KARAKTERISASI DAN SKRINING FITOKIMIA SIMPLISIA DAN EKSTRAK BUAH BAKAU HITAM (*Rhizopora mucronata* Poir)

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

Oleh:
Clara Agatha Kavung
20482011100

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN SAMARINDA
SAMARINDA
2024

KARAKTERISASI DAN SKRINING FITOKIMIA SIMPLISIA DAN EKSTRAK BUAH BAKAU HITAM (*Rhizopora mucronata* Poir)

SKRIPSI

Oleh:
Clara Agatha Kavung
20482011100

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN SAMARINDA
SAMARINDA
2024

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama	:	Clara Agatha Kavung
NIM	:	20482011100
Tempat Tanggal Lahir	:	Long Melaham, 2 mei 2002
Alamat	:	Long Melaham, RT. 06, Kecamatan Long Bagun, Kabupaten Mahakam Ulu, kalimtan Timur

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul "Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Simpisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam *Rhizopora mucronata* Poir)" adalah benar-benar hasil karya sendiri, seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai

Pernyataan ini benar saya buat dengan sebenarnya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia menerima sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari tidak benar.

Samarinda, 22 Juli 2024

Clara Agatha Kavung

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam (*Rhizopora mucronata* Poir)

Nama : Clara Agatha kavung

NIM : 20482011100

Usulan Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Samarinda, 30 Juli i 2024

PEMBIMBING I	PEMBIMBING II
apt. Hayatus Sa`adah, M.Sc	apt. Supomo, S.Si., M.Si
NIDN. 0027127701	NIDN. 003107701

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

" Apapun yang terjadi pulanglah dengan sarjana, kedua orang tuamu sudah menanti dirumah "

" Tuhan menetapkan langkah-langkah orang yang berkenan hidup kepada-Nya; Apabila Ia jatuh, tidaklah sampai tergeletak, sebab Tuhan menopang tanganya "

Mazmur 37: 23-24

PERSEMBAHAN

Terimakasih kepada Tuhan Yesus yang senantiasa selalu menyertai dan memberkati saya selama perjalan hidup saya dalam penyusunan skripsi ini. Saya persembahkan skripsi ini kepada :

1. Kedua orang tua saya yang tidak pernah berhenti memberikan dukungan, nasehat dan motivasi kepada saya serta selalu mendoakan saya.

2. Dosen pembimbing saya Bapak apt. Supomo, S.Si., M.Si dan Ibu apt. Hayatus Sa`adah, M.Sc yang sudah sangat banyak mebantu dan membimbing saya selama awal proses penyusunan sampai terselesaikannya naskah proposal skripsi saya dengan kesabaranan keikhlasan

3. Paman saya Agustinus Mereng yang selalu memberikan motivasi dan dukungan kepada saya.

4. Kedua adik saya Tului dan Kevin yang selalu menjadi semangat saya untuk mampu menjadi contoh yang baik bagi mereka dengan menyelesaikan pendidikan saya.

5. Keluarga besar saya terutama Alm. Kakek dan Nenek yang tidak pernah berhenti berpesan agar sekolah dengan setinggi-tingginya

6. Lisa yang sudah menjadi sahabat sekaligus saudara bagi saya selama susah dan senang dalam waktu hampir 4 tahun ini selama hidup diperantauan.

7. Tiara yang sudah menjadi sahabat saya dan tidak pernah berhenti memberikan semangat dan dukungan kepada saya.

8. Hiroh dan Piping yang menjadi sahabat terbaik saya selama menjalani perkuliahan

9. Sehun yang menjadi idola yang telah menghibur dan penyemangat bagi saya.

Samarinda, 22 Juli 2024

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan kasihNya, penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul " Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam (*Rhizopora mucronata* Poir) ".

Penulisan Skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda. Dalam menyelesikan skripsi ini, penulis mendapat dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu apt. Hayatus Sa`adah selaku Ketua Program Studi D3 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan samarinda dan selaku dosen pembimbing I yang sudah memberikan bimbingan bimbingan, motivasi dan ilmu kepada saya selama proses penulisan skripsi.
2. Bapak apt. Supomo, S.Si., M.Si Selaku ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan samarinda dan selaku pembimbing II yang memberikan arahan dan membantu dalam proses penulisan skripsi ini.
3. Bapak dan Ibu dosen yang sudah mengarahkan dan memberikan banyak ilmu pengetahuan selama menjalani perkuliahan.
4. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan doa dan dukungan baik secara material maupun moral.
5. Seluruh sahabat dan saudara yang memberikan semangat selama mengerjakan skripsi.
6. Semua tema-teman seperjuangan angkatan 2020 yang banyak membantu dan memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

   Akhir kata, penulis ucapkan semoga Tuhan yang Maha Esa membalas semua kebaikkan pihak yang telah mebantu dan mendukung. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai sivitas akademik Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda, saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Clara Agatha Kavung

NIM : 20482011100

Program Studi : Sarjana Farmasi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan samarinda, Hak Bebas Royalti Nonekslusif (*Non-eclusive Royalti Free Right*) atas skripsi saya yang berjudul **“** Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Simpisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam *Rhizopora mucronata* Poir) ” beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Nonekslusif ini Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan,mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Samarinda

Pada tanggal : 30 Juli 2024

Yang menyatakan

(Clara Agatha Kavung)

ABSTRAK

Nama	: Clara Agatha Kavung
Program Studi	: Sarjana Farmasi
Judul Skripsi	: Karakterisasi Dan Skrining Fitokimia Simplisia Dan Esktrak Buah Bakau Hitam (*Rhizophora mucronata* Poir)
Pembimbing	: 1. apt. Hayatus Sa`adah, M.Sc
	: 2. apt. Supomo, M.Si

Bakau hitam (*Rhizopora mucronata* Poir) merupakan salah satu spesies tumbuhan bakau yang hidup di hutan manggrove yang memiliki kandungan metabolit sekunder serta mengandug antioksidan alami dan antibakteri yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir pantai dikonsumsi sebagai bahan pangan dan obat. Manfaat yang dimiliki suatu bahan alam berkhasiat obat perlu dibuktikan secara ilmiah melalui penelitian. Sebagai langkah awal dilakukan karakterisasi simplisia dan ekstrak serta skrining fitokimia. Karakterisasi dimaksudkan untuk mengetahui mutu dari simplisia dan ekstrak buah bakau hitam serta kandungan senyawa metabolit sekundernya. Karakterisasi meliputi parameter spesifik dan non spesifik Tahap pertama buah bakau hitam diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dan didapatkan rendeman sebesar 23,77 %. Hasil uji karakterisasi spesifik meliputi uji organoleptik dengan hasil pengamatan secara langsung pada simplisia berupa serbuk. warna coklat tua, rasa sedikit sepat, dengan aroma khas dan pada uji organoleptik ekstrak etanol berupa ekstrak kental, berwarna coklat kehitaman, rasa pahit dengan aroma yang khas. Kadar rata-rata senyawa terlarut dalam air simplisia sebesar 7,3 % dan ekstrak sebesar 11,33 %, sedangkan kadar senyawa terlarut dalam etanol simplisia rata-rata sebesar 24 % dan ekstrak sebesar 88,33 %. Hasil uji karakterisasi non spesifik meliputi penetapan kadar air rata-rata pada simplisia 15 % dan ekstrak 18 %. Uji kadar abu total rata-rata pada simplisia 8,3397 % dan ekstrak 10,4976 %, sedangkan uji kadar abu tidak larut asam rata-rata pada simplisia 0,2329 % dan ekstrak 0,8144 %. Bobot jenis ekstrak rata-rata 1,04 g/mL dan hasil dari uji cemaran mikroba angka lempeng total simplisia sebanyak 4,6 x 10^{-3} koloni/g dan ekstrak 4,3 x 10^{-3} koloni/g, sedangkan angka kapang khamir pada simplisia 2,1 x 10^{-2} koloni/g dan pada ekstrak sebanyak 1,3 x 10^{-2} koloni/g. Pada hasil uji skrining fitokimia simplisia dan ekstrak buah bakau hitam positif mengandung senyawa metabolit yaitu sekunder alkaloid, flavonoid, tanin, steroid dan terpenoid.

Kata kunci: *Rhizopora mucronata* Poir, metabolit sekunder, karakterisasi simplisia dan ekstrak

ABSTRAK

Name	: Clara Agatha Kavung
Study Program	: Sarjana Farmasi
Title	: Characterization and Phytochemical Screening of Simplicia and Black Mangrove Fruit Extract (*Rhizophora mucronata* Poir)
Consellor	: 1. apt. Hayatus Sa`adah, M.Sc
	: 2. apt. Supomo, M.Si

Black mangrove (*Rhizopora mucronata Poir*) is a species of mangrove plant that lives in mangrove forests which contains secondary metabolites and contains natural antioxidants and antibacterials which are widely used by coastal communities and consumed as food and medicine. The benefits of a natural ingredient with medicinal properties need to be scientifically proven through research. As a first step, characterization of simplicia and extracts was carried out as well as phytochemical screening. Characterization is intended to determine the quality of simplicia and black mangrove fruit extract as well as the content of secondary metabolite compounds. Characterization includes specific and non-specific parameters. In the first stage, black mangrove fruit was extracted by maceration using 96% ethanol solvent and a yield of 23.77% was obtained. Specific characterization test results include organoleptic tests with direct observation results on simplicia in the form of powder. dark brown color, slightly astringent taste, with a distinctive aroma and in the organoleptic test the ethanol extract is a thick extract, blackish brown in color, bitter taste with a characteristic aroma. The average level of dissolved compounds in simplicia water was 7.3% and the extract was 11.33%, while the average level of dissolved compounds in simplicia ethanol was 24% and the extract was 88.33%. The results of non-specific characterization tests include determining the average water content of the simplicia at 15% and the extract at 18%. The average total ash content test for simplicia was 8.3397% and the extract was 10.4976%, while the average acid insoluble ash content test for simplicia was 0.2329% and extract was 0.8144%. The average specific gravity of the extract was 1.04 g/mL and the results of the microbial contamination test, the total plate number for simplicia was 4.6 x 10-3 colonies/g and the extract was 4.3 x 10-3 colonies/g, while the yeast mold number in simplicia 2.1 x 10-2 colonies/g and in extract 1.3 x 10-2 colonies/g. The results of the phytochemical screening test for simplicia and black mangrove fruit extract were positive for containing metabolite compounds, namely secondary alkaloids, flavonoids, tannins, steroids and terpenoids.

Keywords: *Rhizopora mucronata* Poir, secondary metabolites, characterization of simple drugs and extracts

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL ..... **i**
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI ..... **iii**
LEMBAR PERSETUJUAN ..... **iv**
MOTTO DAN PERSEMBAHAN ..... **v**
PERSEMBAHAN ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ..... **viii**
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI ..... **viii**
ABSTRAK ..... **ix**
ABSTRAK ..... **x**
DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xv**

BAB I 1 PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 3
C. Hipotesis 3
D. Tujuan Penelitian 3
E. Manfaat Penelitian 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **4**
A. Uraian Tumbuhan 4
B. Simplisia 5
C. Ekstraksi Maserasi 7
D. Karakterisasi 7
E. Skrining Fitokimia 11

BAB III METODE PENELITIAN **12**
A. Rancangan Penelitian 12
B. Objek Penelitian 12
C. Sampel dan Tekhnik Sampling 12
D. Variabel Penelitian 13
E. Definisi Operasional 13
F. Teknik Pengumpulan Data 14
G. Analisis Data 21

BAB IV **22**
HASIL DAN PEMBAHASAN **22**
A. Determinasi Tumbuhan 22
B. Pengolahan Simplisia. 22
C. Pembuatan Ekstrak Etanol Buah Bakau Hitam 23
D. Hasil Karakterisasi Spesifik Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam 24
1. Hasil Uji Organoleptik Simplisia dan Ekstrak 24
2. Hasil Kadar sari Larut Air dan Etanol 25
E. Hasil Karakterisasi Non Spesifik Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam 26
1. Kadar air 26
2. Kadar abu total 27
3. Kadar abu tidak larut asam 28
4. Uji Bobot jenis 29
5. Hasil Angka Lempeng Total dan Uji Angka Kapang/Khamir Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam 29
BAB V **34**
PENUTUP **34**
A. Kesimpulan 34
B. Saran 35

DAFTAR PUSTAKA **36**
LAMPIRAN **40**

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Tanaman Buah Bakau Hitam (*Rhizopora mucronata* Poir)……..4

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Organoleptik Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam 24
2. Kadar Sari Larut Air dan Etanol 25
3. Kadar Air Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam 26
4. Kadar Abu Simplisia dan Ekstrak Buah bakau Hitam 27
5. Kadar Abu Tidak Larut Asam Simplisia dan Ekstrak Buah bakau Hitam 28
6. Bobot Jenis Simplisia dan Ekstrak Buah bakau Hitam 29
7. Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang/Khamir (AKK) Simplisia dan Ekstrak Buah bakau Hitam 31
8. Skrining Fitokimia Perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) Simplisia dan Ekstrak Buah bakau Hitam 32
9. Perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) Simplisia dan Ekstrak Buah bakau Hitam 74
10. Perhitungan Angka Kapang/Khamir (AKK) Simplisia dan Ekstrak Buah bakau Hitam 78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Alur Penelitian 40
2. Determinasi 41
3. Alur Pembuatan Simplisia Buah Bakau Hitam 42
4. Alur Pembuatan Ekstrak Buah bakau Hitam 45
5. Hasil Susut Pengeringan dan Rendemen Ekstrak 47
6. Hasil Karakterisasi Spesifik Uji Organoleptik Simplisia dan Ekstrak Buah bakau Hitam 48
7. Hasil Karakterisasi Spesifik Kadar Sari Larut Air dan Kadar Sari Larut Etanol Simplisia Buah bakau Hitam 49
8. Hasil karakterisasi Spesifik Uji Kadar sari Larut Air dan Kadar Sari Larut Etanol Ekstrak Buah Bakau Hitam 53
9. Hasil Karakterisasi Non Spesifik Uji Kadar Air Simplisia dan Ekstrak Buah bakau Hitam 57
10. Hasil Karakterisasi Non Spesifik Uji Kadar Abu Total dan Kadar Abu Tidak Larut Asam Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam 61
11. Hasil Karakterisasi Non Spesifik Uji Bobot Jenis Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam Buah bakau Hitam 67
12. Pembuatan Media Agar PDA (*Potato Dextrose Agar*) dan NA (*Nutrient Agar*) dan Sterilisasi 70
13. Pengenceran dan Tindakan Pengujian Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang/Khamir (AKK) Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam 72

14. Hasil Uji Angka Lempeng Total (ALT) dan Angka Kapang/Khamir Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam 73
15. Hasil Uji Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam 81

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tumbuhan bakau di Indonesia merupakan yang terbanyak di dunia, baik dari segi kuantitas area (± 42.550 km2) maupun jumlah spesies (± 45 spesies). Di dunia ada beberapa negara yang terdapat tanaman bakau yaitu Indonesia, Australia, Brasil dan Nigeria yang dapat menampung sekitar 43% hutan bakau dengan luas total sekitar 160.000 km2 . Mangrove memiliki karakteristik yaitu bercirikan zona intertidal tropis dan pantai subtropis. Karena mangrove pada umumnya tergenang dalam air laut dan daerah berlumpur, bakau tidak hanya harus mengatasi suhu yang tinggi dan kelembaban udara yang relatif rendah tetapi juga ketinggian dan perubahan dari konsentrasi garam dan hipoksia oleh karena tergenang dalam air (Mahmiah *et al*., 2017).

Bakau hitam merupakan salah satu spesies tanaman yang tumbuh di hutan bakau. Pelestarian bakau jenis ini menjadi sangat penting karena berada di zonasi paling tengah dari formasi hutan bakau, memiliki tanah paling subur dan rimbun, serta memiliki tingkat reproduksi sepanjang tahun sehingga mempermudah untuk melakukan kegiatan rehabilitasi dan pemanfaatan sepanjang tahunnya (Rusdiana *et al*., 2015). Tanaman bakau merupakan tumbuhan berbentuk semak dan pohon yang hidup di daerah air payau ataupun air laut. Indonesia merupakan salah satu daerah tropis yang dapat membuat tumbuhan bakau tumbuh dengan subur. (Miledete *et al*., 2022).

Salah satu spesies tanaman bakau adalah *Rhizophora mucronata* Poir atau sering disebut dengan bakau hitam yang merupakan tumbuhan bakau sejati yang termasuk dalam kelas *Equisetopsida*, ordo *Malpighiales*, famili *Rhizophoraceae* yang umumnya ditemukan di zona intertidal yang tersebar di wilayah Indo-Pasifik Barat dan Atlantik Pasifik Timur, termasuk di Indonesia (Kusumadewi & Idrus, 2023). Spesies ini sering tumbuh pada tanah berlumpur, halus, dalam dan

tergenang pada saat pasang normal. Selain itu, *Rhizopora mucronata* Poir juga termasuk spesies mangrove yang paling banyak ditemukan di beberapa wilayah perairan Indonesia (Kusumadewi & Idrus, 2023).

Secara tradisional masyarakat di Kelurahan Pulau Miang, Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur mengolah buah bakau hitam sebagai kopi yang dipercaya berpotensi sebagai obat dapat menyembuhkan berbagai penyakit dan meningkatkan sistem imun, untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pengembangan sebagai obat tradisional.

Pada penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa bakau hitam mengandung senyawa metabolit sekunder yang berfungsi sebagai bahan obat tradisional yaitu pada bagian buah baik simplisia maupun ekstrak memiliki kandungan senyawa flavonoid, fenolik, tanin, alkaloid dan triterpenoid (Ramli *et al*., 2020). Pada bagian daun mengandung senyawa flavonoid, fenolik, tanin, alkaloid, steroid (Mile *et al*., 2021). Kulit batang mengandung senyawa asam lemak, terpenoid, alkaloid, dan aromatis. Kandungan senyawa metabolit sekunder tertinggi yaitu golongan asam lemak senyawa Hexadecanoic acid,metil ester (29,08%) yang dapat berfungsi sebagai antifungi dan antibakteri (Mahmiah et al., 2017).

Salah satu tahapan untuk pengembangan obat adalah karakterisasi. Karakterisasi berguna untuk mengetahui mutu dari suatu simplisia yang berguna sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya (Supomo *et al*., 2020). Karakterisasi mencangkup dua parameter yaitu parameter spesifik dan parameter non spesifik. Parameter spesifik diantaranya organoleptik, kadar sari larut air dan kadar sari larut dalam etanol dan parameter non spesifik yaitu kadar air, penetapan kadar abu, penetapan kadar abu tidak larut asam, bobot jenis dan uji cemaran mikroba (Depkes RI, 2000). Skrining fitokimia merupakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi kandungan komponen senyawa aktif yang terdapat pada simplisia dan ekstrak tumbuhan yang berkhasiat obat (Agustina *et al*., 2016).

Berdasarkan uraian dan penjelasan diatas, maka dilakukan penelitian karakterisasi dan skrining fitokimia simplisia dan esktrak buah bakau hitam *(Rhizophora mucronata* Poir*)*.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik spesifik dan non spesifik buah bakau hitam (*Rhizopora mucronata* Poir) ?
2. Apa kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam simplisia dan ekstrak buah bakau hitam (*Rhizopora mucronata* Poir) ?

C. Hipotesis

Karakteristik spesifik dan non spesifik serta skrining fitokimia simplisia dan ekstrak buah bakau hitam *(Rhizophora mucronata* Poir*)* sesuai dengan mutu parameter.

D. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui parameter spesifik dan non spesifik simplisia dan ekstrak buah bakau hitam.
2. Untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam simplisia dan ekstrak buah bakau hitam.

E. Manfaat Penelitian

1. Menambah wawasan bagi penulis dan pembaca tentang karakterisasi spesifik dan non spesifik serta skrining fitokimia ekstrak dan simplisia buah bakau hitam *(Rhizophora mucronata* Poir*)*.
2. Menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya tentang karakterisasi spesifik dan non spesifik serta skrining fitokimia ekstrak dan simplisia buah bakau hitam *(Rhizophora mucronata* Poir*)*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tumbuhan

1. Taksonomi Tumbuhan Buah Bakau Minyak

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Equisetopsida
Ordo : Malpighiales
Family : Rhizophoraceae
Genus : Rhizophora
Spesies : *Rhizophora mucronata Poir*

(Sina *et a*l 2015).



Gambar 1. Tanaman Buah Bakau Minyak

Sumber : Dokumentasi pribadi (2024)

2. Morfologi Tumbuhan

Tumbuhan ini memiliki pohon dengan ketinggian mencapai 27 m dengan diameter batang mencapai 70 cm dengan kayu berwarna gelap hingga hitam. Memiliki perakaran yang khas hingga mencapai ketinggian 5 meter, dan kadang-kadang memiliki akar udara yang keluar dari cabang. Batang kayu berwarna abu-abu tua. Morfologi buah dari *Rhizophora mucronata* yaitu bentuk

buahnya kasar berbentuk bulat memanjang hingga seperti buah pir; berwarna hijau kecoklatan; panjangnya berkisar antara 2-3,5 cm, hipokotilnya berbentuk silindris, berbintil, ukuran hipokotil panjangnya berkisar antara 36-70 cm dan diameter 2-3 cm (Kusumadewi & Idrus, 2023).

3. Kandungan Senyawa Kimia

Bakau hitam mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenol, tanin, alkaloid, steroid. Memiliki kandungan senyawa kimiawi seperti kadar lemak total 1,49 % hingga 2,33%, kadar protein3,50% hingga 6,85 % dan karbohidrat 30,30 % hingga 34,68% (Mile *et al*., 2021)

4. Khasiat Tumbuhan

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya mengatakan bakau hitam (*Rhizopora mucronata*) memiliki peluang untuk dapat digunakan sebagai alternatif sumber bahan pangan serta memungkinkan dijadikan sebagai bahan pengobatan alami (anti bakteri, anti kolesterol, anti hiperlipidemia, anti virus, anti diabetes, anti radang, anti kanker) dan sumber antioksidan (Mile *et al*., 2021).

B. Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun dan berupa bahan dan berupa bahan yang telah dikeringkan. Simplisia dibagi menjadi 3 yaitu simplisia nabati, hewani dan pelikan (mineral) (Depkes RI, 2000).

1. Pembuatan simplisia

a. Pengumpulan Bahan Baku

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam membuat simplisa nabati adalah umur tumbuhan, bagian tumbuhan yang digunakan, waktu panen, dan lingkungan/habitat tempat tumbuh (Depkes RI, 1985).

b. Sortasi Basah

Sortasi basah bertujuan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing dari tumbuhan (bahan simplisia) dengan cara membuang bagian

tidak perlu sebelum pengeringan, sehingga didapatkan bahan yang layak digunakan (Depkes RI, 1985).

c. Pencucian

Pencucian merupakan tahapan lebih lanjut dari tahap sortasi basah yang bertujuan untuk membersihkan kotoran yang masih melekat pada simplisia contohnya tanah. Proses ini dilakukan dengan air bersih, dimana sumber yang diguanakan dapat berasal dari air sumur, mata air bersih maupun air PAM yang sudah dipastikan kelayakkannya (Depkes RI, 1985).

d. Perajangan

Perajangan ini dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan dan mempermudah penghancuran simplisia dalam proses ekstraksi. Tahap ini dapat dilaukan secara manual maupun menggunakan alat/mesin (Depkes RI, 1985).

e. Pengeringan

Proses pengeringkan bertujuan untuk meningkatkan ketahanan simplisia agar tidak mudah busuk selama proses penyimpanan dan mengurangi kadar air pada simplisa. Beberapa cara proses pengeringan diantaranya secara alamiah yaitu dengan sinar matahari dan dengan diangin-anginkan kemudian selanjutnya dengan proses pengeringan secara buatan yaitu menggunakan alat/mesin (Depkes RI, 1985).

f. Sortasi Kering

Sortasi kering bertujuan sebagai mekanisme pembersihan akhir dari benda-benda asing yang tidak diinginkan. Selain itu bertujuan untuk proses seleksi terkait kelayakan bahan yang akan dikemas (Depkes RI, 1985).

g. Penyimpanan

Penyimpanan dilakukan untuk mempertahankan mutu simplisa dalam rentang waktu tertentu sebelum dilakukan proses lanjutan (Depkes RI, 1985).

C. Ekstraksi Maserasi

Ekstraksi merupakan pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan. Ekstraksi juga sebagai proses pengambilan sari senyawa kimia yang terkandung dalam bahan alami atau yang berasal dari dalam sel tumbuhan menggunakan pelarut dan metode yang tepat. Hasil proses ekstraksi disebut dengan ekstrak. Maserasi adalah proses esktraksi simplisia menggunakan pelarut dengan cara dikocok beberapa kali atu diaduk pada temperatur/suhu ruang dan terlindung dari cahaya (Depkes RI, 2000).

D. Karakterisasi

Karakterisasi merupakan tahap awal untuk mengetahui ciri dan mutu simplisia maupun esktrak. Karakterisasi memiliki dua parameter diantaranya parameter spesifik dan non spesifik.

1. Parameter spesifik

a. Organoleptik

Uji makroskopik dilakukan dengan menggunakan pancaindra dalam menentukan bau dan rasa serbuk simplisia (Depkes RI, 1987).

b. Kadar Sari Larut Etanol

Kadar sari larut etanol merupakan pengujian yang dilakukan untuk menetapkan jumlah kandungan senyawa yang dapat larut dalam etanol (Depkes RI, 2000).

c. Kadar Sari Larut Air

Kadar sari larut air merupakan pengujian yang dilakukan untuk menetapkan jumlah kandungan senyawa yang dapat larut dalam air (Depkes RI, 2000).

2. Parameter non spesifik

a. Kadar air

Parameter ini bertujuan untuk memberikan batasan maksimal atau rentang besarnya kandungan air didalam bahan.

b. Kadar Abu

Parameter ini bertujuan untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya esktrak (Depkes RI, 2000)

c. Kadar Abu Tidak Larut Asam

Parameter ini bertujuan untuk mengukur kadar abu yang tidak larut asam (Depkes RI, 1985)

d. Bobot Jenis

Parameter ini bertujuan untuk memberikan batasan besarnya persatuan volume yang merupajkan parameter khusus ekstrak cair pekat (kental) dan memberikan gambaran kandungan senyawa kimia terlarut.

e. Cemaran Mikroba

Salah satu cara untuk mengetahui kemurnian ekstrak adalah dengan menguji cemaran bakteri dan kapang. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa ekstrak tidak mengandung tingkat cemaran mikroba dan jamur yang berlebihan. Batas maksimum cemaran bakteri untuk obat tradisional adalah ≤ 10.000 koloni/g dan ≤1.000 koloni/g untuk kapang, menurut peraturan Kepala adan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional. Kontaminasi dapat berasal dari udara disekitar tempat penyimpanan atau dari proses pengolahan simplisia hingga ekstrak (BPOM RI, 2014).

1) Angka Kapang/Khamir (AKK)

Salah satu parameter cemaran mikroorganisme yang digunakan untuk menentukan keamanan mutu pada pengujian ekstrak adalah angka kapang/khamir (AKK). AKK adalah jumlah koloni kapang dan khamir yang tumbuh dari cuplikan yang diinokulasikan pada media

setelah inkubasi 3-5 hari pada suhu 20-25℃ dan diamati mulai hari ketiga sampai hari kelima. Media yang digunakan adalah Potato Dextrose Agar (PDA) atau Saboraoud Dextrose Agar (SDA). Setelah diinkubasi , koloni yang tumbuh dihitung dan kemudian dinyatakan dalam koloni/g. Tujuan dilakukan pengujian AKK adalah untuk memastikan bahwa sediaan obat tradisional tidak mengandung cemaran fungi yang berlebih yang melebihi batas yang telah ditetapkan karena dapat mempengaruhi stabilitas dan aflatoksin yang berbahaya bagi kesehatan manusia

2) Angka Lempeng Total

Angka Lempeng Total (ALT) adalah cara untuk menghitung jumlah cemaran bakteri aerob mesofil dalam sampel. Hitung dengan menuang media padat dan diinkubasi selama 24 hingga 48 jam pada suhu 35 hingga 45°C dengan posisi dibalik, hal ini dimaksudkan untuk menghindari jatuhnya butir air hasil pengembunan disebabkan suhu inkubator. Apabila sampai terdapat air yang jatuh maka akan merusak pembacaan angka lempeng total dari sampel yang diuji. Kelebihan metode ini adalah sederhana, mudah, dan sensitif karena menggunakan counter koloni sebagai alat hitung dan dapat menghitung mikroorganisme pada sampel makanan, air, dan tanah. Karena koloni tidak selalu berasal dari satu individu sel, kerugian ini tidak akurat (Kemenkes RI, 2017).

E. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia adalah salah satu cara yang dapat digunakan untuk menentukan kandungan senyawa sekunder pada suatu bahan alam. Metode skrining dapat dilakukan dengan reaksi warna suatu pereaksi tertentu (Vifta *et al*., 2018).

1. Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder yang memiliki struktur C_6-C_3– C_6 yaitu 2 cincin aromatik yang dihubungkan dengan 3 atom C, biasanya diikatan atom O yang berupa ikatan oksigen heterosiklik. Senyawa ini dapat dimasukkan sebagai senyawa polifenol karena mengandung dua atau lebih gugus hidroksil, bersifat agak asam sehingga larut dalam basa. Flavonoid umumnya berikatan dengan gula membentuk glikosida yang menyebabkan senyawa ini mudah larut dalam pelarut polar, seperti metanl, etanol, butanol, etil asetat. Senyawa flavonoid tersebar pada hampir semua bagian tumbuhan baik pada akar, daun, kayu, buah, ataupun biji (Hanani, 2014).

2. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder yang mengandung unsur nitrogen (N) biasanya pada cincin heterosiklik dan bersifat basa. Akaloid dalam tumbuhan umunya berbentuk garam , yaitu berikatan dengan asam organikyang terdapat dalam tumbuhan, seperti asam suksinat, maleat mekonat, kinat dan bersifat larut dalam pelarut polar etanol ataupun air. Dalam bentuk basa, alkaloid, lebih alrut dalam pelarut non polar seperti eter, benzen, toluene, dan klorofrom (Julianto, 2019.

3. Tanin

Tanin terdapa luas pada tumbuhan terutama pada jaringan kayu (Harbone, 2006). Sifat tanin sebagai astringen dapat dimanfaatkan sebagai antidiare, menghentikan pendarahan, dan mencegah peradangan, terutama pada mukosa mulut, serta digunakan sebagai antidotum pada keracunan logam berat dan alkaloid. Tanin dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi (proantosianidin).

4. Saponin

Saponin adalah senyawa aktif permukaan kuat dan mebentuk efek busa digojokkan dengan air. Saponin tidak larut pada eter, namun larut pada air dan

alkohol, saponin berada pada seluruh tumbuhan dengan konsentrasi tinggi pada bagian tertentu, memiliki rasa sangat pahit sampai sangat manis (Illing *et al*., 2017).

saponin dikelompokkan menjadi saponin steroid dan saponin triterpen. Saponin merupakan senyawa yang bersifat racun karena dapat menyebabkan terjadinya hemolisis darah.

5. Terpenoid dan steroid

Terpenoid adalah kelompok senyawa metabolit sekunder yang terbesar jika dilihat dari jumlah senyawa maupun variasi kerangka dasar strukturnya. Terpenoid ditemukan berlimpah dalam tanaman tingkat tinggi. Terpenoid senyawa kimiawi tumbuhan yang berbau dan dapat diisolasi dengan penyulingan sebagai minyak atsiri. Steroid merupakan kelompok senyawa bahan alam yang kebanyak strukturnya terdiri atas 17 karbon dengan mebentuk struktur 1,2-siklopetenoperhidrofenantren. Steroid terdiri atas sterol, aglikon kardiak berserta bentuk glikosidanya yang bernama glikosida jantung dan sapongenin beserta bentuk glikosidanya bernama saponin (Julianto, 2019).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian bersifat non-eksperimental yang pengamatannya dilakukan terhadap subjek menurut apa adanya yaitu untuk mengetahui karakterisasi sepsifik dan non spesifik serta kandungan metabolit sekunder pada simplisia dan ekstrak etanol buah bakau hitam. Penelitian ini dimulai dari pengumpulan bahan baku, determinasi, pembuatan simplisia, pembuatan ekstrak, dan karakterisasi yang meliputi uji organoleptik, penetapan kadar sari larut air penetapan kadar sari larut etanol, penetapan kadar air, penetapan kadar abu total, penetapan kadar abu tidak larut dalam asam, penetapan bobot jenis, uji cemaran mikroba dan skrining fitokimia. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi dan Mikrobiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda.

B. Objek Penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini adalah karakteristik spesifik dan non spesifik serta kandungan metabolit sekunder simplisia dan ekstrak buah bakau hitam (*Rhizopora mucronata* Poir).

C. Sampel dan Tekhnik Sampling

Sampel yang diteliti adalah buah bakau minyak. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* yaitu peneliti menentukan sampel dengan cara menetapkan ciri-ciri khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun sampel yang akan digunakan adalah bagian buah dari tumbuhan buah bakau hitam ditandai dengan warna kecoklatan dan memiliki tekstur agak keras. Buah bakau

hitam diperoleh dari Kelurahan Pulau Miang, Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

   Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah simplisia dan ekstrak buah bakau hitam.

2. Variabel Terikat

   Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas.

   Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil karakterisasi yang meliputi uji organoleptik, penetapan kadar sari larut air, penetapan kadar sari larut etanol, penetapan kadar etanol, penetapan kadar air, penetapan kadar abu, penetapan kadar abu tidak larut dalam asam, bobot jenis, uji cemaran mikroba dan skrining firokimia.

3. Variabel Kontrol

   Variabel kontrol adalah variabel yang harus dikendalikan atau dibuat sama antara kelompok yang ingin diteliti. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah jenis tanaman, tempat pengambilan tanaman, dan metode ekstraksi yang digunakan.

E. Definisi Operasional

1. Tumbuhan bakau hitam yang dimaksud dalam penelitian ini adalah bagian buah dari tumbuhan bakau hitam (*Rhizopora mucronata* Poir) yang diperoleh dari Kelurahan Pulau Miang, Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur.
2. Karakterisasi merupakan suatu proses untuk mengetahui ciri khas dari bagian buah bakau hitam
3. Karakterisasi spesifik meliputi uji organoleptik, penetapan kadar sari larut air, penetapan kadar sari larut etanol dari simplisia dan ekstrak buah bakau hitam.

4. Karakterisasi non-spesifik meliputi penetapan kadar air, penetapan kadar abu, kadar abu tidak larut asam, bobot jenis dar buah bakau hitam.
5. Skrining fitokimia adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa yang terdapat dalam buah bakau hitam.
6. Simplisia buah bakau hitam yaitu serbuk yang telah mengalami proses pengumpulan bahan baku,sortasi basah, pencucian, pengeringan, sortasi kering, dan penyimpanan
7. Ekstrak buah bakau hitam yaitu ekstrak kental yang diperoleh dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Alat dan Bahan

a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas, gunting, oven, kertas label, kertas saring, lampu spiritus, neraca analitik, piknometer, *waterbath*, penjepit, wadah penyimpanan, maserator, desikator, tanur (*carbolite*), krus platina, mikroskop, ayakan mesh 60, mikropipet, cawan petri, rak tabung, vial coklat, *bluetip* dan *yellowtip*

b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah simplisia dan ekstrak buah bakau hitam, kloralhidrat, amil alkohol, air suling, asam asetat anhidrat, HCl pekat, H_2SO_4 pekat, aquades, $FeCl_3$ 1%, Kloroform, etanol, serbuk magnesium, PDA (*Potato Dextrose Agar*), NA (*Nutrien Agar*), pereaksi bouchardat, pereaksi dragendrof, pereaksi mayer, kloroform *P*, asam klorida, HCl 2N dan alumunium foil..

2. Prosedur Penelitian

a. Determinasi Tumbuhan

Determinasi tumbuhan buah bakau hitam dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodivesitas Hutan Tropis Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda, Kalimantan Timur.

b. Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah bakau hitam yang di diperoleh dari Kelurahan Pulau Miang, Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur.

c. Pembuatan Simplisia

Buah bakau hitam yang telah dikumpulkan dilakukan sortasi basah untuk memisahkan cemaran kotoran ataupun bahan asing dari sampel. Selanjutnya dilakukan pencucian dengan air bersih, lalu dilakukan pengeringan dengan cara dianginkan setelah itu dilakukan sortasi kering untuk memisahkan masih ada kemudian dilakukan penggilingan simplisia menggunakan blender kemudian diayak dengan mesh 60.

d. Pembuatan Ekstrak Buah Bakau Hitam

Serbuk simplisia dimaserasi dengan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10 yaitu 200 gram sampel dimasukkan ke dalam beaker gelas dan direndam dalam pelarut etanol 2000 ml selama 22 jam dan pengadukkan selama 2 jam dilakukan remaserasi sebanyak 2 kali. Kemudian disaring agar menghasilkan maserat, lalu dievaporsi dan diuapkan dengan *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental (Kemenkes, 2017).

Dihitung rendemen yang diperoleh :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{bobot\ ekstrak\ yang\ diperoleh(g)}{bobot\ simplisia\ awal(g)} \text{ x } 100\%$$

e. Karakterisasi

Parameter karakterisasi simplisia dan ekstrak meliputi parameter spesifik diantaranya uji makroskopik, mikroskopik, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol. Parameter non spesifik penetapan kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, bobot jenis.

1. Karaktesisasi Spesifik

   a. Uji Organoleptik

   Uji makroskopik bertujuan untuk menentukan ciri khas simplisia yaitu dengan mengamati secara langsung berdasarkan bentuk, warna dan ciri simplisia (Kemenkes RI, 2017).

   b. Kadar Sari Larut Air

   Ditimbang serbuk simplisia dan ekstrak ditimbang sebanyak 5 gram. Masukkan ke dalam labu bersumbat, tambahkan 100 ml air-kloroform (2,5 ml kloroform dalam 1 liter air), sesekali dikocok selama 6 jam pertama, biarkan selama 18 jam. Kemudian disaring, uapkan 20 ml filtrat hingga kering dalam cawan dangkal beralas datar yang telah dipanaskan 105°C dan ditara. Panaskan pada sisa suhu 105°C hingga bobot tetap. Hitung kadar dalam % sari larut air.

$$\text{Kadar sari larut air} = \frac{a}{b} \text{ x } \frac{100\ mL}{20\ mL} \text{ x } 100\ \%$$

   Keterangan :

   a : Berat sari (gram)
   b : Berat ekstrak (gram)

   c. Penetapan Kadar Sari Larut Etanol

   Ditimbang serbuk simplisia dan ekstrak ditimbang sebanyak 5 gram, lalu masukkan ke dalam labu bersumbat dengan 100 ml etanol 95% selama sambil sesekali dikocok selama 6 jam pertama, biarkan selama 18 jam. Kemudian disaring dengan cepat untuk menghindari penguapan etanol, uapkan 20 ml filtrat hingga kering dalam cawan dangkal beralas datar yang telah dipanaskan 105°C dan ditara.

Panaskan pada sisa suhu 105℃ hingga bobot tetap. Hitung kadar dalam % sari larut etanol.

$$\text{Kadar sari larut etanol} = \frac{a}{b} \text{ x } \frac{100\ mL}{20\ mL} \text{ x } 100\ \%$$

Keterangan :

a : Berat sari (gram)
b : Berat simplisia (gram)

2. Karaktesisasi Non Spesifik

a. Penetapan Kadar Air

Masing-masing sampel ditimbang sebanyak 2 g dimasukkan ke dalam cawan lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105℃ selama 30 menit kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit (Depkes RI, 2000) Penetapan kadar air dihitung menggunakan rumus: Penetapan kadar air dihitung dalam persen:

$$\text{Kadar air} = \frac{b-(c-a)}{b} \text{ x } 100\ \%$$

Keterangan :

a : Berat cawan
b : Berat sampel awal
c : Berat cawan dan sampel

b. Penetapan Kadar Abu Total

Masing-masing sampel serbuk simplisia dan ekstrak ditimbang sebanyak 2 gram, dimasukkan dalam kurs porselen yang sebelumnya telah dipijarkan dan ditara. Kemudian dipijarkan hingga arang habis lalu didinginkan, ditimbang dan dihitung kadar abu total (Depkes RI, 2000).

$$\text{Kadar abu} = \frac{berat\ abu(g)}{berat\ simplisia} \text{ x } 100\ \%$$

c. Penetapan Kadar Abu Tidak Larut Asam

Abu yang diperoleh dari hasil kadar abu dididihkan dalam 25 ml asam klorida encer selama 5 menit. Bagian yang tidak larut asam

dikumpulkan lalu disaring menggunakan kertas saring lalu dicuci dengan air panas. Residu dan kertas saring dipijarkan sampai bobot tetap. Kadar abu yang tidak larut asam dihitung terhadap bahan uji dinyatakan dalam persen (b/b) (Depkes RI, 1995).

$$\text{Kadar abu tidak larut asam} = \frac{berat\ abu\ sisa\ pijar(g)}{berat\ simplisia} \text{ x } 100\ \%$$

d. Penetapan Bobot Jenis

Ditimbang piknometer kosong, lalu diisi dengan aquades dan ditimbang kembali . Aquades dikeluarkan dari dalam piknometer dan dikeringkan untuk dimasukkan 5 gram sampel esktrak buah bakau minyak yang cair dan piknometer yang telah diisi diatur suhu hingga 25°C (Depkes RI, 2000). Ditimbang dengan membagi bobot ekstrak dan bobot air, dalam piknometer dengan rumus:

$$\text{Bobot jenis} = \frac{W3-W1}{W2-W1} \text{ x bobot jenis air } \left(\frac{g}{ml}\right)$$

Keterangan :

W1 : Piknometer kosong
W2 : Piknometer + air
W3 : Piknometer + sampel

e. Cemaran Mikroba

Larutan ekstrak dibuat pengenceran dengan cara melarutkan sebanyak 1 gram ekstrak ke dalam 10 mL larutan pengencer ke dalam labu ukur, dikocok hingga homogen untuk mendapatkan pengenceran 10^{-1} , siapkan 3 tabung reaksi kemudian tambahkan NaCl 0,9% sebanyak 9 mL ke dalam masing-masing tabung reaksi lalu dipipet dari pengenceran 10^{-1}sebanyak 1 mL dimasukkan kedalam tabung pertama lalu dikocok hingga homogen, dilakukan perlakuan yang sama untuk pengenceran 10^{-2}dan 10^{-3}.

1). Angka Kapang/Khamir (AKK)

Tuangkan media PDA (Potato Deextrose Agar) yang telah dicairkan dengan suhu 45˚C ke dalam cawan petri

sebanyak 15 mL kemudian dibiarkan membeku dalam cawan. Sebanyak 1 mL dari tiap pengenceran dipipet ke dalam cawan petri yang telah steril (metode sebar atau spreader) dengan menggunakan pipet yang berbeda dan steril untuk setiap pengambilan pengenceran. Cawan petri digoyang dengan hati-hati hingga sampel menyebar secara rata. Kemudian diinkubasi selama 7 hari pada suhu 25˚C dengan posisi terbalik (Rahmawati *et al*., 2022).

2). Angka Lempeng Total (ALT)

Tiap pengenceran dipipet sebanyak 1 mL ke dalam cawan petri yang steril dengan menggunakan pipet yang berbeda pada masing-masing pengenceran. Media NA (Nutrient Agar) yang telah dicairkan pada suhu 45˚C, kemudian ebanyak 15 mL dituangkan ke dalam cawan petri. Cawan petri digoyangkan dengan hati-hati agar suspens tercampur rata. Biarkan hingga campuran dalam cawan petri membeku, cawan petri diinkubasi pada suhu 35˚C selama 24 jam dengan posisi terbalik (Angelina *et al*., 2015).

f. Uji Skrining Fitokimia

a) Identifikasi Alkaloid

1) Pereaksi Mayer

Ditimbang sampel sebanyak 0,5 gram ditambahkan HCl 2N, lalu tambahkan 2 tetes pereaksi mayer apabila terbentuk endapan putih atau kuning menunjukan adanya kandungan senyawa alkaloid (Sulistyarini *et al*., 2016).

2) Pereaksi Bouchardat

Ditimbang sampel sebanyak 0,5 gram ditambahkan HCl 2N, lalu tambahkan 2 tetes pereaksi bouchardat apabila terbentuk endapan endapan coklat sampai hitam menunjukan adanya kandungan senyawa alkaloid (Sulistyarini *et al*., 2016).

3) Pereaksi Dragendrof

Ditimbang sampel sebanyak 0,5 gram ditambahkan HCl 2N, lalu tambahkan 2 tetes pereaksi dragendrof apabila terbentuk endapan jingga sampai merah menunjukan adanya kandungan senyawa alkaloid (Sulistyarini *et al*., 2016).

b) Indentifikasi Flavonoid

Sampel sebanyak 1 gram ditambahkan 10 ml air panas, didihkan selama 5 menit, diambil 5 ml filtrat ditambahkan 0,1 gram serbuk magnesium dan 1 ml amil alkohol kemudian dikocok dan dibiarkan memisah. Jika terjadi warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alkohol (Sulistyarini *et al*., 2016).

c) Identifkasi Saponin

Ditimbang sampel sebanyak 0,5 gram dicampur dengan 10 ml air panas kemudian didinginkan dan dikocok kuat selama 10 detik hingga muncul buih. Lalu tambahkan 1 tetes HCl 2Nuntuk mengamati katahanan buih, jika buih stabil maka positif mengandung saponin (Sulistyarini *et al*., 2016).

d) Identifikasi Tanin

Ditimbang sampel sebanyak 5 gram disari dengan 10 ml aquades disaring, lalu filtratnya diencerkan, tambahkan 1-2 tetes pereaksi $FeCl_3$ jika muncul warna biru atau hijau kehitaman menujukkan adanya senyawa tanin (Sulistyarini *et al*., 2016).

e) Identifikasi Terpenoid dan Steroid

Ditimbang 0,5 gram ekstrak dan 2 g simplisia dimaserasi dengan 20 ml n-heksana selama 2 jam dan disaring. Filtratnya diuapkan di dalam cawan uap dan ditambahkan 3 tetes peraksii H_2SO4 jika menunjukan warna merah kecoklatan maka positif mengandung steroid. Jika perubahan warna coklat-ungu maka menunjukkan adana kandungan senyawa triterpenoid (Sulistyarini *et al*., 2016).

G. Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu berupa data kualitatif pada hasil uji organoleptik, identifikasi golongan senyawa metabolit sekunder dan data kuantitatif hasil pengamatan dari karakterisasi meliputi kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, bobot jenis, dan cemaran mikroba. Data yang diperoleh pada penelitian ini ditampilkan dalam bentuk tabel dan dinarasikan secara jelas.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tumbuhan

Deterimasi tumbuhan adalah proses atau cara untuk menentukan dan mengidentifikasi spesies atau jenis tumbuhan sebelum dilakukan penelitian. Determinasi dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodivesitas Hutan Tropis Universitas Mulawarman, Samarinda. Hasil determinasi menyatakan bahwa sampel tumbuhan yang digunakan pada penelitian ini adalah *Rhizopora mucronata* Poir yang dapat sebut dengan bakau kurap atau bakau hitam. Hasil determinasi tertera pada lampiran 2.

B. Pengolahan Simplisia.

Pada pengolahan simplisia bahan baku yang digunakan adalah buah bakau hitam yang diperoleh dari daerah Kelurahan Pulau Miang, Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Proses yang selanjutnya adalah sortasi basah untuk memisahkan daging buah dari biji, diambil daging dan kulitnya buahnya.

Tahap pertama adalah pencucian bahan baku dengan air mengalir, tahap ini dilakukan bertujuan untuk membersihkan dari kotoran yang melekat pada sampel. Selanjutnya ditiriskan dan dilakukan perajangan buah. Sampel yang sudah bersih dipotong sekitar ± 1cm untuk mempermudah pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan cara diangin-anginkan selama lima hari kemudian dilanjutkan dengan sortasi kering. Selanjutnya simplisia dihaluskan untuk menghasilkan serbuk dan diayak dengan ayakan mesh 60. Tujuan penyerbukan dan pengayakan adalah untuk mengubah simplisia menjadi bentuk partikel yang lebih kecil. Hal ini mempermudah proses ekstraksi, karena luas permukaan partikel yang lebih besar memungkinkan zat aktif dalam simplisia lebih mudah diekstraksi. Sementara itu,

tujuan dari pengayakan adalah untuk membuat serbuk simplisia menjadi lebih seragam dalam ukuran partikelnya. Penggunaan pengayak nomor mesh 60 dipilih karena ukuran mesh ini dapat menghasilkan serbuk simplisia dengan ukuran partikel yang dianggap optimal untuk mendapatkan rendemen ekstrak yang maksimal (Jayani & handojo, 2018).

C. Pembuatan Ekstrak Etanol Buah Bakau Hitam

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode maserasi karena pengerjaannya yang mudah, peralatan yang digunakan sederhana dan metode ini sangat cocok untuk menyari bahan yang tidak tahan atau rusak karena pemanasan.

Serbuk simplisia ditimbang sebanyak 200 gram kemudian dimasukkan ke dalam toples dan ditambahkan dengan pelarut etanol 96 %. Alasan penggunaan etanol 96% karena karena sifat etanol yang mampu menghambat pertumbuhan kapang dan kuman, absorbsinya baik, memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut dan sangat efektif dalam menghasilkan ektrak yang optimal (Riwanti *et al*., 2020).

Selanjutnya dilakukan pengadukan selama 2 jam dan perendaman selama 22 jam yang bertujuan untuk mempercepat proses antara pelarut dan sampel agar ekstraksi semakin sempurna dilakukan remaserasi sebanyak satu kali supaya memperoleh rendemen yang lebih banyak dikarenakan senyawa lebih banyak larut dalam pelarut setelah itu dilakukan sekali pengadukan penyaringan dan ampas dimaserasi kembali dengan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Maserat yang dihasilkan kemudian diuapkan agar menghasilkan ekstrak kental (Wijaya *et al*., 2022).

Remaserasi adalah metode pengulangan penambahan pelarut ke dalam toples berisikan maserat setelah dilakukan penyaringan pada maserat pertama, tujuannya adalah untuk memaksimalkan penyarian senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia (Anjaswati *et al*., 2021)

Rendemen adalah perbandingan antara berat kering sampel yang dihasilkan dengan berat awal dikalikan dengan 100 %. Hasil ekstrak kental yang didapat

adalah 47, 54 gram dengan nilai rendemen 23,77 %. Hasil rendemen yang dikatakan baik jika diperoleh nilai ≥ 10 % (Depkes RI, 200). Oleh karena itu rendemen ekstrak yang didapat dinyatakan baik dan memenuhi syarat karena hasil rendemen ≥ 10 %. Hasil persentase rendemen bertujuan untu mengetahui jumlah ekstrak yang dihasilkan selama ekstraksi dan hasil rendemen juga berhubungan terhadap senyawa aktif dari ekstrak, jika rendemen tinggi maka kandungan senyawa aktif dalam ekstrak juga tinggi hal ini dinyataka oleh Harbone (1987). Bahwa tingginya senyawa aktif dalam ekstrak ditunjukkan dengan tingginya nilai rendemen yang dihasilkan.

D. Hasil Karakterisasi Spesifik Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam

Karakterisasi spesifik pada simplisia dan ekstrak meliputi uji makroskopik/organoleptik, penetapan kadar sari larut etanol, kadar sari larut air (Supriningrum *et al*., 2019).

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptik Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam

No	Organoleptik	Simplisia	Ekstrak
1	Bentuk	Serbuk	Kental
2	Warna	Coklat tua	Coklat tua kehitaman
3	Rasa	Sedikit sepat	Pahit
4	Bau	Khas	Khas

Penentuan parameter organoleptik simplisia dan ekstrak bertujuan untuk memberikan pengenalan awal ekstrak secara objektif dan sederhana yang dilakukan dengan panca indra (Ekawati *et al*., 2023). Pada tabel 1 menunjukkan hasil uji organoleptik simplisia berupa serbuk, warna coklat tua, rasa agak sedikit sepat, aroma yang khas buah yang kering, serta hasil pengamatan pada ekstrak berupa ekstrak kental, warna coklat tua kehitaman, rasa pahit dengan aroma khas buah kering.

Tabel 2. Hasil Uji Kadar Sari Larut Air dan Etanol

Uji	Sampel	Kadar (%)	Rata-rata kadar (%)
Sari larut air	Simplisia	8	7,3 ± 1,15
		6	
		8	
	Ekstrak	12	11,33 ± 0,57
		11	
		11	
Sari larut etanol	Simplisia	24	24 ± 1
		25	
		23	
	Ekstrak	101	88,33 ± 11,01
		83	
		81	

Penetapan Kadar Sari yang larut dalam air bertujuan untuk mengetahui jumlah senyawa yang dapat tersari dengan air dari simplisia dan ekstrak (Handayanai *et al*, 2017). Syarat kadar sari larut air pada simplisia adalah ≥ 12 % (Kemenkes RI, 2008). Pada tabel 2 hasil uji kadar sari larut air simplisia rata-rata sebanyak 7,3 % sehingga dapat dinyatakan bahwa kadar sari larut air pada simplisia buah bakau hitam tidak memenuhi syarat. Syarat kadar sari larut air ekstrak adalah ≥ 12 % (Kemenkes RI, 2008). Pada tabel 2 hasil uji kadar sari larut air ekstrak rata-rata sebanyak 11,33 % sehingga dapat dinyatakan bahwa jumlah sari ekstrak buah bakau hitam yang terlarut dalam air belum memenuhi syarat. Tujuan u ji kadar sari larut air mengidikasikan bahwa zat berkhasiat di dalam simplisia mudah larut dalam pelarut air . Hasil ini menunjukan bahwa senyawa yang tersari dalam pelarut air pada simplisia dan ekstrak buah bakau hitam air masih sedikit.

Hasil uji kadar sari larut etanol bertujuan untuk mengetahui jumlah senyawa yang dapat tersari dengan etanol dari simplisia dan ekstrak (Kemenkes RI, 2008). Pada persyaratan kadar sari larut etanol simplisia adalah > 8 % (Kemenkes RI, 2008). Pada tabel 2 hasil uji kadar sari larut etanol simplisia rata-rata sebanyak 24 % sehingga dapat dinyatakan bahwa jumlah kadar sari simplisia yang terlarut dalam etanol memenuhi syarat. Syarat kadar sari larut etanol pada ekstrak adalah > 8 % (Kemenkes RI, 2008). Pada hasil pengujian menunjukkan jumlah kadar

sari larut etanol ekstrak adalah 88,33 % sehingga dapat dikatakan jumlah kadar sari ekstrak yang terlarut dalam etenol memenuhi syarat. Hasil pengujian senyawa terlarut dalam air dan etanol menunjukkan jumlah kandungan senyawa kimia dan zat berkhasiat pada simplisia dan ekstrak lebih larut dalam etanol dibandingkan dengan air.

E. Hasil Uji Karakterisasi Non Spesifik Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam

Karakterisasi non spesifik pada simplisia dan ekstrak meliputi uji kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, bobot jenis, angka lempeng total, dan angka kapang khamir.

1. Kadar air

Penetapan kadar air adalah pengukuran jumlah kandungan air dalam suatu sampel yang dilakukan secara gravimetri. Tujuan penetapan kadar air adalah memberikan batasan minimal rentang besarnya kandungan air di ekstrak (Depkes RI, 2000).

Tabel 3. Kadar Air Simplisia dan Ekstrak Buah bakau Hitam

Uji	Sampel	Kadar (%)	Rata-rata kadar (%)
Kadar air	Simplisia	15	15 ± 0
		15	
		15	
	Ekstrak	18	18 ± 0
		18	
		18	

Pada tabel 3 menunjukkan hasil penetapan kadar air simplisia dan ekstrak. Syarat kadar air pada simplisia adalah adalah ≤10 % (Kemenkes RI, 2017). Hasil pengujian kadar air pada simplisia rata-rata sebesar 15% sehingga dapat dinyatakan jumlah kadar air simplisia tidak memenuhi syarat. Proses pengeringan berpengaruh terhadap kadar air pada sampel, pengeringan pada buah cukup sulit karena

kandungan air yang dimiliki buah cukup tinggi. Persyaratan kadar air pada ekstrak kental adalah 15-30 %, ekstrak cair lebih dari 30 % dan ekstrak kering kurang dari 5 % Voight (1994). Hal ini menujukkan bahwa ekstrak yang diperoleh adalah ekstrak kental. Kandungan air yang berlebihan pada bahan/sediaan obat tradisional akan mempercepat pertumbuhan mikroba dan juga dapat mempermudah terjadinya hidrolisa terhadap kandungan kimianya sehingga dapat mengakibatkan penurunan mutu dari obat tradisional (Depkes RI, 1985).

2. Kadar abu total

Penetapan kadar abu total berkaitan dengan kemurnian dan kontaminasi. bertujuan untuk memberikan gambaran jumlah kandungan mineral internal dan eksternal dari proses awal pembuatan simplisia hingga menjadi ekstrak (Depkes RI., 2000).

Tabel 4. Kadar Abu Simplisia dan Ekstrak Buah bakau Hitam

Uji	Sampel	Kadar (%)	Rata-rata kadar (%)
Kadar abu	Simplisia	8,3408	8,3397 ± 0,001
		8,3408	
		8,3375	
	Ekstrak	10,4956	10,4976 ± 0,017
		10,4811	
		10,5161	

Pada tabel 4 menunjukkan jumlah rata-rata kadar abu pada simplisia dan ekstrak. Syarat kadar abu pada simplisia ≤ 16,6 % (BPOM RI, 2014). Hasil pengujan kadar abu simplisia rata-rata sebesar 8,3397 % yang menujukkan jumlah kadar abu pada simplisia buah bakau hitam memenuhi syarat mutu. Persyaratan kadar abu pada ekstrak adalah ≤ 10,2 % (BPOM RI, 2014). Hasil pengujian kadar abu ekstrak diperoleh rata-rata sebesar 10,4976 % menunjukan bahwa kadar abu pada ekstrak buah bakau hitam memenuhi syarat. Tingginya kadar abu dalam suatu sampel menujukkan tingginya kandungan mineral internal di dalam buah bakau hitam. Mineral diperlukan oleh manusia seperti kalsium, fosfor dan

magnesium untuk pertumbuhan tulang. Natrium dan klorida untuk cairan tubuh, besi untuk pembentukkan hemoglobin dan sel darah merah. Beda halnya dengan mineral toksik (logam berat) seperti merkuri, timbal, tembaga, cadmium dan stronsium. Akumulasi logam berat di dalam tubuh manusia dalam jangka waktu lama dapat mengganggu sistem peredaran darah, kerja saraf dan ginjal (Utami *et al*, 2020). Untuk memastikan jumlah kandungan mineral toksik yang tersisa, maka dilakukan pengujian kadar abu tidak larut asam.

3. Kadar abu tidak larut asam

Penetapan kadar abu tidak larut asam bertujuan untuk dapat mengetahui adanya kontaminasi mineral atau logam yang tidak larut asam dalam suatu sampel sebelum dijadikan produk atau dapat disebut pengotor yang berasal dari pasir maupun tanah (Depkes RI, 2000).

Tabel 5. Kadar Abu Simplisia dan Ekstrak Buah bakau Hitam

Uji	Sampel	Kadar (%)	Rata-rata kadar (%)
Kadar abu tidak larut asam	Simplisia	0,2478	0,2329 ± 0,0142
		0,2232	
		0,2478	
	Ekstrak	0,1845	0,1844 ± 0,0054
		0,1789	
		0,1898	

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan hasil rata-rata uji kadar abu tidak larut asam simplisia dan ekstrak. Syarat kadar abu tidak larut asam pada simplisia adalah ≤ 1 % (Kemenkes RI, 2008). Hasil pengujian pada simplisia diperoleh rata-rata sebesar 0,2329 % yang menujukkan kadar abu tidak larut asam pada simplisia memenuhi syarat mutu. Persyaratan kadar abu tidak larut asam pada ekstrak adalah ≤ 0,7 % (Kemenkes RI, 2008). Hasil pengujian ekstrak rata-rata sebesar 0,1844 yang menunjukkan bahwa jumlah kadar abu tidak larut asam pada ekstrak memenuhi syarat. Kadar abu tidak larut asam tersebut menunjukkan

rendahnya zat toksik yang berbahaya bagi tubuh manusia sehingga dapat dinyatakan simplisia dan ekstrak memenuhi standar mutu untuk dijadikan bahan obat.

4. Uji Bobot jenis

Bobot jenis didefinisikan sebagai perbandingan kerapatan suatu zat terhadap kerapatan air dengan nilai massa persatuan volume. Penentuan bobot jenis ini bertujuan untuk memberikan batasan tentang besarnya masa per satuan volume yang merupkan parameter khusus ekstrak cair sampai esktrak kental yang masih dapat dituang (Depkes RI, 2000).

Tabel 6. Bobot Jenis Ekstrak Buah bakau Hitam

Uji	**Replikasi**	**Bobot jenis (g/mL)**	**Rata-rata kadar (g/mL)**
Aquades dan ekstrak	1	0,94	1,04 ± 0,642
	2	0,96	
	3	1,06	

Berdasarkan tabel 6 diperoleh bobot jenis air dan ekstrak buah bakau hitam sebesar 1,04 (g/mL) dan pada rata-rata bobot jenis ekstrak sebesar 0,98 g/mL dan bobot jenis air 0,94 g/mL yang berarti menujukkan hasil bahwa bobot ekstrak lebih berat dibandingan bobot air.

5. Hasil Angka Lempeng Total dan Uji Angka Kapang/Khamir Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam

Uji cemaran mikroba bertujuan untuk memberikan jaminan bahwa ekstrak tidak boleh mengandung mikroba patogen dan mikroba non patogen melebihi batas yang ditetapkan karena berpengaruh dan berbahaya (toksik) bagi kesehatan (Depkes RI, 2000). Uji angka lempeng total (ALT) adalah salah satu parameter keamanan obat yang perlu diujikan. ALT digunakan untuk menghitung angka cemaran bakteri aerob mesofil yang tumbuh dan berkembang pada sampel yang

mempunya suhu pertumbuhan 20-40℃, juga sebagai standar untuk menentukan kualitas dan keamanan ekstrak (Tivani, 2018). Sampel yang digunakan pada percobaan ini dibuat dalam 4 tingkat pengenceran yaitu tujuan untuk mengetahui jumlah koloni dari tiap pengenceran. Dalam penelitian ini, hasil yang diperoleh dari tiap cawan petri dengan berbagai pengenceran menunjukkan variasi. Namun, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi tingkat pengenceran yang dilakukan, semakin sedikit mikroba yang tumbuh dalam media. Media yang digunakan adalah NA (*Nutrien Agar*) untuk uji cemaran mikroba. Uji angka kapang khamir (AKK) menggunakan media PDA (*Potato Dextrose Agar*) untuk uji pertumbuhan mikroorganisme adalah perhitungan jumlah koloni kapang dan khamir yang tumbuh dari cuplikan mikroba setelah diinokulasi pada media yang sesuai setelah masa inkubasi. Metode yang digunakan untuk uji AKK adalah *total plate count* (TPC). Metode ini merupakan analisis dari koloni kapang dan khamir menggunakan prinsip pengenceran dan metode cara tuang (*pour plate*). Angka kapang khamir yang semakin kecil menunjukkan bahwa maka setiap produk yang diproduksi semakin baik (Wasito, 2011). Pertumbuhan kapang atau khamir pada bahan baku obat tradisional dapat mengurangi kualitas obat tradisional karena kapang membentuk mikotoksin yang telah dikenal sebagai penyebab keracunan akut maupun kronis (Dewi, 2016). Sedangkan khamir dapat menyebabkan penyakit mikosis. Tujuan uji ini adalah untuk memberikan jaminan bahwa sediaan simplisia tidak mengandung cemaran yang dapat memberikan dampak buruk bagi kesehatan.

Tabel 7. Angka Lempeng Total dan Angka Kapang/Khamir Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam

Uraian	**Total Cemaran (Koloni/g)**	**Syarat (Koloni/g) BPOM RI, 2014**
Angka Lempeng Total Simplisia	$4{,}6 \times 10^{-3}$	< 10.000
Angka Lempeng Total Ekstrak	$4{,}3 \times 10^{-3}$	
Angka Kapang Khamir Simplisia	$2{,}1 \times 10^{-2}$	< 1.000
Angka Kapang Khamir Ekstrak	$1{,}3 \times 10^{-2}$	

Pada tabel 7 menunjukkan hasil uj angka lempeng total dan angka kapang khamir pada simplisia dan ekstrak buah bakau hitam. Persyaratan maksimal mikroba dalam suatu sampel sebelum dijadikan produk adalah <10.000 koloni/g (BPOM RI, 2014). Hasil pengujian cemaran mikroba pada simplisia sebanyak $4{,}6 \times 10^{-3}$ dan ekstrak $4{,}3 \times 10^{-3}$ sehingga menujukkan simplisia dan ekstrak buah bakau hitam memenuhi syarat mutu pada uji angka lempeng total. Syarat mutu angka kapang/khamir pada suatu bahan obat adalah < 1.000 koloni/g (BPOM RI, 2014). Hasil pengujian angka kapang/khamir diperoleh rata-rata pada simplisia $2{,}1 \times 10^{-2}$ koloni/g dan ekstrak $1{,}3 \times 10^{-2}$ koloni/g. Hal menujukkan bahwa simplisia dan ekstrak buah bakau hitam memenuhi standar mutu untuk dijadikan bahan obat.

6. Hasil Uji Skrining Fitokimia

Uji skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa aktif atau metabolit sekunder yang terdapat pada suatu tumbuhan. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 8 berikut :

Tabel 8. Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam

Pengujian	**Simplisia**	**Ekstrak**
Alkaloid	+	+
Tanin	+	+
Saponin	-	-
Flavonoid	+	+
Steroid	+	+
Terpenoid	+	+

Keterangan :
+ : Mengandung senyawa kimia
- : Tidak mengandung senyawa kimia

Pada tabel 8 menunjukkan bahwa simplisia dan ekstrak buah bakau hitam positif mengandung alkaloid, tanin, falovonoid, steroid, dan terpenoid.

Uji alkaloid dilakukan menggunakan pereaksi mayer, bouchardat, dan dragendrof. Simplisia dan ekstrak yang direaksikan dengan peraksi mayer menghasilkan endapan kuning, pereaksi bouchardat menghasilkan warna coklat dan dragendrof menunjukkan endapan berwarna merah (Jafar *et al*., 2020).

Senyawa tanin adalah senyawa yang bersifat polar karena adanya gugus OH, oleh karena itu ketika sampel ditambahkan FeCl3 10 % terjadi perbahan warna seperti biru tua atau hijau kehitaman pada simplisia dan ekstrak bakau hitam yang menandakan adanya senyawa tanin (Jafar *et al*., 2020).

Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang mudah terdeteksi melalui kemampuannya dalam membentuk busa (Depkes RI, 1995). Keberadaan saponin negatif karena sampel yang diuji tidak membentuk busa yang stabil pada saat dikocok dengan selang waktu ±10 menit .

Uji flavonoid dilakaukan dengan sebanyak 1 gram masing-masing sampel ditambahkan serbuk Mg, HCl dan amil alkohol. Penambahan serbuk Mg bertujuan untuk mengikat gugus karbonil flavonoid dan fungsi HCl untuk mebentuk garam flavilium yang akan menghasikan warna merah-jingga (Pabita, 2019). Hasil identifikasi simplisisa dan ekstrak positif mengandung flavonoid, setelah dilakukan pengocokkan hingga memisah dan berwarna kuning (Jafar *et al*., 2020).

Adanya senyawa steroid dan triterpenoid simplisia dan ekstrak menunjukkan hasil positif dengan adanya perubahan warna merah kecoklatan untuk steroid dan coklat ungu untuk triterpenoid. Hal ini disebabkan kemampuan senyawa triterpenoid dan steroid membentuk warna oleh H2SO4 dalam pelarut asam asetat anhidrid. Perbedaan warna yang dihasilkan oleh triterpenoid dan streoid disebabkan perbedaan gugus pada atom C-4 (Jafar *et al*., 2020).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji karakterisasi spesifik dan non spesifik simplsisia dan ekstrak buah bakau hitam, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil krakterisasi spesifik dan non spesifik dari uji organoleptik simplisia berupa serbuk, warna coklat tua,rasa sedikit pat dengan aroma khas dan pada ekstrak kental, berwarna coklat tua kehitaman, rasa pahit dengan aroma khas. Kadar rata-rata senyawa terlarut dalam air untuk simplisia sebesar 7,3 % dan ekstrak 11,33 %, sedangkan rata-rata kadar senyawa yang terlarut dalam etanol pada simplsia sebesar 24 % dan ekstrak 88,33 %.
2. Hasil karakterisasi non spesifik simplisia dan ekstrak etanol buah bakau hitam didapatkan kadar air pada simplisia sebesar 15 % dan ekstrak sebesar 18 %. Kadar abu total simplisia 8,3397 % dan ekstrak 10,4976 %, kadar abu tidak larut asam pada simplisia sebesar 0,2329% dan ekstrak sebesar 0,8144. Bobot jenis ektrak rata-rata 1,04 g/mL. Hasil dari uji cemaran mikroba pada simplisia 4,6 x 10^{-3} koloni/g dan ekstrak 4,3 x 10^{-3} koloni/g, sedangkan angka kapang khamir pada simplisia 2,1 x 10^{-2} koloni/g dan pada ekstrak sebanyak 1,3 x 10^{-2} koloni/g.
3. Hasil pengujian skrining fitokimia simplisia dan ekstrak buah bakau hitam mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, tanin, flavonoid, steroid, terpenoid.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk uji bioaktivitas buah bakau hitam (*Rhizopora mucronata* Poir).

DAFTAR PUSTAKA

Angelina, M., Amelia, P., Irsyad, M., Meilawati, L., & Hanafi, M. (2015). Karakterisasi Ekstrak Etanol Herba Katumpangan Air (Peperomia Pellucida L . Kunth) (Characterization Of Ethanol Extract From Katumpangan Air Herbs (Peperomia). *Biopropal Industri*, 6(2), 53– 61.

Agustina, S., & Wiraningtyas, A. 2016. Skrining Fitokimia Tanaman Obat Di Kabupaten Bima. In *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry* 4(1)

Anjaswati, D., Pratimasari, D., & Nirwana, A. P. (2021). Perbandingan Rendemen Ekstrak Etanol, Fraksi n-Heksana, Etil Asetat, dan Air Daun Bit (Beta vulgaris L.) Menggunakan Fraksinasi Bertingkat. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy),* 2(1), 32–37.

Badan POM RI, 2014, Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor. 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional. Jakarta.

Departemen Kesehatan RI . 1985. *Cara Pembuatan Simplisia.* Jakarta: Depkes RI. Hal: 2-15

Departemen Kesehatan RI. 1987. *Analisis Obat Tradisional*. Jakarta: Depkes RI. Hal: 2

Departemen Kesehatan RI, 1995, *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Depkes

Departemen Kesehatan RI . 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Dirjen Pengawasan Obat Dan Makanan*. Vol. 1:Jakarta

Departemen Kesehatan RI, 2008. *Pedoman Praktik Laboratorium Kesehatan yang Benar*. Jakarta: Depkes RI

Dewi, Meylisa Mutiara. (2016). Uji Angka kapang/Khamir (AKK) dan Uji Angka Lempeng Total (ALT) pada Jamu Gendong Temulawak di Pasar Tarumanegara Magelang. *Skripsi*. Yogyakarta : Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma

Harborne, J. B., 1987, *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soedira, Edisi kedua, 5, 69-76, ITB Press, Bandung.

Harbone, J. B. 2006, *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan.* Edisi kedua, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soedira, ITB Press. Hal: 5, 69-76. Bandung.

Hanai, E., 2014, *Analisis Fitokimia*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, jakarta, pp.11-16

Handayani, S., & Ruslan Wirasutisna, K. (2017). Penapisan Fitokimia Dan Karakterisasi Simplisia Daun Jambu Mawar (Syzygium Jambos Alston). *Jf Fik Uinam*, 5(3).

Illing, I., Safitri, W. dan Erfiana, 2017, Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dege, *Jurnal Dinamika*, 8(1), pp. 66-84.

Jayani, N. I. E., & Handojo, H. O. (2018). NikmJayani, Helena Oktaviani Handojo. *Journal Of Pharmacy Science And Technology*, *1*, 68–79.

Jafar, W., Sukmawaty, E., Studi Jurusan Biologi, P., Sains dan Teknologi, F., & Alauddin Makassar, U. (2020). Prosiding Seminar Nasional Biotik 2020 Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Bunga Pohon Hujan (Spathodea Campanulata) Secara In Vitro. *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2020*, 328–334.

Julianto, T.S., 2019, *Fitokimia Tujuan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*, Universitas Islam Indonesia, Jakarta.

Kementrian Kesehatan RI, 2008, *Farmakope Herbal Indonesia Edisi I*, Kementrian Kesehatan RI, Jakarta

Kementrian Kesehatan RI, 2017, *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*, Kementrian Kesehatan RI, Jakarta.

Kusumadewi, A. A. A. D., & Idrus, A. A. (2023). *Rhizophoraceae Flower and Fruit Morphology as Evidence of Resilience of Mangrove Revegetation in Lembar West Lombok*. *Jurnal Biologi Tropis*, 2, 9–15.

Mahmiah, Wardani Sudjarwo, G., & Andriyani, F. (2017). Seminar Nasional Kelautan Xii " Inovasi Hasil Riset Dan Teknologi Dalam Skrining Fitokimia Dan Analisis Gc-Ms Hasil Fraksi Heksana Kulit Batang *Rhizophora mucronata* L. *Seminar Nasional Kelautan* Xi, 44–51

Maryam, F., Taebe Burhanuddin, & Toding, D. P. (2020). Pengukuran Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (Pometia pinnata J.R & G.Forst). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, *6*(1), 1–12.

Mile Lukman, Nursyam Happy, Setijawati Dwi, & Sulistiyati Dwi Titik. (2021). Studi Fitokimia Buah Mangrove (Rhizophora mucronata) Di Desa Langge Kabupaten Gorontalo Utara. *Jambura Fish Processing Journal*, *3*(1), 1 https://doi.org/10.37905/jfpj.v3i1.8585

Rusdiana, O., Sukendro, A., & Ahmad Baiquni, Dan R. (2015). Pertumbuhan Bakau Merah (Rhizophora Mucronata) Di Persemaian Mangrove Desa Muara, Kecamatan Teluk Naga, Kabupaten Tangerang The Growth Of Red Mangrove (Rhizophora Mucronata) In Nursery At Muara Village, Teluk Naga Subdistrict, Tangerang Regency. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 06, 172–178.

Ramli, H. K., Yuniarti, T., Lita, N. P. S. N., & Sipahutar, Y. H. (2020). Uji Fitokimia Secara Kualitatif Pada Buah dan Ekstrak Air Buah Mangrove. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 14(1), 1–12.

Riwanti, P., & Izazih, F. (2020). Artikel Penelitian Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96% Sargassum polycystum dari Madura. In *J-PhAM Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika* (Vol. 82, Issue 2).

Pabita, OT, Erwin, dan Kusuma, IW., 2019. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kayu Batang Mentawa (Artocarpus anisophyllus Miq.). Universitas Mulawarman Samarında

Rahmawati, A. N., Saryanti, D., Nurita Sari, F., & Yovita Turnip, I. (2022). Uji Cemaran Mikroba Dan Kapang Khamir Ekstrak Air Daun Muntingia Calabura L. (Kersen).

Sina, Kuswardani, R. A., & Nasution, J. (2015). BioLink Keanekaragaman Jenis Mangrove Di Pantai Mutiara Desa Kota Pari Kecamatan Pantai Cermin Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara Mangrove Type Diversity In The Pantai Mutiara City Village Of Beach District Serdang Bedagai District Cermin North Sumatera Province. *Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan*, *2*(1), 82–96. http://ojs.uma.ac.id/index.php/biolink

Supriningrum S., Fatimah N. dan Purwanti Y.E., 2019, Karakterisasi Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Putat (*Planchonia valida*), *Al Ulum Sains dan Teknologi*, 5(1): 11-6.

Supomo, Sa`adah, H., Syamsul. E. S. Kintoko & Witasari. H.A (2020). Karakterisasi Parameter Spesifik Dan Parameter Non Spesifik Akar Kuning (Fibraurea tinctoria). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, *5*, 416–425.

Tivani, I., Amananti, W., dan Purgiyanti. (2018). Uji Angka Lempeng Total (ALT) pada Jamu Gendong Kunyit Asem di Beberapa Desa Kecamatan Talang Kabupaten Tegal. *Pancasakti Science Education Journal*. 3(1) : 43 – 48

Utami, P. Y., Sisang, S., & Burhan, Asril. (2020). Pengukuran Parameter Simplisia Dan Ekstrak Etanol Daun Patikala (Etlingera Elatior (Jack) R.M. Sm) Asal Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, *24*(1), 6–10. Https://Doi.Org/10.20956/Mff.V24i1.9831

Voight, R., 1994, *Buku Pengantar Teknologi Farmasi*, 572-574, diterjemahkan oleh Soedani, N., Edisi V, Yogyakarta, Universitas Gadjah Mada Press

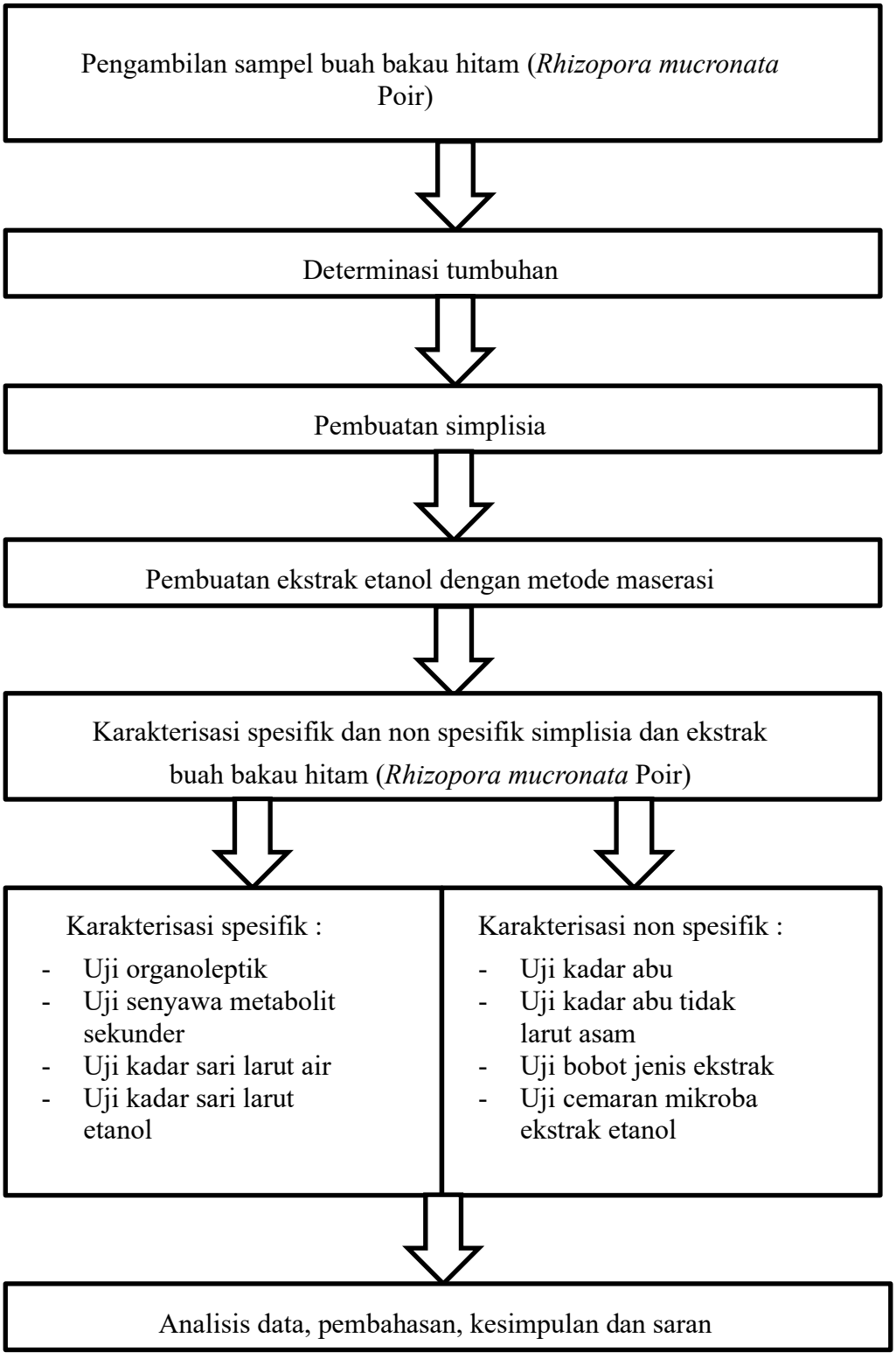
Vifta, R.L. dan Advistasari, Y.D., 2018, Skrining Fitokimia, karakterisasi, dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto (*Mednilla speciosa B*), *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1, pp. 8-14

Wasito, H. (2011). Obat Tradisional Kekayaan Indonesia.Yogyakarta : Graha Ilmu

Wijaya, H., Jubaidah, S., & Rukayyah. (2022). Perbandingan Metode Esktraksi Maserasi Dan Sokhletasi Terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (Sesbania Grandiflora L.) Comparison of Extraction Methods on Turi Stem Extract (Sesbania grandiflora L.) Using maceration and sochletation method*s*. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product* 1–11.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alur Penelitian



Lampiran 2. Determinasi Tumbuhan

KEMENTRIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN FAKULTAS KEHUTANAN
LABORATORIUM EKOLOGI DAN KONSERVASI BIODIVERSITAS HUTAN TROPIS
Alamat: kampus Unmul Gunung Kelua, Jl. Panajam Gd. B11 Lt.1 Samarinda 75123
Telp./Fax (0541) 7273726, Email: lab.ekobio@fahutan.unmul.ac.id

Samarinda, 25 Maret 2024

Nomor : 78/UN17.4.08/LL/2024
Lampiran : -
Perihal : *Hasil Identifikasi/Determinasi Tumbuhan*

Kepada Yth.
Bpk/Ibu/Sdr(i). Clara Agatha. K (20482011100)

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda

di-
Tempat

Dengan Hormat,
Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke "Herbarium Mulawarman", Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda, adalah sebagai berikut:

Kingdom	:	Plantae
Phyllum	:	Streptophyta
Class	:	Equisetopsida
Order	:	Malpighiales
Family	:	Rhizophoraceae
Species	:	*Rhizophora mucronata* Poir.
Synonyms	:	*Rhizophora mucronata* var. *typica* A.Schimp., *Rhizophora latifolia* Miq., *Rhizophora macrorrhiza* Griff., *Rhizophora mucronata* var. *alokii* Ragavan.
Common name	:	Bakau Kurap

Demikian, semoga berguna bagi saudara.

Kepala,

Tembusan:
Arsip

Prof. Dr.Ir.Paulus Matius, M.Sc
NIP.195504111984031001

Lampiran 3. Alur Pembuatan Simplisia Buah bakau Hitam

	Pengumpulan buah bakau hitam
	Sortasi basah
	Pencucian dengan air mengalir

	Perajangan
	Pengeringan di bawah sinar matahari ditutup dengan kain hitam
	Simplisia kering

	Dihaluskan menggunakan blender
	Pengayakan menggunakan mesh 60
	Serbuk simplisia

Lampiran 4. Alur Pembuatan ekstrak etanol Kuit Buah bakau Hitam

	Penimbangan serbuk simplisia
	Tahap maserasi menggunakan maserator
	Dilakukan perendaman selama 22 jam

	Disaring menggunakan vacum dan corong buchner
	Penguapan menggunakan evaporator
	Dilanjutkan penguapan di *waterbath* hingga ekstrak kental

	Ekstrak kental

Lampiran 5. Hasil Perhitungan Susut Pengeringan dan Rendemen

1. Susut pengeringan

Berat basah = 3.600 gram

Berat simplisia kering = 800 gram

Susut pengeringan (%) $= \frac{\text{Berat basah} - \text{Berat simplisia kering}}{\text{Berat basah}}$ x 100 %

$= \frac{2.800\ \text{g}}{3.600\ \text{g}}$ X 100 %

= 77,77 %

2. Rendemen

Berat basah = 47,54 gram

Berat simplisia kering = 200 gram

Susut pengeringan (%) $= \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat simplisia}}$ x 100 %

$= \frac{47,54\ \text{g}}{200\ \text{g}}$ X 100 %

= 23,77 %

Lampiran 6. Hasil Karakterisasi Spesifik Uji Organoleptik Simplisia dan Ekstrak Etanol Buah Bakau Hitam



Simplisia berupa serbuk, warna coklat tua, berbau khas , dan rasa sedikit sepat



Ekstrak kental, berwarna coklat tua kehitaman, berbau khas, dan rasa pahit

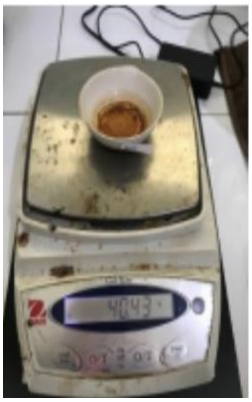
Lampiran 7. Hasil Karakterisasi Spesifik Kadar Sari Larut Air Dan Kadar Sari Larut Etanol Simplisia

1. Serbuk buah bakau hitam

a) Kadar sari larut air

		
Berat cawan konstan (1) 41,99 gram	Berat cawan konstan (2) 40,18 gram	Berat cawan konstan (3) 28,98 gram
		
Berat cawan + sampel (1) 40,07 gram	Berat cawan + sampel (2) 40,24 gram	Berat cawan konstan (3) 29,06 gram

b) Kadar sari larut etanol

		
Berat cawan konstan (1) 28,99 gram	Berat cawan konstan (2) 41,99 gram	Berat cawan konstan (3) 40,19 gram
		
Berat cawan + sampel (1) 29,23 gram	Berat cawan + sampel (2) 42,24 gram	Berat cawan + sampel (3) 40,43 gram

c) Perhitungan kadar sari larut air

Cawan 1

Berat sampel = 5 gram

Berat cawan konstan = 41,99 gram

Berat sari konstan = 42,07 gram

Kadar sari larut air (%) $= \frac{berat\ sari}{berat\ sampel} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

$= \frac{0{,}08}{5\ g} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

= 8 %

Cawan 2

Berat sampel = 5 gram

Berat cawan konstan = 40,18 gram

Berat sari konstan = 40,24 gram

Kadar sari larut air (%) $= \frac{berat\ sari}{berat\ sampel} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

$= \frac{0{,}06\ g}{5\ g} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

= 6 %

Cawan 3

Berat sampel = 5 gram

Berat cawan konstan = 28,98 gram

Berat sari konstan = 29,06 gram

Kadar sari larut air (%) $= \frac{berat\ sari}{berat\ sampel} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

$= \frac{0{,}08\ g}{5\ g} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

= 8 %

Rata – rata $= \frac{8\ \%+6\ \%+8\ \%}{3}$

= 7,3%

d) Perhitungan kadar sari larut etanol

Cawan 1

Berat sampel = 5 gram

Berat cawan konstan = 33,77 gram

Berat sari konstan = = 33,89 gram

Kadar sari larut air (%) $= \frac{berat\ sari}{berat\ sampel} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

$= \frac{0{,}12\ g}{5\ g} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

= 12 %

Cawan 2

Berat sampel = 5 gram

Berat cawan konstan = 31,66 gram

Berat sari konstan = 31,77 gram

Kadar sari larut air (%) $= \frac{berat\ sari}{berat\ sampel} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

$= \frac{0{,}11\ g}{5\ g} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

= 11 %

Cawan 3

Berat sampel = 5 gram

Berat cawan konstan = 31,87 gram

Berat sari konstan = 31,98 gram

Kadar sari larut air (%) $= \frac{berat\ sari}{berat\ sampel} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

$= \frac{0{,}11\ g}{5\ g} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

= 11 %

Rata – rata $= \frac{12\ \% + 11\ \% + 11\ \%}{3}$

= 11,3%

Lampiran 8. Hasil Kadar Sari Larut Air dan Kadar Sari larut Etanol Ekstrak Buah bakau Hitam

a) Kadar sari larut air

		
Berat cawan konstan (1) 33,77 gram	Berat cawan konstan (2) 31,66 gram	Berat cawan konstan (3) 31,87 gram
		
Berat cawan + sampel (1) 33,89 gram	Berat cawan + sampel (2) 31,77 gram	Berat cawan + sampel (3) 33,89 gram

b) Kadar sari larut etanol

		
Berat cawan konstan (1) 31,85 gram	Berat cawan konstan (2) 31,85 gram	Berat cawan konstan (3) 33,78 gram
		
Berat cawan + sampel (1) 32,86 gram	Berat cawan + sampel (2) 32,48 gram	Berat cawan + sampel (3) 34,59 gram

c) Perhitungan Kadar sari larut air

Cawan 1

Berat sampel	= 5 gram
Berat cawan konstan	= 33,77 gram
Berat sari konstan =	= 33,89 gram
Kadar sari larut air (%)	$= \frac{berat\ sari}{berat\ sampel}$ x $\left(\frac{100}{20}\right)$ x 100%
	$= \frac{0{,}12\ g}{5\ g}$ x $\left(\frac{100}{20}\right)$ x 100%
	= 12 %

Cawan 2

Berat sampel	= 5 gram
Berat cawan konstan	= 31,66 gram
Berat sari konstan	= 31,77 gram
Kadar sari larut air (%)	$= \frac{berat\ sari}{berat\ sampel}$ x $\left(\frac{100}{20}\right)$ x 100%
	$= \frac{0{,}11\ g}{5\ g}$ x $\left(\frac{100}{20}\right)$ x 100%
	= 11 %

Cawan 3

Berat sampel	= 5 gram
Berat cawan konstan	= 31,87 gram
Berat sari konstan	= 31,98 gram
Kadar sari larut air (%)	$= \frac{berat\ sari}{berat\ sampel}$ x $\left(\frac{100}{20}\right)$ x 100%
	$= \frac{0{,}11\ g}{5\ g}$ x $\left(\frac{100}{20}\right)$ x 100%
	= 11 %
Rata – rata	$= \frac{12\ \%+11\ \%+11\ \%}{3}$
	= 11,3%

d) Perhitungan kadar sari larut etanol

Cawan 1

Berat sampel = 5 gram

Berat cawan konstan = 31,85 gram

Berat sari konstan = 32,86 gram

Kadar sari larut air (%) $= \frac{berat\ sari}{berat\ sampel} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

$= \frac{0{,}11\ g}{5\ g} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

= 101 %

Cawan 2

Berat sampel = 5 gram

Berat cawan konstan = 31,65 gram

Berat sari konstan = 32,48 gram

Kadar sari larut air (%) $= \frac{berat\ sari}{berat\ sampel} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

$= \frac{0{,}83\ g}{5\ g} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

= 83 %

Cawan 3

Berat sampel = 5 gram

Berat cawan konstan = 33,78 gram

Berat sari konstan = 34,59 gram

Kadar sari larut air (%) $= \frac{berat\ sari}{berat\ sampel} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

$= \frac{0{,}81\ g}{5\ g} \text{ x } \left(\frac{100}{20}\right) \text{ x } 100\%$

=81 %

Rata – rata $= \frac{101\ \% + 83\ \% + 81\ \%}{3}$

= 88,33%

Lampiran 9 . Hasil Karakterisasi Non Spesifik Uji Kadar Air Simplisia dan Ekstrk Buah Bakau Hitam

1. Simplisia buah bakau hitam

		
Berat cawan konstan (1) 38,58 gram	Berat cawan konstan (2) 30,46 gram	Berat cawan konstan (3) 31,86 gram
		
Berat cawan + sampel (1) 39,43 gram	Berat cawan + sampel (2) 31,31 gram	Berat cawan + sampel (3) 32,71 gram

2. Ekstrak buah bakau hitam

		
Berat cawan konstan (1) 38,58 gram	Berat cawan konstan (2) 30,45 gram	Berat cawan konstan (3) 38,59 gram
		
Berat cawan + sampel (1) 39,40 gram	Berat cawan + sampel (2) 39,40 gram	Berat cawan + sampel (3) 39,41 gram

3. Perhitungan Kadar Air Simplisia Buah bakau Hitam

a) Serbuk simplisia buah bakau hitam

Cawan 1

Berat sampel = 1 gram

Berat cawan kosong = 38,58 gram

Berat cawan + sampel = 39,43 gram

Kadar air (%) $= \frac{berat\ sampel-(berat\ cawan+sampel-berat\ cawan\ kosong}{berat\ sampel}$

$\frac{1\ g-(39{,}43\ g-38{,}58\ g)}{1\ g}$ x 100%

=15 %

Cawan 2

Berat sampel = 1 gram

Berat cawan kosong = 30,46 gram

Berat cawan + sampel = 31,31 gram

Kadar air (%) $= \frac{berat\ sampel-(berat\ cawan+sampel-berat\ cawan\ kosong}{berat\ sampel}$

$\frac{1\ g-(31{,}31\ g-30{,}46\ g)}{1\ g}$ x 100%

=15 %

Cawan 3

Berat sampel = 1 gram

Berat cawan kosong = 31,86 gram

Berat cawan + sampel = 32,71 gram

Kadar air (%) $= \frac{berat\ sampel-(berat\ cawan+sampel-berat\ cawan\ kosong}{berat\ sampel}$

$\frac{1\ g-(31{,}86\ g-32{,}71\ g)}{1\ g}$ x 100%

=15 %

Rata – rata $= \frac{15\ \%+15\ \%+15\ \%}{3}$

= 15%

b) Kadar air ekstrak buah bakau hitam

Cawan 1

Berat sampel = 1 gram

Berat cawan kosong = 38,58 gram

Berat cawan + sampel = 39,40 gram

Kadar air (%) $= \frac{berat\ sampel-(berat\ cawan+sampel-berat\ cawan\ kosong}{berat\ sampel}$

$\frac{1\ g-(39{,}40\ g-38{,}58\ g)}{1\ g}$ x 100%

=18 %

Cawan 2

Berat sampel = 1 gram

Berat cawan kosong = 30,45 gram

Berat cawan + sampel = 31,28 gram

Kadar air (%) $= \frac{berat\ sampel-(berat\ cawan+sampel-berat\ cawan\ kosong}{berat\ sampel}$

$\frac{1\ g-(31{,}28\ g-30{,}45\ g)}{1\ g}$ x 100%

=18 %

Cawan 3

Berat sampel = 1 gram

Berat cawan kosong = 38,59 gram

Berat cawan + sampel = 39,41 gram

Kadar air (%) $= \frac{berat\ sampel-(berat\ cawan+sampel-berat\ cawan\ kosong}{berat\ sampel}$

$\frac{1\ g-(39{,}41\ g-38{,}59\ g)}{1\ g}$ x 100%

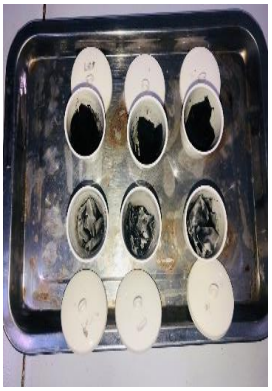
=18 %

Rata – rata $= \frac{18\ \%+18\ \%+18\ \%}{3}$

= 18%

Lampiran 10 . Hasil Karakterisasi Non Spesifik Uji Kadar Abu Total dan kadar Abu Tidak Larut Asam Simplisia dan Ekstrk Buah Bakau Hitam

a) Kadar abu

 Simplisia dan Ekstrak ditimbang masing-masing sebanyak 2 gram	 Masukkan simplisia dan ekstrak ke dalam tanur pengabuan hingga menjadi abu	 Proses pengabuan pada suhu 600°C
 Masukkan simplisia dan ekstrak yang sudah menjadi abu ke dalam desikator agar dingin	 Simplisia dan ekstrak yang sudah menjadi abu ditimbang untuk mengetahui jumlah kadar abu	

b) Kadar abu tidak larut asam

 Hasil penetapan kadar abu + HCl 10% sebanyak 25 mL sampai mendidih	 Jika sudah mendidih, saring larutan dengan kertas *Whatmann* no.41	 Maserat dibilas dengan air suling
 Masukkan kertas saring ke dalam krus porselen dan ditutup	 Proses pengabuan kembali pada suhu 600°C	 Dinginkan abu dalam desikator
 Ditimbang hasil kadar abu tidak larut asam simplisia dan ekstrak		

c) Perhitungan kadar abu total simplisia buah bakau hitam

Cawan 1

Berat sampel = 2 gram

Berat pengabuan = 40,4379 gram

Berat cawan = 40,2711 gram

Kadar abu (%) $= \frac{berat\ abu\ (g)}{berat\ sampel}$ x 100 %

$= \frac{0{,}1668}{2\ g}$ x 100%

=8,3408 %

Cawan 2

Berat sampel = 2 gram

Berat pengabuan = 38,8547 gram

Berat cawan = 38,6879 gram

Kadar abu (%) $= \frac{berat\ abu\ (g)}{berat\ sampel}$ x 100 %

$= \frac{0{,}1668}{2\ g}$ x 100%

=8,3408 %

Cawan 3

Berat sampel = 2 gram

Berat pengabuan = 39,0299 gram

Berat cawan = 38,8632 gram

Kadar abu (%) $= \frac{berat\ abu\ (g)}{berat\ sampel}$ x 100 %

$= \frac{0{,}1667}{2\ g}$ x 100%

=8,3375 %

Rata – rata $= \frac{12\ \%+11\ \%+11\ \%}{3}$

= 8,3397%

d) Perhitungan kadar abu total ekstrak buah bakau hitam

Cawan 1

Berat sampel = 2 gram

Berat pengabuan = 33,4726 gram

Berat cawan = 33,2621 gram

Kadar abu (%) $= \frac{berat\ abu\ (g)}{berat\ sampel}$ x 100 %

$= \frac{0{,}2105}{2\ g}$ x 100%

=10,4956 %

Cawan 2

Berat sampel = 2 gram

Berat pengabuan = 40,0742 gram

Berat cawan = 39,8633 gram

Kadar abu (%) $= \frac{berat\ abu\ (g)}{berat\ sampel}$ x 100 %

$= \frac{0{,}1668}{2\ g}$ x 100%

=10,4811 %

Cawan 3

Berat sampel = 2 gram

Berat pengabuan = 40,4867 gram

Berat cawan = 40,2762 gram

Kadar abu (%) $= \frac{berat\ abu\ (g)}{berat\ sampel}$ x 100 %

$= \frac{0{,}2105}{2\ g}$ x 100%

=10,5161 %

Rata – rata $= \frac{10{,}4811\ \% + 10{,}4956\ \% + 10{,}5161\ \%}{3}$

=10,4976%

e) Perhitungan kadar abu tidak larut asam simplisia buah bakau hitam

Cawan 1

Berat sampel = 2 gram

Berat pengabuan = 40,2760 gram

Berat cawan = 40,2711 gram

Kadar abu tidak larut asam (%) $= \frac{berat\ abu\ (g)}{berat\ sampel}$ x 100 %

$= \frac{0,0049}{2\ g}$ x 100%

= 0,2478 %

Cawan 2

Berat sampel = 2 gram

Berat pengabuan = 38,6923 gram

Berat cawan = 38,6879 gram

Kadar abu tidak larut asam (%) $= \frac{berat\ abu\ (g)}{berat\ sampel}$ x 100 %

$= \frac{0,0044}{2\ g}$ x 100%

= 0,2232 %

Cawan 3

Berat sampel = 2 gram

Berat pengabuan = 38,8677 gram

Berat cawan = 38,8632 gram

Kadar abu tidak larut asam (%) $= \frac{berat\ abu\ (g)}{berat\ sampel}$ x 100 %

$= \frac{0,0045}{2\ g}$ x 100%

= 0,2478 %

Rata – rata $= \frac{0,2478\ \% + 0,2232\ \% + 0,2279\ \%}{3}$

= 0,2329%

f) Perhitungan kadar abu tidak larut asam ekstrak buah bakau hitam

Cawan 1

Berat sampel (W) = 2 gram

Berat pengabuan (W1) = 33,2658 gram

Berat cawan (W2) = 33,2621 gram

Kadar abu (%) $= \frac{berat\ abu\ (g)}{berat\ sampel}$ x 100 %

$= \frac{0,0037}{2\ g}$ x 100%

= 0,1845 %

Cawan 2

Berat sampel (W) = 2 gram

Berat pengabuan (W1) = 39,8969 gram

Berat cawan (W2) = 39,8633 gram

Kadar abu tidak larut asam (%) $= \frac{berat\ abu\ (g)}{berat\ sampel}$ x 100 %

$= \frac{0,0336}{2\ g}$ x 100%

= 0,1789%

Cawan 3

Berat sampel (W) = 2 gram

Berat pengabuan (W1) = 40,2800 gram

Berat cawan (W2) = 40,2762 gram

Kadar abu tidak larut asam (%) $= \frac{berat\ abu\ (g)}{berat\ sampel}$ x 100 %

$= \frac{0,0038}{2\ g}$ x 100%

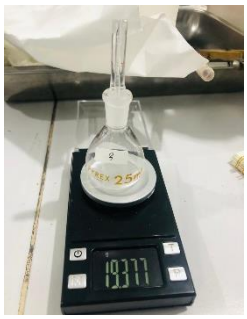
= 0,1898%

Rata – rata $= \frac{0,1845\ \% + 0,1789\ \% + 0,1898\ \%}{3}$

=0,1844%

Lampiran 11 . Hasil Uji Bobot Jenis Ekstrak Buah Bakau Hitam

a) Penimbangan aquadest dan ekstrak

 Ekstrak ditimbang 5 gram dan dibuat larutan konsentrasi 5%	 Piknometer yang sudah bersih di oven selama 30 menit pada suhu 105°C	 Pikno kosong 1 22,59 gram
 Pikno kosong 2 12,88 gram	 Pikno kosong 3 19,37 gram	 Temperatur suhu 25°C
 Dimasukkan aquades dan dipantau suhu hingga 25°C	 Pikno + air 1 46,26	 Pikno + air 2 37,05

 Pikno + air 3 42,95	 Dimasukkan ekstrak dan dipantau suhu hingga 25℃ kemudian ditimbang	 Pikno + ekstrak 1 46,46 gram
 Pikno + ekstrak 2 37,14 gram	 Pikno + ekstrak 3 43,00 gram	

b) Perhitungan bobot jenis ekstrak buah bakau hitam

Piknometer 1

Piknometer kosong (W1) = 22,59 gram

Piknometer + air (W2) = 46,26 gram

Piknometer + sampel (W3) = 46,46 gram

Bobot jenis ekstrak $= \frac{w3-w1}{w2-w1}$ x bobot jenis air (g/mL)

$= \frac{46,46-22,59}{46,26-22,59}$ x 0,94

= 0,94 g/mL

Piknometer 2

Piknometer kosong (W1) = 12,88 gram

Piknometer + air (W2) = 37,05 gram

Piknometer + sampel (W3) = 37,14 gram

Bobot jenis ekstrak $= \frac{w3-w1}{w2-w1}$ x bobot jenis air (g/mL)

$= \frac{37,14-12,88}{37,05-12,88}$ x 0,96

= 0,96 g/mL

Piknometer 3

Piknometer kosong (W1) = 19,37 gram

Piknometer + air (W2) = 42,95 gram

Piknometer + sampel (W3) = 43,00 gram

Bobot jenis ekstrak $= \frac{w3-w1}{w2-w1}$ x bobot jenis air (g/mL)

$= \frac{43,00-19,37}{42,95-19,37}$ x 0,94 g/mL

= 1,06 g/mL

Rata – rata $= \frac{0,94\frac{g}{mL} + 0,96\frac{g}{mL} + 1,06\frac{g}{mL}}{3}$

= 0,98 g/mL

Bobot jenis $= \frac{\rho\ sampel}{\rho\ air}$

$= \frac{0,98\frac{g}{mL}}{0,94\frac{g}{mL}}$

= 1,04 (g/mL)

Lampiran 12 . Pembuatan Media Agar PDA (*Potato Dextrose Agar*) dan NA (*Nutrient Agar*)

a) Pembuatan PDA dan NA

 Ditimbang PDA sebanyak 19,50 gram	 Ditimbang NA sebanyak 10 gram	 Masing – masing media ditambahkan aquadest injection sebanyak 500 mL

b) Pengenceran serbuk simplisia dan ekstrak buah bakau hitam

 Penimbangan eskstrak	 Dilakukan pengenceran	 Hasil pengenceran

c) Sterilisasi

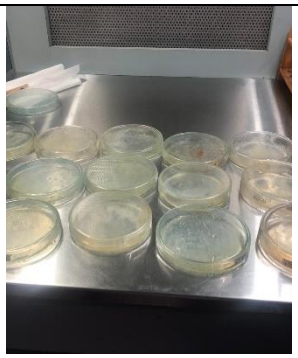





Alat dan media yang sudah dikemas, dimasukkan ke dalam autoclave selama 15 menit dengan suhu 121℃

Lampiran 13 . Pengenceran dan Tindakan Pada UJi Angka Lempeng Total (ALT) dan Uji Angka Kapang/Khamir (AKK)

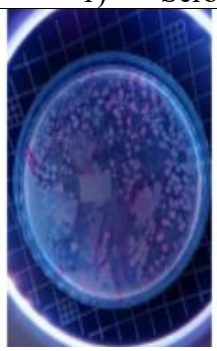
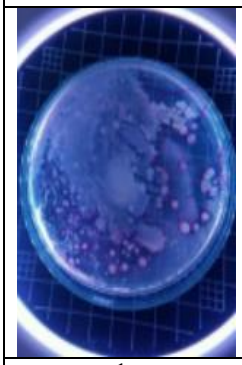
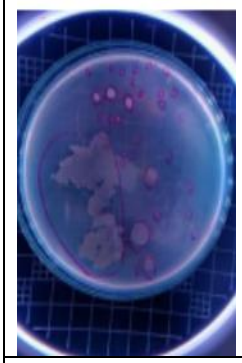
a. Pengenceran dan Tindakan

		
 Cawan petri berisikan pengenceran ekstrak dan simplisia	 Ditambahkan media agar	 Pada uj angka lempeng total diinkubasi pada suhu 37℃ selama 24 jam dan uji kapang/khamir ddinkubasi pada suhu 25℃ selama 2 x 24 jam

Lampiran 14 . Hasil Uji Angka Lempeng Total (ALT) dan Uji Angka Kapang/Khamir (AKK)

a. Hasil uji Angka Lempeng Total (ALT)

1) Serbuk simplisia buah bakau hitam

			
A 10^{-1}	A 10^{-2}	A 10^{-3}	A 10^{-4}
			
B 10^{-1}	B 10^{-2}	B 10^{-3}	B 10^{-4}
			
C10^{-1}	C10^{-2}	C10^{-3}	C10^{-4}

b. Perhitungan uji Angka Lempeng Total (ALT)

Tabel 9. Perhitungan ALT

Replikasi	**Faktor pengenceran**				**Hasil**
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	
I	27	8	3	1	**4.600 koloni/g**
II	22	8	3	1	
III	10	7	3	1	
Rata-rata	**20**	**7**	**3**	**1**	

Jumlah koloni x $= \frac{1}{\text{Fp}}$

= (20 x $\frac{1}{10^{-1}}$) + (7 x $\frac{1}{10^{-2}}$) + (3 x $\frac{1}{10^{-3}}$) + (1 x $\frac{1}{10^{-4}}$)

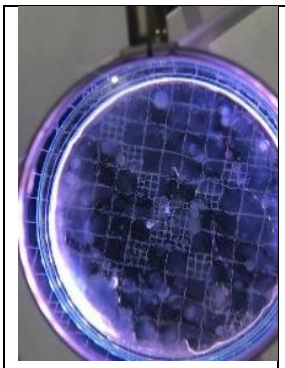
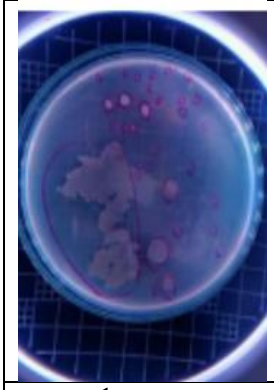
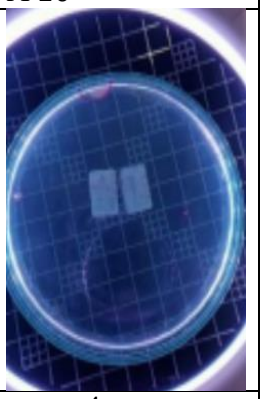
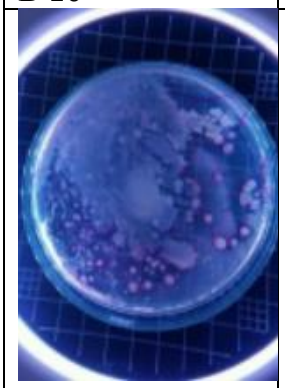
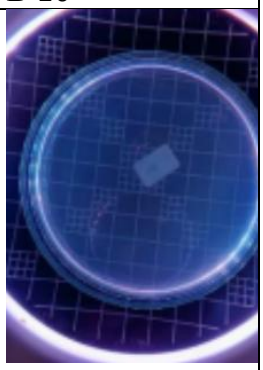
= 100 + 700 + 3000 + 10.000

= 13.800 koloni/g

= 4.600 koloni/g

= 4,6 x 10^3

2) Ekstrak etanol buah bakau hitam

			
A 10^{-1}	A 10^{-2}	A 10^{-3}	A 10^{-4}
			
B 10^{-1}	B 10^{-2}	B 10^{-3}	B 10^{-4}
			
C10^{-1}	C10^{-2}	C10^{-3}	C10^{-4}

(Lanjutan)

Tabel 10. Perhitungan ALT

Replikasi	Faktor pengenceran				Hasil
	10-1	10-2	10-3	10-4	
I	28	6	2	1	4.310 koloni/g
II	41	7	3	1	
III	29	6	2	1	
Rata-rata	33	6	2	1	

Jumlah koloni x $= \frac{1}{\text{Fp}}$

= (33 x $\frac{1}{10^{-1}}$) + (6 x $\frac{1}{10^{-2}}$) + (2 x $\frac{1}{10^{-3}}$) + (1 x $\frac{1}{10^{-4}}$)

= 330 + 600 + 2000 + 10.000

= 12.930 koloni/g

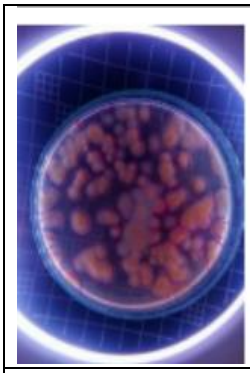
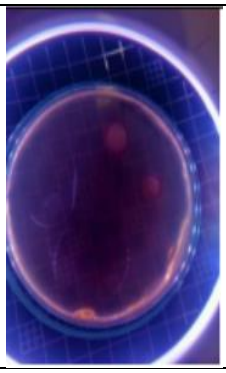
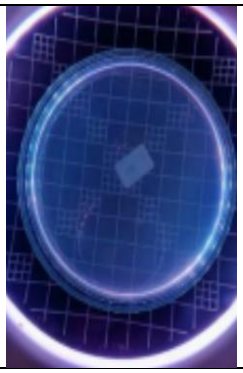
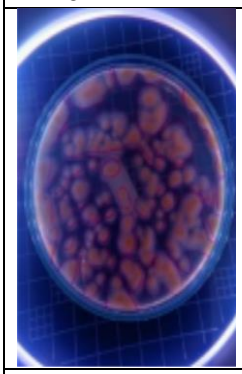
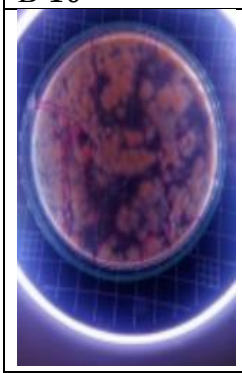
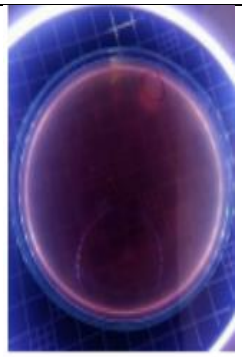
= 4.310 koloni/g

= 4,3 x 103

(Lanjutan)

c. Hasil Uji Angka Kapang Khamir (AKK)

1) Serbuk simplisia buah bakau hitam

			
A 10^{-1}	A 10^{-2}	A 10^{-3}	A 10^{-4}
			
B 10^{-1}	B 10^{-2}	B 10^{-3}	B 10^{-4}
			
C10^{-1}	C10^{-2}	C10^{-3}	C10^{-4}

(Lanjutan)

d. Hasil uji Angka Kapang khamir (AKK)

Tabel 11. Perhitungan AKK

Replikasi	**Faktor pengenceran**				**Hasil**
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	
I	28	3	0	0	**4.600 koloni/g**
II	35	2	0	0	
III	37	3	0	0	
Rata-rata	**33**	**3**	**0**	**0**	

Jumlah koloni x $= \frac{1}{\text{Fp}}$

= (33 x $\frac{1}{10^{-1}}$) + (3 x $\frac{1}{10^{-2}}$) + (1 x $\frac{1}{10^{-3}}$) + (0 x $\frac{1}{10^{-4}}$)

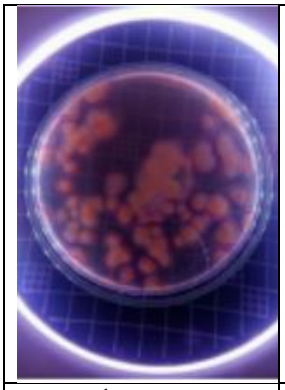
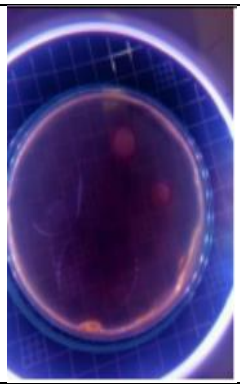
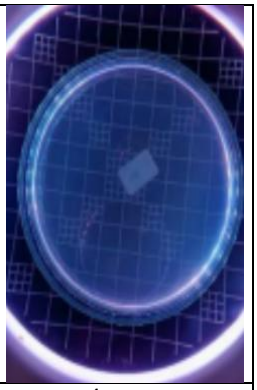
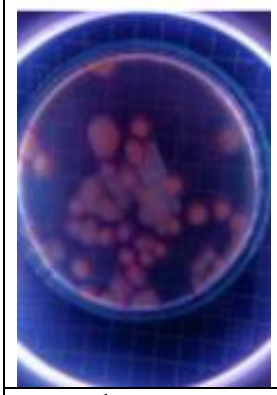
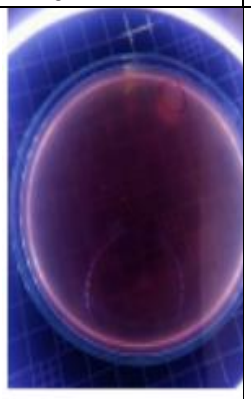
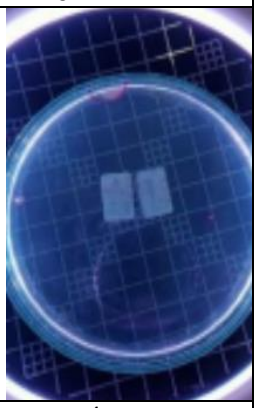
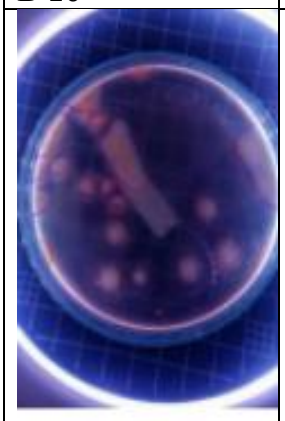
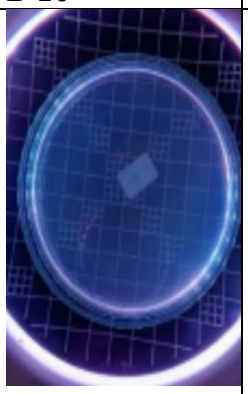
= 330 + 300 + 0 + 0

= 630 koloni/g

= 210 koloni/g

= 2,1 x 10^2

2) Ekstrak etanol buah bakau hitam

			
A 10^{-1}	A 10^{-2}	A 10^{-3}	A 10^{-4}
			
B 10^{-1}	B 10^{-2}	B 10^{-3}	B 10^{-4}
			
C10^{-1}	C10^{-2}	C10^{-3}	C10^{-4}

(Lanjutan)

Tabel 12. Perhitungan AKK

Replikasi	**Faktor pengenceran**				**Hasil**
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	
I	26	2	0	0	**133,3 Koloni/g**
II	16	1	0	0	
III	17	2	0	0	
Rata-rata	**20**	**2**	**0**	**0**	

Jumlah koloni x $= \frac{1}{\text{Fp}}$

= (20 x $\frac{1}{10^{-1}}$) + (2 x $\frac{1}{10^{-2}}$) + (0 x $\frac{1}{10^{-3}}$) + (0 x $\frac{1}{10^{-4}}$)

= 200 + 200 + 0 + 0

= 400 koloni/g

= 133,3 koloni/g

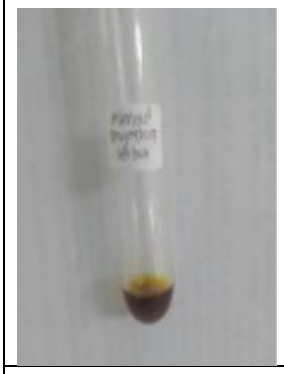
= 1,3 x 10^2

Lampiran 15 . Hasil Uji Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Buah Bakau Hitam

a) Serbuk simplisia

Alkaloid Mayer (+)	Alkaloid Dragendrof (+)	Alkaloid Bouchardat (+)
		
Flavonoid (+)	Saponin (-)	Tanin (+)
		
Terpenoid (+)		
		

b) Ekstrak Etanol

Alkaloid Mayer (+)	Alkaloid Dragendrof (+)	Alkaloid Bouchardat (+)
		
Flavonoid (+)	Saponin (-)	Tanin (+)
		
Terpenoid (+)		
		