hitung} 12.075 dengan $p-value = 0,000$, dimana $p-value < \alpha$ ($\alpha=0,01$), sehingga dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

Berdasarkan uji Duncan 1% menunjukkan konsentrasi 30% dinyatakan konsentrasi yang efektif dan optimum dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dengan masa inkubasi 2x24 jam. Konsentrasi 30% masih dapat bertahan pada masa inkubasi 2x24 jam. Kemampuan bertahan pada masa inkubasi 2x24 jam didukung karena kandungan pada rimpang Kunyit yang dapat berperan sebagai antimikroba. Hal tersebut karena kandungan yang terdapat dalam rimpang Kunyit memiliki aktivitas antimikroba dan antifungi dalam menghambat pertumbuhan jamur, salah satunya jamur *Candida albicans* (Kusbiantoro, 2018).

3) Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

Pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada inkubasi 3x24 jam, menunjukkan rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 1.91 mm pada perlakuan kontrol

positif penelitian (*Albothyl* 0,25%), dan rata-rata daerah terbesar adalah 5.30 mm pada perlakuan 70%. Data tersebut didukung dengan uji analisis varians yang mana menunjukkan nilai F_{hitung} 20.495 dengan $p-value = 0,000$, dimana $p-value < \alpha$ ($\alpha=0,01$), sehingga dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

Berdasarkan uji Duncan 1% menunjukkan data empirik bahwa konsentrasi 30% merupakan konsentrasi yang efektif dan konsentrasi 70% sebagai konsentrasi optimum dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada formulasi kombinasi 1:2:3.

Berdasarkan data pada masa inkubasi 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam pada perlakuan diatas, diketahui formulasi 1:2:3 rimpang Kunyit merupakan bahan alam utama yang mengandung curcumin yang mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Konsentrasi efektif ada pada taraf 30% (P3) karena senyawa aktif yaitu curcumin yang terdapat pada rimpang Kunyit diketahui memiliki aktivitas sebagai antivirus dan antijamur (Rhizome, 2013).

d. Formulasi Kombinasi Ekstrak Daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), Daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), Dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap *Candida albicans* Pada Kombinasi 2:1:3

Perlakuan kombinasi pada kombinasi 2:1:3 dilakukan pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada waktu 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa potensi bahan alam dalam formulasi tertentu memiliki pengaruh dalam menghambat pertumbuhan mikroba target.

1) Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 1x24 Jam

Pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* yang diberi formulasi keempat yaitu 2:1:3 pada inkubasi 1x24 jam, menunjukkan rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 1.31 mm pada perlakuan 60%, dan rata-rata daerah terbesar adalah 2.26 mm pada perlakuan 40%. Data tersebut didukung dengan uji analisis varians menunjukkan nilai F_{hitung} 4.550 dengan $p-value = 0,000$, dimana $p-value < \alpha$ ($\alpha=0,01$), sehingga dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

Berdasarkan uji Duncan 1% menunjukkan konsentrasi efektif pada formulasi ini berada pada konsentrasi 30% sedangkan konsentrasi 40% didefinisikan sebagai konsentrasi optimum untuk formulasi 2:1:3 dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* masa inkubasi 1x24 jam. Taraf konsentrasi 30% (P3) diketahui mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, karena potensi bahan

alam yang digunakan membuktikan bahwa ekstrak bahan alam tersebut memiliki kandungan-kandungan senyawa yang baik sebagai antimikroba.

Formulasi kombinasi bioherbal 2:1:3 mengkombinasikan potensi rimpang Kunyit sebagai komposisi utama, yaitu 50% ekstrak rimpang Kunyit, ekstrak daun Tambora 30%, dan 20% ekstrak daun Sembalit Angin. Konsentrasi 30% pada formulasi kombinasi 2:1:3 memberikan asosiasi bahwa kandungan metabolit sekunder rimpang Kunyit lebih potensial dibandingkan dengan daun Tambora dan Sembalit Angin. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Adila dan Agustien (2013) bahwa kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam rimpang Kunyit berfungsi sebagai antimikroba. Diketahui kandungan yang terdapat dalam rimpang Kunyit yaitu flavonoid, tanin, alkaloid, minyak atsiri dan curcumin (Hariyati, 2015). Sejalan dengan penelitian Fitoni (2013) menyatakan bahwa kandungan pada tanin dapat digunakan sebagai antijamur karena kemampuannya untuk mengendapkan protein yang merupakan komponen penyusun membran sel.

2) Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 2x24 Jam

Pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada inkubasi 2x24 jam menunjukkan rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 1.87 pada perlakuan kontrol positif penelitian (*Albothyl 0,25%*), dan rata-rata daerah terbesar adalah 3.88 mm pada

perlakuan 60%. Data tersebut didukung dengan uji analisis varians yang menunjukkan nilai F_{hitung} 14.044 dengan $p-value = 0,000$, dimana $p-value < \alpha$ ($\alpha=0,01$), sehingga dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

Berdasarkan uji Duncan 1% menunjukkan konsentrasi 30% dinyatakan konsentrasi yang efektif dan konsentrasi 60% dinyatakan sebagai konsentrasi optimum dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* masa inkubasi 2x24 jam. Konsentrasi 30% (P3) dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans* hal ini menunjukkan bahwa potensi bahan alam pada formulasi 2:13 baik digunakan sebagai antimikroba. Hal itu sesuai dengan pernyataan Jawetz (2005) dalam Suraini (2018) diketahui bahwa dalam kunyit mengandung senyawa antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Mekanisme kerja dari kandungan curcumin yang terdapat pada rimpang Kunyit dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* yaitu dengan cara menghambat sintesis protein sehingga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan mikroba (Harianto, 2017).

3) Pengamatan Zona Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* pada 3x24 Jam

Pengamatan zona hambat pertumbuhan *Candida albicans* pada inkubasi 3x24 jam, menunjukkan rata-rata lebar daerah penghambatan yang terkecil adalah 2.10 mm pada perlakuan kontrol positif penelitian (*Albothyl* 0,25%), dan rata-rata daerah terbesar adalah 5.53 mm pada perlakuan 80%. Data tersebut didukung dengan uji analisis varians yang menunjukkan nilai F_{hitung} 13.322 dengan $p\text{-value} = 0,000$, dimana $p\text{-value} < \alpha$ ($\alpha=0,01$), sehingga dapat didefinisikan bahwa perlakuan ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

Berdasarkan uji Duncan 1% menunjukkan data empirik bahwa konsentrasi 30% merupakan konsentrasi yang efektif dan konsentrasi optimum pada taraf 80% dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada formulasi kombinasi 2:1:3.

Berdasarkan data masa inkubasi 1x24 jam, 2x24 jam, dan 3x24 jam di atas, dapat diketahui bahwa konsentrasi yang paling efektif adalah konsentrasi 30% (P3). Hal ini karena penyerapan ekstrak pada konsentrasi rendah lebih maksimal dibandingkan konsentrasi tinggi yang lebih pekat. Sejalan dengan pernyataan Fitriyani, *et al.*, (2013) dalam Firdaus *et al.*, (2017) menyatakan bahwa konsentrasi efektif adalah konsentrasi minimum yang dapat memberikan respon

hambatan yang kuat. Oleh karena itu P3 atau konsentrasi 30% adalah konsentrasi yang paling efektif dari formulasi 2:1:3.

Berdasarkan rerata zona hambat terbesar pada masa inkubasi 1x24 jam, 2x24 jam dan 3x24 jam formulasi kombinasi 2:1:3 diketahui setiap harinya memiliki peningkatan daya hambat terhadap *Candida albicans* dengan konsentrasi lebih besar. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Charyadie *et al.*, (2014) semakin tinggi tingkat konsentrasi maka daya hambat yang dihasilkan juga semakin besar.

Formulasi kombinasi daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Formulasi 2:1:3 merupakan formulasi dengan daya hambat terbesar dengan konsentrasi terendah bila dibandingkan dengan formulasi lainnya dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Hal tersebut karena kombinasi ekstrak rimpang Kunyit sebesar 50% yang mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Hal itu sesuai dengan kandungan yang dimiliki rimpang Kunyit yaitu flavonoid, tanin, alkaloid, minyak atsiri dan curcumin. Secara keseluruhan diketahui bahwa formulasi 2:1:3 diketahui sebagai kombinasi terbaik pada konsentrasi yang efektif. Hal itu dibuktikan dengan zona hambat yang dimilikinya. Oleh karena itu, pada formulasi kombinasi 2:1:3 mempunyai daya

hambat pertumbuhan yang lebih baik jika dibandingkan formulasi lainnya.

2. Penelitian Tahap II

Penelitian tahap II ini dilakukan pengembangan buku referensi tentang ekstraksi dengan didukung beberapa referensi artikel, buku, dan penelitian relevan. Pengembangan referensi ini mengacu pada model ADDIE di mana tahap dari model tersebut meliputi Analisis (*Analysis*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Development*), Penerapan (*Implementation*) dan Evaluasi (*Evaluation*) (Mulyaningsih, 2016) yang dijelaskan sebagai berikut:

a. Tahap *Analysis* (Analisis)

Analisis merupakan tahapan pertama yang dilakukan dalam melakukan sebuah pengembangan buku referensi. Analisis kebutuhan penting dilakukan karena perlunya pengembangan bahan ajar dalam tujuan pembelajaran (Cahyadi, 2019). Langkah pertama yang dilakukan yaitu menganalisis kelayakan pengembangan yang berawal dari permasalahan sebelumnya, agar prosedur pengembangan dapat diselaraskan dengan kebutuhan pengembangan. Tahap analisis kebutuhan ini adalah langkah awal untuk mengetahui kebutuhan pembaca yang berhubungan dengan suatu bahan bacaan atau referensi terkait ekstraksi dalam mata kuliah mikrobiologi meliputi tentang kebutuhan terhadap referensi keilmuan terkait, ketersediaan referensi dan sumber belajar

sebelumnya. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Sofiyana *et al.*, (2016) bahwa dalam buku referensi memiliki beberapa kelebihan diantaranya informasi didapat dari berbagai pustaka relevan dan dalam pengemasan materi juga lebih menarik dikarenakan cara mengidentifikasi berdasarkan hasil penelitian yang relevan.

Berdasarkan persentase hasil dari analisis kebutuhan di atas diketahui bahwa referensi tentang ekstraksi masih sangat terbatas dan perlunya dilakukan pengembangan buku referensi. Hasil analisis kebutuhan juga menunjukkan bahwa responden mengharapkan buku referensi ekstraksi dalam pemaparan materi singkat dan padat, hal tersebut sesuai dengan pernyataan Trismanto (2016) bahwa kalimat yang jelas tidak bertele-tele akan mudah dipahami orang lain secara tepat, serta adanya metode-metode ekstraksi untuk memudahkan mahasiswa ketika melaksanakan praktikum.

Selanjutnya hasil analisis kebutuhan terhadap fisik buku referensi ekstraksi, menunjukkan bahwa responden mengharapkan buku referensi memiliki isi yang menarik dan tidak monoton, serta dilengkapi dengan warna sampul yang menarik, gambar ilustrasi yang berhubungan dengan ekstraksi dan gambaran umum isi buku. Hal itu sejalan dengan pernyataan Nurdini *et al.*, (2018) bahwa

pemilihan warna sampul yang sesuai dapat menarik minat pembaca dan dapat menambah keefektifan dalam penyampaian pesan.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, agar mendukung kemenarikan buku referensi, responden mengharapkan ukuran *font* dalam pengembangan buku referensi berukuran standar/sedang dengan menggunakan huruf *times new roman*, dan disusun cukup dalam rentangan 50-100 halaman. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut, disimpulkan bahwa pengembangan buku referensi tentang ekstraksi berdasarkan hasil dari penelitian penting untuk dilakukan dan harus bisa menarik minat dari pembaca serta dapat memudahkan mahasiswa baik ketika proses pembelajaran di kelas maupun ketika sedang praktikum.

Hasil analisis kebutuhan berdasarkan indikator isi buku referensi tentang ekstraksi menunjukkan bahwa seluruh 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, sejalan dengan pernyataan Kusmiyati dan Prabawa (2016) EYD yang tidak digunakan kalimatnya akan sulit dipahami. Pengembangan buku referensi tentang ekstraksi diharapkan dapat menjadi referensi dalam mata kuliah mikrobiologi pada materi ekstraksi.

b. Tahap *Design* (Desain)

Desain latar cover pada buku referensi yaitu kombinasi dari bahan-bahan alam yang digunakan dalam ekstraksi serta prosesnya. Kerangka produk dirancang secara sistematis dan akan menjadi dasar dalam pengembangan selanjutnya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Mulyataningsih (2016) bahwa pada tahap desain dilakukan rancangan yang bersifat konseptual dan akan menjadi dasar dalam proses pengembangan berikutnya. Tahapan desain meliputi dua tahapan yaitu sebagai berikut:

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

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh dari penelitian di Laboratorium dijadikan sebagai acuan dalam merancang format konsep materi dalam buku referensi tentang ekstraksi yang setelah

itu disesuaikan dengan pencapaian pembelajaran pada matakuliah mikrobiologi. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Dina *et al.*, (2015) bahwa kurikulum memiliki peran yang penting dalam pendidikan, karena dalam membuat suatu konsep materi diperlukan suatu acuan untuk pencapaian pembelajaran yang mana capaian pembelajaran tersebut terdapat pada kurikulum.

c. Tahap *Development* (Pengembangan)

Penelitian yang dilakukan pada tahap pengembangan ini yaitu menuliskan materi pada buku referensi tentang ekstraksi yang telah melewati proses membuat, memodifikasi, dan mengembangkan produk sebelumnya, dengan tetap memperhatikan keselarasan tujuan serta kebutuhan mahasiswa terhadap buku referensi tentang ekstraksi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Kurnia *et al.*, (2019) bahwa pada tahap pengembangan penyiapan dan penulisan materi pada produk disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa dari hasil analisis kebutuhan. Validasi oleh validator ahli pada pengujian produk merupakan hal yang penting dilakukan dalam tahap pengembangan penelitian (Trisiana dan Wartoyo, 2016). Maka dari itu revisi perlu terus dilakukan secara berulang tujuannya agar buku referensi tentang ekstraksi layak untuk diujicobakan ke lapangan langsung. Proses validasi dalam pengembangan meliputi tahap validasi isi (materi) dan validasi media (desain) sebagai berikut:

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

Data yang diperoleh dari validasi oleh validator ahli di atas meliputi penilaian, pendapat, dan saran terkait tentang keunggulan dan kelemahan buku referensi tentang ekstraksi yang disusun, serta kesesuaian materi buku referensi yang telah dikembangkan.

Berdasarkan hasil penilaian dari validator ahli isi (materi) buku referensi menunjukkan nilai sebesar 93.77%, sehingga dapat disimpulkan bahwa aspek materi isi buku referensi sangat baik dan layak untuk digunakan. Beberapa saran perbaikan dari validator ahli perlu adanya instrumen pendukung seperti RPS atau silabus

untuk menyesuaikan isi buku referensi dengan indikator yang diharapkan dalam buku referensi.

Berdasarkan penilaian untuk aspek media (desain) dari validator ahli bahwa penilaian aspek desain dan tampilan sebesar 92.67%, sehingga dapat disimpulkan desain dan tampilan buku referensi ekstraksi termasuk dalam kategori sangat baik dan layak untuk digunakan. Beberapa saran untuk perbaikan dalam produk adalah tampilan gambar, margin, dan font tulisan pada setiap judul bab pada buku referensi.

Selanjutnya hasil validasi kemanarikan oleh validator skor yang diperoleh dengan rata-rata sebesar 88.33%, oleh karena itu dapat dikategorikan sangat baik dan menarik untuk digunakan.

d. Tahap *Implementation* (Penerapan)

Tahapan selanjutnya yaitu tahap implementasi buku referensi, setelah buku referensi dinyatakan layak oleh validator ahli lalu diimplementasikan secara nyata atau langsung kepada mahasiswa. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Sari (2017) bahwa pada tahap implementasi produk yang telah dikembangkan dapat diimplementasikan secara nyata ke lapangan. Buku referensi ini di uji coba kelompok kecil kepada 35 orang mahasiswa yang telah menempuh matakuliah mikrobiologi dasar Program Studi Tadris Biologi semester V IAIN Palangka Raya. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Tegeh *et al.*, (2015) bahwa tahap

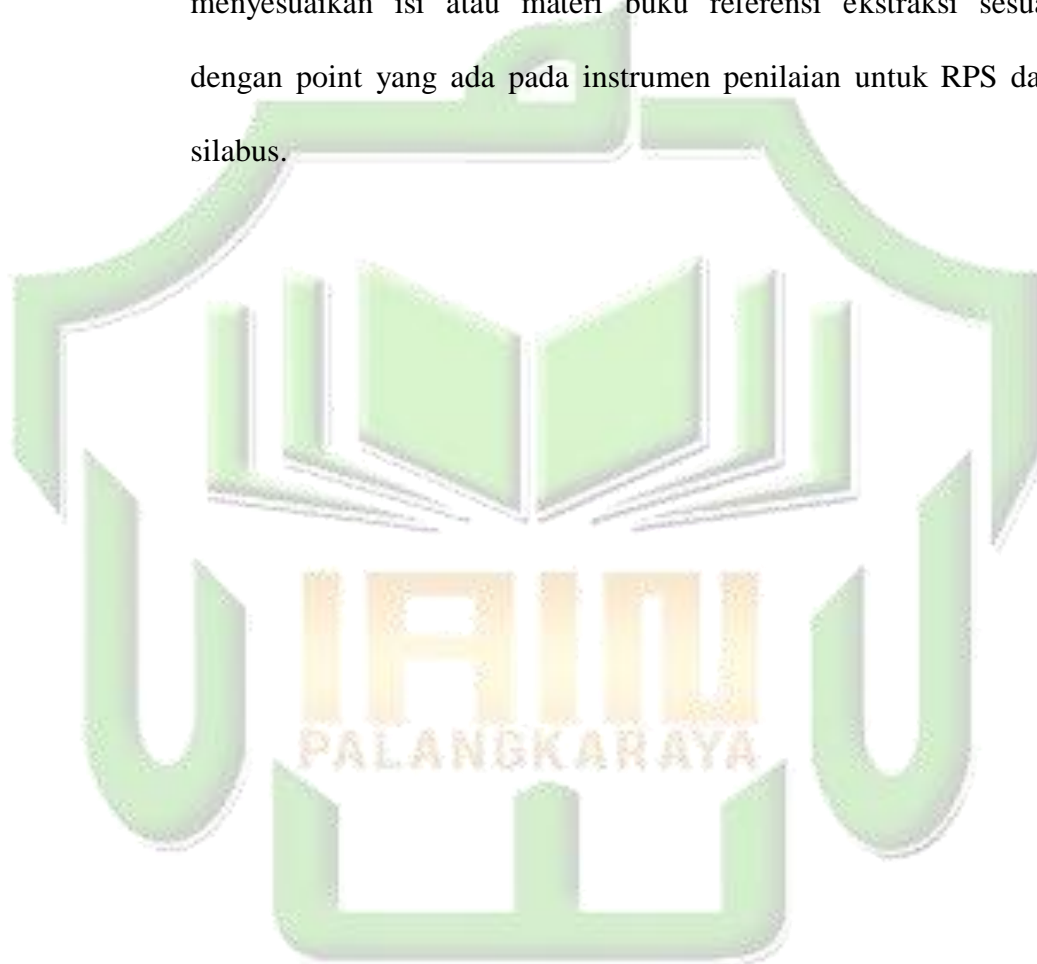
implementasi dilakukan pada kelompok kecil agar mendapatkan masukan dari mahasiswa sebagai bahan perbaikan atau penyempurnaan terhadap buku referensi ekstraksi.

Berdasarkan hasil dari penilaian responden untuk aspek penyajian menunjukkan nilai sebesar 81%. Hal tersebut menunjukkan bahwa aspek penyajian buku referensi ekstraksi sangat menarik untuk digunakan. Selanjutnya penilaian aspek tampilan buku referensi menunjukkan nilai sebesar 79.43%. Hal ini menunjukkan bahwa buku referensi dalam aspek penyajian menarik untuk digunakan lebih lanjut. Buku referensi yang disusun berdasarkan hasil riset ini dinilai 80% mempunyai manfaat yang besar, khususnya bagi pengguna di tingkat perguruan tinggi. Sejalan dengan pernyataan Aisyah *et al.*, (2020) bahwa buku referensi memiliki manfaat yaitu dapat dijadikan acuan yang berhubungan dengan pembelajaran maupun menjadi rujukan dalam pembelajaran yang dilakukan. Rata-rata yang didapatkan yaitu sebesar 80.24% sehingga dapat dikualifikasikan menarik dan layak untuk digunakan dalam matakuliah mikrobiologi.

e. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap terakhir adalah tahap evaluasi dimana dilakukan revisi setelah menerima saran, komentar, dan masukan dari mahasiswa dan validator ahli (Kurnia *et al.*, 2019). Selain itu tahap evaluasi juga untuk mengukur apakah produk yang dikembangkan

sesuai dengan yang diharapkan pada awal perancangan atau tidak (Febrianto dan Puspitaningsih, 2020). Perbaikan dilakukan secara keseluruhan, meliputi tampilan seperti pada margin, gambar, serta berbagai masukan yang lainnya. Perbaikan lainnya juga terdapat pada bagian isi, dimana validator ahli meminta untuk menyesuaikan isi atau materi buku referensi ekstraksi sesuai dengan point yang ada pada instrumen penilaian untuk RPS dan silabus.



BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

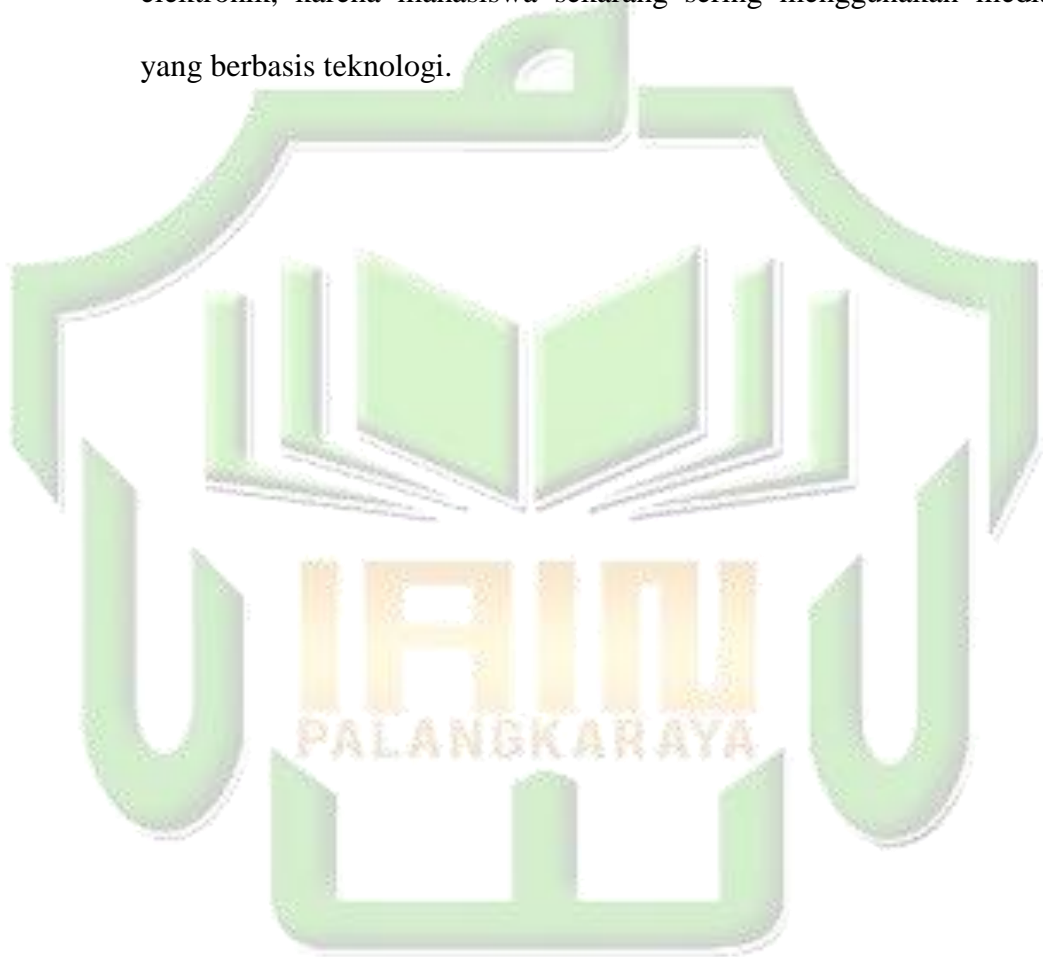
1. Formulasi kombinasi ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.
2. Formulasi kombinasi ekstrak daun Tambora (*Ageratum conyzoides* L.), daun Sembalit Angin (*Mussaenda frondosa* L.), dan rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* terdapat pada formulasi 2:1:3.
3. Buku referensi tentang ekstraksi menarik digunakan pada mata kuliah mikrobiologi dengan persentase rata-rata sebesar 80.24%.

B. Saran

Adapun saran yang dapat penulis cantumkan dalam karya ilmiah ini yaitu, sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai tumbuhan obat karena masih banyak tumbuhan obat yang belum diketahui manfaatnya di Kalimantan Tengah.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai formulasi kombinasi tumbuhan yang berkhasiat obat.

- 3.
4. Untuk peneliti selanjutnya supaya lebih luas lagi dalam melakukan penelitian, tidak hanya menguji kandungannya saja namun bisa juga mengkaji etnobotaninya.
5. Perlu adanya penelitian lanjutan dalam bentuk media berbasis elektronik, karena mahasiswa sekarang sering menggunakan media yang berbasis teknologi.



DAFTAR PUSTAKA

- Adila, R., & Agustien, A. (2013). Uji Antimikroba *Curcuma* sp terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi UNAND*, 2(1).
- Agreta, M. 2019. Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanolik Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata L.*), Daun Sirsak (*Annona muricata L.*), dan Kombinasinya terhadap *Candida albicans ATCC 10231* (Doctoral dissertation, Universitas Setia Budi).
- Aisyah, R. 2017. Uji Efektivitas Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica Val*) dalam Mempercepat Proses Penyembuhan Luka Sayat pada Mencit (*Mus Musculus*) Jantan (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Aisyah, S., Noviyanti, E., & Triyanto, T. (2020). Bahan Ajar sebagai Bagian dalam Kajian Problematika Pembelajaran Bahasa Indonesia. *Jurnal Salaka/ Sastra Indonesia*, 2(1).
- Al-Hannan. 2011. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: Raja Publishing.
- Ali, M., Venita, Y., & Rahman, B. (2012). Uji beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica A. Juss.*) untuk Pengendalian Penyakit Antraknosa yang disebabkan Jamur *Colletotrichum capsisi* pada Buah Cabai Merah Pasca-Panen. *Jurnal Sagu*, 11(1).
- Amin, M. R. 2019. Pengaruh Pemberian Ekstrak Alang-Alang (*Imperata Cylindrica L.*), Teki (*Cyperus Rotundus L.*), dan Bandotan (*Ageratum Conyzoides L.*) terhadap Gulma di Lahan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens L.*) Desa Belung Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Andriani, L. L. 2014. Pengaruh Jenis Pelarut dan Uji Stabilitas Warna pada Ekstraksi Klorofil Daun Katuk (*Sauropus androgynus*) (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Aprilah, I. 2016. Ekstraksi Antioksidan Lycopene dari Buah Tomat (*Hylocereus Undatus*) Menggunakan Pelarut Etanol-Heksan (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Ayu, D. K. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa L.*) terhadap *Salmonella typhi* (Doctoral Dissertation, Stikes Bhakti Husada Mulia).

- Bahtiar, E. T. 2015. Penulisan Bahan Ajar. *Pelatihan Penyusunan Bahan Ajar untuk Mendukung Pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi*, 1-11.
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35-42.
- Cahyani, N. F., & Suhartanti, D. 2015. Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol 70% Campuran Rimpang *Curcuma domestica* dengan Biji *Phaleria Marcocarpa* terhadap Jamur *Trametes* sp. Sebagai Sumber Belajar Siswa SMA Kelas X.
- Charyadie, F. L., Adi, S., & Sari, R. P. (2014). Daya Hambat Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana*, Mill.) terhadap Pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. *Universitas Hang Tuah. Surabaya*, 8(1).
- Dina, A., Mawarsari, V. D., & Suprpto, R. (2015). Implementasi Kurikulum 2013 pada Perangkat Pembelajaran Model *Discovery Learning* Pendekatan Scientific terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Materi Geometri SMK. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 2(1).
- Efendi, M. R. 2019. Skrining Aktivitas Antibakteri Fraksi Kelopak Bunga *Mussaenda frondosa* L. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 2(1), 38-44.
- Emelia, R. D., Subiyono, S., & Sari, D. R. P. (2019). Potensi Minyak Atsiri Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*) sebagai Antifungi terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Evendi, A. 2017. Uji Fitokimia dan Anti Bakteri Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) terhadap Bakteri *Salmonella Typhi* dan *Escherichia Coli* secara in Vitro. *MMMTJ (Mahakam Medical Laboratory Technology Journal)*, 2(1), 1-9.
- Farizal, J., & Dewa, E. A. R. S. 2017. Identifikasi *Candida Albicans* pada Saliva Wanita Penderita Diabetes Melitus. *J Teknol Lab*, 6(2), 67-74.
- 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).
- Firdaus, M. I., Hikamah, S. R., & Sudiarti, D. (2017). Perbedaan Efektivitas Perasan dan Rebusan Daun *Ageratum conyzoides* L. terhadap Pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*. *jurnal bioshell*, 6(1).

- Fitoni, C. N. (2013). Pengaruh Pemanasan Filtrat Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap Pertumbuhan Koloni Bakteri Coliform secara in Vitro. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 2(3).
- Fitriani, V. Y., & Rijai, L. 2014. Aktivitas Antioksidan Kombinasi Daun Cempedak (*Artocarpus chempedan*) dan Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L).
- Fuadi, T. M. 2018. Etnobotani dan Identifikasi Tumbuhan Obat bagi Ibu Pasca Melahirkan di Desa Krueng Kluet Kecamatan Kluet Utara Aceh Selatan. *Prosiding Biotik*, 4(1).
- 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).
- Ghofur, M., Sugihartono, M., & Arfah, J. 2017. Uji Efektifitas Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestical*) terhadap Daya Tetas Telur Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16(1), 68-76.
- Hanan, Endang. 2015. Analisis Fitokimia. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Harahap, S R., Harahap, F., & Hasruddin, H. 2016. Pengembangan Bahan Ajar Mikrobiologi Pangan Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(3), 187-192.
- Harianto, I. K. (2017). Uji Daya Hambat Perasan Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* L.) terhadap Pertumbuhan *Candida Albican*. *PHARMACON*, 6(2).
- Hariyati, T., Jekti, D. S., dan Andayani, Y. 2015. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium Aqueum*) terhadap Bakteri Isolat Klinis. e-journal Penelitian Pendidikan IPA. Vol. 1, No. 2, 31 -38.
- Hasanah, U. (2011). Hubungan Antara Riwayat Infeksi Keputihan selama Kehamilan dengan Kejadian Ketuban Pecah Dini pada Ibu *Postpartum* di Rumah Sakit Bersalin Permata Bunda Kota Malang (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- Hasdi, H., & Agustina, S. 2016. Pengembangan Buku Ajar Geografi Desa-Kota menggunakan Model ADDIE. *Education*, 11(1), 90-105.

- Hujjatusnaini, Noor. 2020. Pengaruh Molekul Adhesin 65kDa Sub Unit Pili *Yersinia enterocolitica* dikombinasikan Probiotik *Lactobacillus reuteri* terhadap Daya Protektivitas Mencit Sebagai Bahan Pengembangan Monograf Tentang Sistem Imun Mukosa. Disertasi. Tidak Diterbitkan. Malang. Pascasarjana Universitas Malang
- Irawati, H., & Saifuddin, M. F. 2018. Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Pengantar Profesi Guru Biologi Di Pendidikan Biologi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. *BIO-PEDAGOGI*, 7(2), 96-99.
- Irfan, Y. P. 2018. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) dan Penetapan Kadar Flavonoid Totalnya (Doctoral dissertation, Universitas Wahid Hasyim Semarang).
- Isya, M. A. 2017. Pengembangan Model Pembelajaran Instruksional Design dengan Model Addie Mata Pelajaran PAI pada Materi Mengulang-ulang Hafalan Surah Al Ma'un dan Al Fil secara Klasikal, Kelompok dan Individu Kelas V SDN Gedongan 2 Kota Mojokerto. *Ta'dibia: Jurnal Ilmiah Pendidikan Agama Islam*, 7(1), 71-80.
- Jannah, H., & Safnowandi, S. 2018. Identifikasi Jenis Tumbuhan Obat di Kawasan Desa Batu Mekar Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 6(1), 1-15.
- Kalsum, U. 2016. Referensi Sebagai Layanan, Referensi Sebagai Tempat Sebuah Tinjauan Terhadap Layanan Referensi di Perpustakaan Perguruan Tinggi. *IQRA: Jurnal Ilmu Perpustakaan dan Informasi (e-Journal)*, 10(1), 132-146.
- Khumairoh, I. S. 2018. Uji Aktivitas Antifungi Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata*), Kunyit (*Curcuma longa*), dan Jahe (*Zingiber officinale*) terhadap *Candida albicans* (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya).
- Kurnia, T. D., Lati, C., Fauziah, H., & Trihanton, A. (2019, October). Model Addie untuk Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah Berbantuan 3D Pageflip. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SNPM)* (Vol. 1, No. 1, pp. 516-525).
- Kusbiantoro, D. (2018). Pemanfaatan Kandungan Metabolit Sekunder pada Tanaman Kunyit dalam Mendukung Peningkatan Pendapatan Masyarakat. *Kultivasi*, 17(1), 544-549.
- 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 Environmental Science* (Vol. 276, No. 1, p. 012049). IOP Publishing.
- Leba, M. A. U. 2017. Buku Ajar: Ekstraksi dan Real Kromatografi. Deepublish.
- Maulidah, I. 2017. Uji Aktivitas Antijamur Fraksi Etil Asetat Akar *Jatropha Gossypifolia L.* terhadap *Candida Albicans* dengan Metode Difusi Cakram (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- McGriff, Steven J. 2000. Instructional System Design (ISD): Using the ADDIE Model. *Journal of Collage of Education*. Penn: Peen State University.
- Meliki, R. L., & Lovadi, I. 2013. Etnobotani Tumbuhan Obat oleh Suku Dayak Iban Desa Tanjung Sari Kecamatan Ketungau Tengah Kabupaten Sintang. *Protobiont*, 2(3).
- Mercury, A., Agustina, R., & Rijai, L. 2016. Skrining Aktivitas Fraksi Etilasetat Daun Nusa Indah (*Mussaenda philippica A. Rich*). In Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences (Vol. 4, pp. 7-14).
- Mingga, M., Oramahi, H. A., & Tavita, G. E. 2019. Pemanfaatan Tumbuhan Obat oleh Masyarakat di Desa Raba Kecamatan Menjalin Kabupaten Landak. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(1).
- Mulyatiningsih, E. (2016). Pengembangan Model Pembelajaran. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/dra-endang-mulyatiningsih-mpd/7cpengembangan-model-pembelajaran.pdf> pada September.
- Muriati. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Biologi Sel pada Program Studi Pendidikan Biologi UIN Alaudin Makassar. *Jurnal Florea*. Vol.1 No. 2. P.14-20.
- Nadifah, F., Farida Muhajir, N., & Retnoningsih, F. 2018. Daya Hambat Minyak Atsiri Rimpang Kunyit terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans* In Vitro. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 4(1), 1.
- Naibaho, A.R 2019. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*.

- 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.
- Nugroho, A. W. 2017. Konservasi Keanekaragaman Hayati melalui Tumbuhan Obat Dalam Hutan di Indonesia dengan Teknologi Farmasi: Potensi Dan Tantangan. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 1(7), 377-383.
- Nurdini, N., widya Wardani, W. G., & Saptodewo, F. (2018). Implementasi Warna pada Sampul Buku Cerita Bergambar Legenda Ciujung dan Ciberang. *Visual Heritage: Jurnal Kreasi Seni dan Budaya*, 1(01), 69-77.
- Nurhayati, P. E., & Setiawan, N. C. E. 2018. Aktivitas S Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoidez L.*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi Sumuran (Doctoral dissertation, Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang).
- 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.
- Oktasiana, A. R. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica Val.*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 secara in Vivo (Doctoral dissertation, Universitas Setia Budi Surakarta).
- Pangemanan, A., & Budiarmo, F. 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas sp. e* Biomedik, 4(1).
- Parwato, I. M. O. A., & Organik, K. 2016. Obat Tradisional.
- Permatasari, a. A. A. P., & sari, n. K. Y. 2019. Efektivitas Antijamur Ekstrak Etanol Bunga Kamboja Putih (*Plumeria Cuminata*) terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans*. In *Seminar Ilmiah Nasional Teknologi, Sains, dan Sosial Humaniora (SINTESA)* (Vol. 2, No. 1)
- Pongoh, E. J., Rumampuk, R. J., Howan, D., & Tamunu, V. 2019. Skrining Fitokimia dan Potensi Antilitiasis dari Ekstrak Etanol Daun Nusa Indah Putih (*Mussaenda pubescens*). *Fullerene Journal of Chemistry*, 4(2), 76-81.
- Pratama, D., & Budiharjo, A. 2017. Efektivitas Kombinasi Ekstrak Bahan Herbal (Mengkudu, Pepaya, Kunyit) terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Aeromonas hydrophila* Secara In Vitro. *Jurnal Akademika Biologi*, 6(2), 7-16.

- Qamariah, N., Handayani, R., & Novaryatiin, S. 2018. Kajian Empiris dan Etnofarmakologi Tumbuhan Hutan Berkhasiat Obat asal Desa Tumbang Rungan Kelurahan Pahandut Kota Palangka Raya Kalimantan Tengah. *Anterior Jurnal*, 18(1), 98-106.
- Rahayu, s. 2017. Isolasi Pektin dari Kulit Pepaya (*Carica Papaya L.*) dengan Metode Refluks Menggunakan Pelarut HCL Encer (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Rhizome, p. t. (2013). Standarisasi Parameter Non Spesifik dan Perbandingan Kadar Curcumin Ekstrak Etanol dan Ekstrak Terpurifikasi Rimpang Kunyit Standardization of non Specific. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 3(1), 21-30.
- Rosdarni, R. 2019. Perbandingan Uji Sensitivitas Ekstrak Daun Bandotan (*Aregatum conyzoides L.*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal MediLab Mandala Waluya*, 3(1 JULI), 59-62.
- 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).
- Sangi, M., Runtuwene, M. R., Simbala, H. E., & Makang, V. M. 2019. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chemistry Progress*, 1(1), 47-53.
- Sari, B. K. (2017). Desain Pembelajaran Model ADDIE dan Implementasinya dengan Teknik Jigsaw.
- Sitepu, IS, Suada, IK & Susrama, IGK, 2012, 'Uji Aktivitas Antimikroba beberapa Ekstrak Bumbu Dapur terhadap Pertumbuhan Jamur *Curvularia lunata* (Wakk.) Boed dan *Aspergillus flavus*', *Jurnal Agroteknologi Tropika*, vol. 1, no. 2, hal. 107-114.
- 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.
- Sriastuti, W., Herawatiningsih, R., & Tavita, G. E. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan yang Berpotensi sebagai Tumbuhan Hias dalam Kawasan IUPHHK-HTI PT. Bhatara Alam Lestrai di Desa Sekabuk Kecamatan Sadaniang Kabupaten Mempawah. *Jurnal Hutan Lestari*. 6(1).
- Sugiyono. 2013. Metode Penilaian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Cetakan Ke-19. Bandung: Penerbit Alfabeta, CV. Bandung.

- Sumiyati, S. 2018. Penggunaan Ayat-ayat Alquran sebagai Pengobatan (Studi Living Quran di Pesantren Riyadhul Wildan Desa Gabus Kecamatan Kopo Kabupaten Serang (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri" SMH"Banten).
- Suraini, S. (2018). Efektifitas Anti Jamur Campuran Rebusan Jahe (*Zingiber officinale*) dan Kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. In *prosiding seminar kesehatan perintis* (Vol. 1, No. 2, pp. 73-73).
- Tambaru, E. 2017. Keragaman Jenis Tumbuhan Obat Indigenous di Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 8(1).
- Tanjung, M. R., & Parsika, T. F. 2017. Pengembangan Aplikasi Multimedia Pengenalan dan Pembelajaran Origami dengan Pendekatan ADDIE. In *Seminar Nasional Informatika (SNIIf)* (Vol. 1, No. 1, pp. 128-133).
- Tegeh, I. M., & Kirna, I. M. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan dengan Addie Model. *Jurnal Ikas*, 11(1).
- Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2015, November). Pengembangan Buku Ajar Model Penelitian Pengembangan dengan Model ADDIE. In *Seminar Nasional Riset Inovatif* (Vol. 3).
- 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.
- Trismanto, T. (2016). Kalimat Efektif dalam Berkomunikasi. *Bangun Rekaprima: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa, Sosial dan Humaniora*, 2(1, April), 3-40.
- Ulfa, M. 2019. Pengaruh Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides* L.) terhadap Diameter Zona Hambat Jamur *Fusarium Oxysporum* secara in Vitro dan Pemanfaatannya sebagai Sumber Belajar Biologi (Doctoral dissertation, University Of Muhammadiyah Malang).
- Wati, a. R. 2013. Uji Aktivitas Antimikroba dan Antibiofilm Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides* L.) terhadap *Candida Albicans* atcc 10231 dan Methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus* secara in Vitro (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- 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.

Yulianti, R. 2015. Formulasi Krim Anti Jerawat Kombinasi Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 14(1), 158-161.

