

**UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK METANOL DAGING DAN KULIT
BUAH KECAPI (*Sandoricum koetjapi*) TERHADAP *Candida albicans***

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun oleh :

NUR MAGHFIRO FIRDAYA SHINTA

NIM. H71217058

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN SAINS
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2022

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nur Maghfiro Firdaya Shinta

NIM : H71217058

Program Studi : Biologi

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam kepenulisan laporan skripsi ini yang berjudul: “UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK METANOL DAGING DAN KULIT BUAH KECAPI (*Sandoricum koetjape*) TERHADAP *Candida albicans*”. Apabila suatu saat saya terbukti melakukan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 21 Maret 2022

yang menyatakan,



Nur Maghfiro F S

NIM. H71217058

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh:

NAMA : NUR MAGHFIRO FIRDAYA SHINTA

NIM : H71217058

JUDUL : UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK DAGING
DAN KULIT BUAH KECAPI (*Sandoricum koetjape*) TERHADAP
Candida albicans

Telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 22 Januari 2022

Dosen pembimbing utama



Eva Agustina, M.Si.
NIP. 198908302014032008

Dosen pembimbing pendamping



Esti Tyastirin, M. KM.
NIP. 198706242014032001

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Metanol Daging dan Kulit Buah Kecapi (*Sandoricum Koetjapi*)
Terhadap *Candida Albicans*

Diajukan oleh:
Nur Maghfiro Firdaya Shinta
NIM: H71217058

Telah diperiksa dan disetujui
Surabaya, 1 Maret 2022

Dosen pembimbing utama



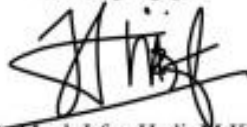
Eva Agustina, M.Si.
NIP. 198908302014032008

Dosen pembimbing pendamping



Esti Tyastirin, M. KM.
NIP. 198706242014032001

Dosen penguji I



Dr. Moch Irfan Hadi, M. KL.
NIP. 198604242014031003

Dosen penguji II



Iruul Hidayati, M. Kes
NIP. 198102282014032001

Mengetahui,
Fakultas Sains Dan Teknologi



Prof. Dr. Evi Fatmaturrusdiyah, M. Ag
NIP. 12272005012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Nur Maghfiro Firdaya Shinta
NIM : H71217058
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / BIOLOGI
E-mail address : nurmaghfiro06@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

"UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK METANOL DAGING DAN KULIT BUAH

KECAPI (*Sandoricum koetjape*) TERHADAP *Candida albicans*

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 21 april 2022

Penulis

(Nur Maghfiro F S)

ABSTRAK

Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Metanol Daging Dan Kulit Buah Kecapi terhadap Fungi *Candida albicans*

Candida albicans merupakan fungi yang dapat menyebabkan penyakit kandidiasis. Pengobatan penyakit selama ini dilakukan dengan menggunakan pengobatan antibiotik. Namun pengobatan antibiotik dapat menimbulkan resistensi fungi. Tanaman kecap dapat digunakan sebagai obat alternatif pengganti antibiotik karena mengandung senyawa aktif yang berpotensi sebagai antifungi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kandungan fitokimia dan aktivitas antifungi ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap (*Sandoricum koetjape*) terhadap *Candida albicans*. Metode uji fitokimia dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan metode skrining fitokimia dan kuantitatif pada total fenol dan flavonoid dengan menggunakan spektrofotometer UV – Vis. Metode untuk mengetahui aktivitas antifungi adalah dengan metode difusi kertas cakram untuk mengetahui zona hambat yang terbentuk. Konsentrasi ekstrak yang digunakan yaitu 75%, 50%, 25%, 12,5%, 6, 25%, dan 3,13%. Analisis data hasil uji antifungi secara difusi menggunakan uji kruskall wallis dan uji Mann - Whitney. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap mengandung senyawa fitokimia berupa flavonoid, alkaloid, saponin, steroid dan tanin. Uji fitokimia secara kuantitatif didapatkan hasil pada kulit buah mengandung senyawa flavonoid total sebesar 15, 8% dan fenol total 10,04%. Pada daging buah menghasilkan senyawa flavonoid total sebesar 20,75% dan fenol total sebesar 7, 82%. Hasil uji daya hambat dengan difusi cakram nilai tertinggi pada ekstrak kulit buah kecap diperoleh pada konsentrasi 25% yaitu 14, 8 mm dan pada ekstrak daging buah kecap nilai tertinggi diperoleh pada konsentrasi 12, 5% yaitu 23, 53 mm.

Kata kunci: Antifungi, *Sandoricum koetjape*, *Candida albicans*, dan zona hambat

ABSTRACT

Antifungal activity test of methanol extract of flash and skin kecapri fruit

(Sandoricum koetjape) Against Candida albicans

Candida albicans is a one of fungus that cause candidiasis. Treatment disease has been treated with antibiotics. But antibiotics can cause fungal resistance. The kecapri plant can be used as medicine alternative to antibiotic because it contains active compounds that have the potential to antifungal. The purpose of this study was to determine the phytochemical and activity of antifungal methanol extract of flash and skin kecapri fruit (*Sandoricum koetjape*) against *Candida albicans*. The phytochemical test method was carried out quantitatively using the screening phytochemical and quantitative on total phenols and flavonoids using a spectrophotometer UV-Vis. The method to determine the antifungal activity is the paper diffusion method disc to determine the inhibition zone formed. Extract concentration used 75%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25% and 3.13%. Data analysis of antifungal test results by diffusion using the Kruskal Wallis test and Mann – Whitney test. The results of the study show that methanol extract of flash and skin kecapri fruit contains phytochemical compounds in the form of flavonoids, alkaloids, saponins, steroids and tannins. The quantitative phytochemical test obtained results in the skin fruit contains 15.8% total flavonoids compounds and 10.04% total phenol. And in the flesh fruit produces a total flavonoid compound of 20.75% and a total phenol of 7.82%. The results of inhibition test with disc diffusion the highest value in the kecapri extract the skin fruit was obtained at a concentration of 25% is 14.8 mm and in the extract of the flash fruit the value of the highest concentration was obtained at a concentration of 12.5% is 23.53 mm.

Keywords: Antifungal, *Sandoricum koetjape*, *Candida albicans*, and zone of inhibition

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Judul.....	ii
Lembar Persetujuan Pembimbing	iii
Lembar Pengesahan Tim Penguji Skripsi	iv
Lembar Persetujuan Publikasi.....	v
Halaman Pernyataan Keaslian Ilmiah	vi
Halaman Persembahan	vii
Abstrak	viii
Abstract	ix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	9
2.1 Tumbuhan Dalam Perspektif Islam.....	9
2.2 Tinjauan Umum Tanaman Kecapi	10
2.2.1 Klasifikasi Tanaman Kecapi	11
2.2.2 Morfologi Tanaman Kecapi	11
2.2.3 Manfaat Tanaman Kecapi	14
2.3 Ekstraksi	17
2.4 Metode Ekstraksi	20
2.4.1 Metode Ekstraksi Cara Dingin.....	20
2.4.2 Metode Ekstraksi cara panas.....	21
2.5 Senyawa Fitokimia	23
2.5.1 Flavonoid	23
2.5.2 Alkaloid.....	26
2.5.3 Tanin	27
2.5.4 Steroid	28
2.5.5 Saponin	28
2.6 Fungi	29
2.6.1 Kapang	30
2.6.2 Khamir	31
2.6.3 Pertumbuhan Fungi	32
2.7 Jamur Uji (<i>Candida albicans</i>)	33
2.7.1 Klasifikasi	34
2.7.2 Morfologi	34

2.7.3 Patogenitas	36
2.8 Nistatin	36
2.9 Antifungi	37
2.9.1 Mekanisme kerja antifungi.....	38
2.9.2 Faktor yang mempengaruhi zat antimikroba	40
BAB III Metode Penelitian	41
3.1 Rancangan Penelitian.....	41
3.2 Tempat dan waktu penelitian	43
3.3 Alat Dan Bahan	44
3.3.1 Alat	44
3.3.2 Bahan.....	44
3.4 Variable Penelitian.....	45
3.5 Prosedur Penelitian	45
3.5.1 Pembuatan serbuk simpliasa.....	45
3.5.2 Proses Ekstraksi.....	46
3.5.3 Uji Fitokimia kualitatif dan kuantitatif.....	47
3.5.4 Pembuatan konsentrasi ekstrak	52
3.6 Sterilisasi alat dan bahan.....	53
3.7 pembuatan media	53
3.7.1 Media PDA (Potato Dextrose Agar).....	53
3.7.2 Media MHA (Mueller Hinton Agar)	53
3.8 Peremajaan Fungi.....	54
3.9 Pembuatan Suspensi Fungi	54
3.10 Uji Potensi Antifungi	54
3. 11 Analisis Data.....	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1 Pembuatan Ekstrak.....	57
4.2 Hasil Uji Fitokimia.....	60
4.3 Pengujian Antifungi	65
BAB V PENUTUP	78
5.1 Kesimpulan	78
5.2 Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN.....	83

DAFTAR TABEL

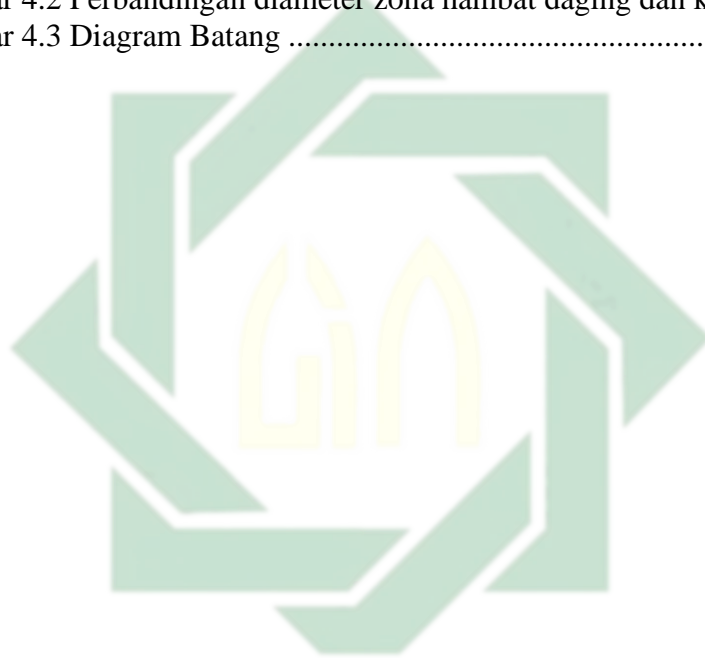
Tabel 3.1 perlakuan.....	42
Tabel 3.2 jadwal penelitian	43
Tabel 3.3 klasifikasi	53
Tabel 4.1 hasil rendemen	59
Tabel 4.2 hasil uji fitokimia	60
Tabel 4.3 hasil uji fitokimia kuantitatif	63
Tabel 4.4 hasil uji antifungi	69
Tabel 4.5 hasil uji Mann – Whitney Daging buah kecapi.....	70
Tabel 4.6 hasil uji Mann – Whitney Daging buah kecapi.....	70



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pohon kecap (<i>Sandroricum koetjape</i>)	12
Gambar 2.2 Buah Kecapi	13
Gambar 2.3 Struktur Flavonoid	24
Gambar 2.4 Struktur Alkaloid.....	25
Gambar 2.5 Struktur Tanin	26
Gambar 2.6 Struktur Saponin.....	28
Gambar 2.7 Mikroskopis Fungi <i>C. albicans</i>	35
Gambar 4.1 Hasil ekstrak daging dan kulit.....	58
Gambar 4.2 Perbandingan diameter zona hambat daging dan kulit	67
Gambar 4.3 Diagram Batang	73



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Infeksi fungi merupakan salah satu penyakit yang banyak dialami oleh masyarakat di Indonesia. Penyakit infeksi dapat ditularkan baik melalui antar manusia atau dari hewan ke manusia dan salah satu penyebab penyakit infeksi adalah fungi. Sebagai negara tropis, Indonesia menjadi tempat yang cocok untuk pertumbuhan fungi. Hal ini dikarenakan Indonesia memiliki suhu dan kelembaban tinggi hal ini merupakan salah satu syarat baik untuk pertumbuhan fungi. Oleh karena itu, penyakit yang disebabkan oleh fungi sering dialami oleh masyarakat Indonesia (Darwis, dkk., 2012).

Kandidiasis merupakan salah satu infeksi yang disebabkan oleh fungi dari genus *Candida* yakni sekitar 70% disebabkan oleh fungi dari spesies *Candida albicans*. Kandidiasis juga merupakan infeksi fungi yang paling sering terjadi di Indonesia hal ini dikarenakan Indonesia termasuk negara yang memiliki iklim tropis dengan suhu udara dan kelembapan yang cukup tinggi sehingga mengakibatkan munculnya beberapa faktor seperti kulit mudah berkeringat dan lembab, kebersihan diri tidak terjaga, serta kurangnya pengetahuan masyarakat terkait kesehatan sehingga menimbulkan infeksi fungi dapat terjadi pada kulit, rambut, dan kuku (Soleman Dan Chandra, 2017). Infeksi ini dapat menyerang semua usia, baik laki-laki maupun perempuan, namun dari data penderita penyakit kandidiasis menunjukkan bahwa paling banyak penderitanya adalah

wanita terutama wanita pada usia pubertas. Kandidiasis vagina adalah salah satu infeksi yang disebabkan oleh fungi *Candida albicans* yang terdapat di area vagina. Penyakit ini umumnya menyerang orang-orang yang memiliki daya imun yang lemah. Indonesia merupakan negara yang memiliki jumlah kejadian resiko infeksi saluran reproduksi (ISR) tertinggi di dunia dan mayoritas terjadi pada remaja putri dengan jumlah sebanyak 86,5% yang banyak ditemukan di kota Surabaya dan Malang penyebab tertinggi dari kasus tersebut adalah adanya fungi *Candida albicans* yakni sebanyak 77%. Hal ini dikarenakan fungi *Candida albicans* merupakan fungi yang suka berkembang biak pada kelembaban tinggi saat menstruasi (Pramita dan Mawardi, 2019). Di dalam tubuh manusia, fungi *Candida* dapat hidup sebagai parasit, baik terdapat didalam mulut, saluran pencernaan, maupun pada vagina (Puspitasari Dkk, 2019).

Candida albicans juga merupakan fungi dimorfik yang pada keadaan normal dapat ditemukan pada saluran pencernaan, saluran pernafasan dan mukosa genital pada hewan mamalia. *Candida albicans* juga termasuk fungi opportunistik yang dapat menyebabkan penyakit sariawan, lesi pada kulit, vulvovaginitis, kandiduria atau candida yang terdapat pada urin, atau bahkan dapat menyebabkan komplikasi kanker (Fransiane, dkk., 2015). Sehingga diperlukan obat anti fungi yang dapat mengobati infeksi yang disebabkan oleh fungi dengan cara menghambat pertumbuhan fungi dan membunuh fungi. Selama ini untuk pengobatan penyakit yang disebabkan oleh fungi patogen adalah dengan menggunakan obat dari bahan-bahan sintetik seperti nistatin,

imidazol, amfoteristin dan derivat triazol namun penggunaan obat antibiotik yang tidak rasional dapat menyebabkan mikroba patogen menjadi bersifat resisten hal ini yang dapat menjadi penyebab utama kegagalan dalam upaya pengobatan penyakit infeksi sehingga dibutuhkan obat alternatif dengan memanfaatkan bahan aktif yang berasal dari tanaman obat (Adilla Dkk., 2013).

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki biodiversitas yang tinggi dan kaya akan flora dan faunanya. Sebagian besar tanaman yang terdapat di Indonesia dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan yang bersifat alami. Secara turun temurun masyarakat Indonesia telah memanfaatkan tanaman untuk memenuhi kebutuhan hidup salah satunya adalah memanfaatkan tanaman sebagai bahan obat – obatan (Poeloengan et al, 2006).

Didalam Al Quran Allah SWT telah berfirman dalam surah Asy Syuara ayat7 sebagai berikut :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh tumbuhan yang baik.” (QS. Asy Syu’ara 7: 7)

Menurut tafsir Shihab (2002) kata karim yang terdapat pada ayat tersebut digunakan untuk menunjukkan segala sesuatu yang baik yang di sifatinya. Tumbuhan yang baik adalah tumbuhan yang dapat memberikan manfaat dan tumbuh subur. Salah satu tanaman yang dapat memberi manfaat adalah Kecapi (*Sandoricum koetjape* Merr.)

Kecapi (*Sandoricum koetjape* Merr.) merupakan tanaman yang berasal dari Indocina dan Malaysia yang kemudian menyebar di wilayah semenanjung Malaya, Sumatera hingga ke New guinea. Buahnya memiliki rasa manis keasaman dan biasanya diolah menjadi olahan makanan dan minuman seperti manisan, selai dan jelly. kalangan masyarakat buah ini dimanfaatkan untuk menyembuhkan beberapa penyakit seperti keputihan, gatal gatal, obat batuk, obat penguat wanita setelah melahirkan, dan obat kanker (Heliawati, 2018).

Senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada kecapi (*Sandoricum koetjape*) dapat ditemukan dengan menggunakan metode ekstraksi. Metode ekstraksi yang tepat adalah metode yang tidak merusak kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam tanaman serta penggunaan pelarut yang sesuai juga diperlukan dalam metode ekstraksi yang berguna untuk menarik senyawa yang bersifat spesifik berdasarkan tingkat kepolarannya (Herbone, 1987). Pada penelitian ini, metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi. Metode maserasi merupakan metode ekstraksi dengan cara dingin yang dapat menghasilkan ekstrak dengan jumlah yang banyak serta terhindar dari senyawa senyawa kimia tertentu yang disebabkan oleh pemanasan (Pratiwi, 2009).

Kandungan kimia pada tanaman kecapi yang memiliki potensi antimikroba adalah gurjunene, trans-caryophyllene, aroamdendrene, hemulene, carryophyllene, cadinene, alloaromadendren, octadecanoid acid, asam palmitate, dan metil elaidate (Heliawati, 2018). Hal ini juga dibuktikan dengan penelitian Warsinah Dkk (2011). yang melakukan penelitian tentang antifungi

dari ekstrak metanol dan fraksi kulit batang kecap*i* terhadap *Candida albicans* dan diperoleh senyawa yang berpotensi sebagai antifungi yaitu α -gurjunene, trans-caryophyllene, aromadendrene, α -humulene, β -caryophyllene, δ -cadinene, alloaromadendrene, asam stearat, asam palmitat, hexadecanoic acid metil ester (metil palmitat), 9-octadecenoic acid metil ester dan 9-octadecanoic acid (asam oleat).

Selain itu, menurut Lutfiyanti Dkk (2012) senyawa senyawa metabolit sekunder pada tanaman yang memiliki aktivitas antifungi adalah flavonoid, saponin, tanin, glikosida serta steroid/terpenoid. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Maulida Dkk (2016) tentang uji aktivitas antifungi ekstrak dan fraksi daun kecap*i* (*Sandoricum koetjape* (Burm.f.) Merr) terhadap *Candida albicans* dimana pada penelitian tersebut menunjukkan hasil bahwa ekstrak etanol daun kecap*i* mampu menghambat pertumbuhan fungi *Candida albicans* yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat pada ekstrak sebesar 23 mm. Uji fitokimia menunjukkan hasil bahwa daun kecap*i* mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin, tanin, steroid dan triterpenoid. Selain itu, juga dibuktikan pada penelitian Warsinah dkk (2011) yang melakukan penelitian tentang identifikasi senyawa antifungi dari kulit batang kecap*i* (*Sandoricum koetjape*) dan aktivitasnya terhadap *Candida albicans* yang menunjukkan hasil bahwa ekstrak metanol kulit kecap*i* pada konsentrasi 17,5% mampu menghambat pertumbuhan fungi *Candida albicans* dengan membentuk zona hambat sebesar 11,25 mm. Pada kulit kecap*i* mengandung senyawa fitokimia berupa flavonoid, saponin, tanin, steroid dan triterpenoid dimana

senyawa senyawa tersebut adalah senyawa metabolit sekunder yang mampu menghambat pertumbuhan fungi *Candida albicans* (Heliawati, 2018). Pada kulit dan daging kecapi mengandung senyawa aktif flavonoid, saponin, tanin, glikosida dan steroid/terpenoid. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Wanti (2009) tentang skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri dari kulit buah sentul terhadap beberapa bakteri secara in vitro yang mendapatkan hasil bahwa pada uji skrining fitokimia kulit buah sentul positif mengandung senyawa aktif berupa flavonoid, saponin, tanin, glikosida dan steroid/terpenoid. Pada penelitian Bayani (2016) tentang uji aktivitas antioksidan dari ekstrak buah sentul yang mendapatkan hasil bahwa pada daging buah sentul mengandung senyawa fenolik dan flavonoid yang tinggi. Pada penelitian Heliawati dan yana (2018) yang menguji tentang aktivitas anjamur ekstrak metanol biji kecapi (*Sandoricum koetjape*) terhadap *Candida albicans*. Namun, hingga saat ini masih belum ditemukan peneliti yang melakukan penelitian tentang uji aktivitas antifungi pada daging dan kulit buah kecapi dan masih sampai pada penelitian uji aktivitas anti-bakteri dan aktivitas antioksidan saja sehingga dari pemaparan diatas perlu untuk dilakukan penelitian lebih lanjut tentang uji aktivitas antifungi pada ekstrak metanol daging dan kulit buah tanaman kecapi (*Sandoricum koetjape* Merr.) terhadap *Candida albicans*.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Apa saja kandungan fitokimia yang terdapat pada ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap yang berpotensi sebagai antifungi?
2. Bagaimana aktivitas antifungi ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap (*Sandoricum koetjape* Merr.) terhadap *Candida albicans* ?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kandungan fitokimia yang terdapat pada ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap
2. Mengetahui aktivitas antifungi pada ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap (*Sandoricum koetjape* Merr.) terhadap *Candida albicans*.

1.4. Hipotesis Penelitian

Daging dan kulit buah kecap (*Sandoricum koetjape* Merr.) berpotensi sebagai antifungi terhadap *Candida albicans*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai potensi antifungi pada daging dan kulit buah kecap (*Sandoricum koetjape* Merr.)
2. Memberikan informasi tambahan untuk peneliti lain tentang senyawa kimia antifungi ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap.

3. Menjadikan dasar penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan pemanfaatan daging dan kulit buah kecap sehingga dapat dijadikan sebagai bahan alternatif pengobatan antifungi.

1.6. Batasan Masalah

Batasan Masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bahan yang digunakan adalah bubuk simpliasa daging dan kulit buah kecap (*Sandoricum koetjape* Merr.)
2. Pelarut organik yang digunakan adalah metanol
3. Fungi yang digunakan adalah *Candida albicans*.
4. Konsentrasi yang digunakan untuk mengetahui potensi antijamur metode dengan menggunakan metode difusi dan dilusi adalah 75%, 50%, 25%, 12,5 %, 6,25 %, 3,13 %

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tumbuhan Dalam Perspektif Islam

Allah menciptakan alam beserta isinya salah satunya adalah tumbuhan yang memiliki manfaat yang sangat besar, dan tidak ada satu pun ciptaan Nya yang sia sia. Dan manusia diberikan tempat seluas luasnya untuk mengambil manfaatnya dan untuk memberikan kesejahteraan pada manusia serta sebagai nikmat dan rasa syukur yang diberikan oleh Allah SWT. Sebagaimana yang disebutkan dalam (QS Al-baqarah ayat 29) yang berbunyi:

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ ۗ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

Dialah Allah yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu dan Dia berkehendak (menciptakan) langit, lalu dijadikannya tujuh langit dan Dia Maha mengetahui segala sesuatu (QS. Al-Baqarah:29).

Ayat diatas menjelaskan bahwa alam semesta beserta isinya yang sangat kompleks ini adalah semata-mata karena ciptaan Allah SWT untuk manusia adapun makhluk ciptaan Allah SWT terdiri berbagai macam jenis hewan, tumbuhan maupun jenis mikroba dan semuanya dapat memberikan manfaat untuk manusia sebagai rasa nikmat dan rasa syukur yang diberikan oleh Allah SWT untuk manusia .

Sebagaimana yang terdapat firman Allah Q.S Abasa ayat 27-32 yang berbunyi:

فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ۝ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ۝ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ۝ وَحَدَائِقَ غُلْبًا ۝ وَفَاكِهَةً وَأَبًّا ۝ مَتَاعًا لَّكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ

“Lalu kami tumbuhkan biji bijian di bumi itu, 28). Anggur dan sayur sayuran, 29) zaitun dan kurma, 30). Kebun kebun yang lebat, 31). Dan buah buahan serta rerumputan, 32). Untuk kesenanganmu dan binatang ternakmu”(QS. Abasa (80): 27-32).

Ayat diatas menjelaskan tentang kuasa Allah menciptakan tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan pangan oleh manusia dan hewan. Setiap unsur makanan memiliki kandungan khasiat masing masing yang bermanfaat bagi tubuh yang bisa diteliti dalam kehidupan kita (Ahmad, 2005). Sehingga dari penafsiran tersebut dapat diketahui bahwa Allah menciptakan segala sesuatu di dunia ini adalah untuk memberikan manfaat kepada orang lain. Salah satunya adalah memanfaatkan tanaman sebagai obat - obatan.

2.2. Tinjauan Umum Tanaman Kecapi

Sandoricum koetjape atau biasa disebut juga dengan buah sentol/ kecap merupakan tanaman yang berasal dari famili Meliaceae. Meliaceae merupakan tumbuhan yang dapat menghasilkan bunga yang kebanyakan berupa pohon dan terdapat beberapa yang berupa semak -semak. Pada penyebaran famili ini hanya terdapat di wilayah tropis dan beberapa di wilayah subtropis khususnya di wilayah Asia Tenggara. Famili Meliaceae terdiri dari 46 genus dan 559 spesies. Di Indonesia tanaman yang tumbuh dari famili ini terdiri dari sekitar 33 genus dan 405 spesies (Heliawati, 2018).

Tanaman ini merupakan tanaman yang berasal dari indocina dan malesia bagian barat dan disebarkan di wilayah asia tropis. Kemudian tanaman ini menyebar di wilayah semenanjung malaya, sumatera hingga ke wilayah New

Guinea. Tanaman ini telah di budidayakan di India, Myanmar, Andaman, dan indochina. Tanaman ini banyak menghasilkan buah sehingga dapat menghasilkan jumlah yang sangat melimpah di pasar Lokal (Morton, 1987).

2.2.1. Klasifikasi Tanaman Kecapi

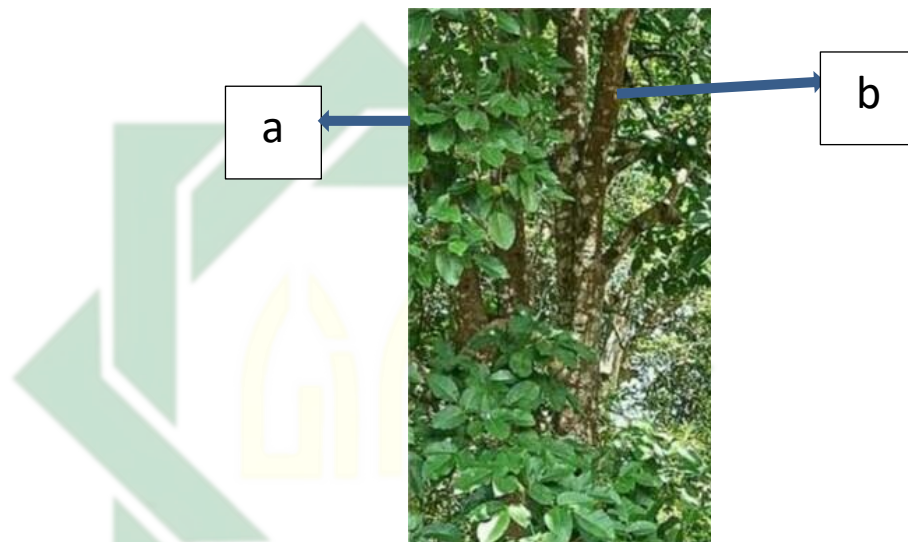
Klasifikasi tanaman kecap (*Sandoricum koetjape* Merr) adalah sebagai berikut:

kingdom	: Plantae
sub Kingdom	: Viridae plantae
Divisi	: Tracheophyta
Sub. Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Sapindales
Famili	: Meliaceae
Genus	: <i>Sandoricum</i>
Spesies	: <i>Sandoricum koetjape</i> Merr (Corner dan Watanabe, 1969).

2.2.2. Morfologi Tanaman Kecapi

Tanaman kecap memiliki daun yang berbentuk selang seling, memiliki tangkai yang panjang dengan ukuran mencapai 18,5 cm, beranak daun tiga helai, anak daunnya memiliki bentuk mulai dari jorong hingga lonjong, bundar dan telur. Ujung anak daunnya memiliki ukuran 6-26 cm x 3-16 cm, panjang tangkainya sekitar 2-9

cm, anak daun sampingnya memiliki ukuran 4-20 cm x 2-15 cm dengan panjang tangkai mencapai 1 cm, memiliki bentuk yang melancip ke ujungnya, membulat atau sedikit runcing pada bagian pangkalnya dan memiliki warna daun hijau berkilat pada bagian atasnya dan hijau pucat pada bagian bawahnya.



Gambar 2.1. pohon tanaman Kecapi (*Sandoricum koetjape* Merr), a)daun b) batang (Heliawati, 2018).

Pada gambar 2.1. Tanaman kecapi memiliki pohon yang berukuran besar dan rindang, memiliki ukuran tinggi sekitar 30 meter dengan diameter 90 cm dan mengandung getah seperti susu. Pada bunganya termasuk dalam tipe malai dan berada di ketiak daun, memiliki ukuran panjang hingga 25 cm, bunganya bersifat biseksual, memiliki ukuran 1 cm x 1,3 cm, berwarna hijau kekuningan, pada daun kelopaknya berbentuk seperti cawan, dan pada daun mahkotanya memiliki bentuk lanset sungsang dengan jumlah 5 helai, memiliki tabung benang sari berbentuk silinder dengan ujungnya yang memiliki

bentuk 10 gigi terpisah, pada putiknya terdiri dari kepala putik yang besar, kepala sarinya berjumlah 10 butir, tangkas putik yang berbentuk lampai dan panjang, pada bakal buahnya memiliki 5 ruang yang dikelilingi dengan sebuah cakram, dan memiliki warna kekuningan. (Heliawati, 2018).



Gambar 2.2. Buah Kecapi (*Sandoricum koetjape* Merr), a) daging buah bagian luar b) daging buah bagian dalam c) kulit buah (Heliawati, 2018).

Dapat dilihat pada gambar 2.2 buah kecapi termasuk dalam tipe buah buni, berbentuk bulat pipih, memiliki ukuran diameter 5-6 cm, berwarna kuning keemasan dan terdapat bulu bulu halus pada kulit buahnya, daging buahnya pada bagian luar memiliki tekstur keras dan tebal, memiliki warna merah daging dan rasanya agak asam, pada buahnya bagian dalam memiliki tekstur lunak, berwarna putih, memiliki rasa asam hingga manis, dan melekat pada biji buah. Biji buahnya terdiri dari 2-5 butir per buah, memiliki bentuk bulat telur, sungsang, memiliki warna coklat mengkilat, berukuran besar dan pada keping bijinya memiliki warna merah (Heliawati, 2018). Pada kulit buah kecapi memiliki tekstur seperti bulu bulu halus seperti bludru.

Pada daging bagian luarnya memiliki tekstur tebal dan keras serta menyatu pada kulit buah. Dan pada daging bagian dalamnya memiliki tekstur yang lunak, berair, dan melekat pada biji (Bayani, 2016).

2.2.3. Manfaat Tanaman Kecapi

Buah kecap memiliki berbagai macam manfaat selain bisa dimakan secara langsung, di beberapa daerah buah ini dimanfaatkan menjadi berbagai makanan ringan seperti selai, manisan, sirup dan juga dapat dimanfaatkan sebagai minuman yang beralkohol yang difermentasikan dengan beras. Di Malaysia buah kecap yang masih muda dimanfaatkan untuk bahan baku pembuatan permen. Pada batang kayunya dapat dimanfaatkan untuk bahan baku pembuatan peralatan rumah tangga, dek kapal, alat lat pertanian, bahan dasar pembuatan kertas, triplek dan juga sandal. Pada kulit batangnya dapat digunakan untuk mengobati penyakit cacing gelang dengan cara dihaluskan terlebih dahulu. Daunnya dapat dimanfaatkan sebagai obat demam dan gejala sakit perut. Dan akarnya dapat dimanfaatkan untuk obat anti diare dan tonik setelah melahirkan (Aprilianti dan Winda, 2009).

Pada penelitian Bayani (2016) tentang uji aktivitas antioksidan dari ekstrak buah kecap (*Sandoricum koetjape* Merr.) menunjukkan hasil bahwa pada buah kecap sangat berpotensi sebagai antioksidan. Dimana senyawa antioksidan ini dapat digunakan untuk peningkatan

sistem kekebalan tubuh, pencegahan penyakit kanker, kardiovaskular, infeksi mikroba dan infeksi virus/ peradangan. Adapun penelitian Mentari (2016) tentang uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah kecap (*Sandoricum koetjape*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menunjukkan hasil bahwa ekstrak etanol kulit buah kecap berpotensi sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 75% yang ditunjukkan dengan adanya daya hambat sebesar 12, 02 mm sehingga pada kulit buah kecap dapat digunakan sebagai pengobatan penyakit infeksi pada kulit. Dan juga berpotensi sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 75% yang ditunjukkan dengan adanya daya hambat sebesar 18, 12 mm sehingga kulit buah kecap juga dapat digunakan sebagai pengobatan penyakit infeksi saluran kemih, diare, sepsis dan meningitis.

Selain pada kulit buah kecap, ekstrak daun kecap juga berpotensi sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini ditunjukkan pada penelitian Nikmah dkk (2017) yang meneliti tentang uji antibakteri ekstrak daun kecap (*Sandoricum koetjape*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro yang didapatkan hasil bahwa ekstrak daun kecap mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat pada konsentrasi 50% sebesar 16, 58 mm. Pada daun kecap juga memiliki potensi sebagai antijamur terhadap jamur *Candida*

albicans hal ini ditunjukkan pada penelitian Maulida dkk (2016) yang meneliti terkait aktivitas antifungi ekstrak dan fraksi daun kecap (*Sandoricum koetjape*) terhadap *Candida albicans* yang menunjukkan hasil pada ekstrak etanol daun kecap konsentrasi 15% memiliki potensi antifungi terhadap *Candida albicans* yang ditunjukkan dengan adanya zona hambat yang terbentuk sebesar 18, 2 mm. Selain pada daun kecap, Ekstrak kulit batang kecap juga memiliki potensi sebagai antifungi terhadap jamur *Candida albicans* hal ini ditunjukkan pada penelitian Warsinah dkk (2011) yang meneliti tentang identifikasi senyawa antifungi dari kulit batang kecap (*Sandoricum koetjape*) dan aktivitasnya terhadap *Candida albicans* yang menunjukkan hasil bahwa pada ekstrak kulit batang kecap pada konsentrasi 15% berpotensi sebagai antifungi terhadap *Candida albicans* sebesar 39, 65%. Dan diperoleh senyawa yang berpotensi sebagai antifungi seperti α -gurjunene, trans-caryophyllene, aromadendrene, α -humulene, β -caryophyllene, δ -cadinene, alloaromadendren, octadecanoic acid (as. stearat), hexadecanoic acid metil ester (metil palmitat), hexadecanoic acid (as. palmitate), 9-octadecenoic acid metil ester (metil elaidate), 9-octadecenoic acid (as. oleat). Sehingga dalam hal ini daun dan kulit batang kecap dapat dijadikan sebagai alternatif pengobatan penyakit yang disebabkan oleh jamur *Candida albicans* seperti keputihan, penyakit kandidiasis dan lain lainnya.

2.3. Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan campuran senyawa dari beberapa zat menjadi komponen yang terpisah. Prinsip dari ekstraksi adalah melarutkan senyawa senyawa yang bersifat polar dalam pelarut polar dan melarutkan senyawa non polar dalam pelarut non polar. Ekstraksi dilakukan secara berturut turut mulai dari senyawa yang bersifat non- polar (n-heksan) kemudian pelarut yang bersifat semi polar seperti pelarut diklorometan atau etil asetat) lalu dilanjutkan dengan pelarut yang bersifat polar yakni pelarut metanol atau etanol. Ekstraksi dapat digolongkan dalam dua fase yakni ekstraksi cair cair dan ekstraksi padat-cair (Sa'adah, 2010).

Sebelum melakukan proses ekstraksi diperlukan persiapan berupa sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi dan sebelum dilakukan penentuan metode ekstraksi yang tepat maka perlu dilakukan penentuan target ekstraksi , diantaranya adalah

- a. Senyawa bioaktif yang tidak diketahui
- b. Senyawa yang telah diketahui terdapat pada suatu organisme.
- c. Sekelompok senyawa dalam suatu organisme yang berhubungan secara struktural

Adapun tahap tahap dalam proses ekstraksi khususnya bahan yang berasal dari alam adalah sebagai berikut:

- a. Pengelompokan bagian tumbuhan, proses pengeringan, dan penggilingan pada tumbuhan.

- b. Pemilihan pelarut yang terdiri dari tiga jenis pelarut yaitu pelarut polar, semipolar dan non polar.
- c. Pelarut yang bersifat polar terdiri dari: air, etanol, metanol, dan sebagainya.
 - 1) Pelarut polar terdiri dari air, etanol, metanol, dan sebagainya.
 - 2) Pelarut semipolar terdiri dari etil asetat, diklorometan, dan sebagainya.
 - 3) Pelarut non polar terdiri dari n – heksan, petroleum eter, kloroform, dan sebagainya (Mukhriani, 2011).

Faktor faktor yang mempengaruhi laju ekstraksi menurut Hammado dan Ilmiati (2013) adalah :

a. Tahap persiapan sampel

Pada proses ekstraksi perlu untuk dilakukan persiapan bahan sampel yang terdiri dari proses pengeringan bahan dan penggilingan. Sebelum dilakukan proses ekstraksi bahan terlebih dahulu harus dikeringkan untuk mengurangi kadar air pada bahan lalu ditempatkan pada tempata yang kering agar tetap terjaga kelembabannya. Karena pada pengeringan yang sempurna akan menghasilkan ekstrak dengan kemurnian yang tinggi. Ekstraksi akan berlangsung dengan baik jika diamter partikel bahan yang diekstraksi diperkecil karena penegcilan ukuran sampel akan memperluas bidang kontak antara sampel dengan pelarut, sehingga jumlah ekstrak yang dihasilkan semakin banyak. Dan sebaliknya

jika pada sampel padatan yang terlalu halus dinilai tidak ekonomis dikarenakan biaya proses penghalusannya terbilang mahal dan akan semakin sulit dalam proses pemisahannya dari larutan.

b. Jenis pelarut

Pemilihan jenis pelarut ditentukan pada jenis sampel yang digunakan. Adapun faktor yang perlu diperhatikan dalam pemilihan jenis pelarut antara lain: daya pelarut dalam proses melarutkan, titik didih pelarut, sifat racun pada pelarut, bersifat mudah tidaknya terbakar, serta pengaruhnya terhadap peralatan ekstraksi.

c. Kuantitas pelarut

Semakin banyak jumlah pelarut maka akan semakin banyak pula jumlah ekstrak yang didapatkan, hal ini disebabkan partikel yang terdapat dalam pelarut akan semakin menyebar, sehingga dapat memperluas kontak dan perbedaan konsentrasi zat terlarut dalam pelarut serta padatan akan semakin besar (Ramadhan, 2020).

d. Suhu pelarut

Suhu pelarut akan menentukan kecepatan ekstraksi. Pelarut yang dipanaskan akan dapat melarutkan bahan lebih baik dibandingkan dengan pelarut dingin. Semakin rendah suhu ekstraksi, maka waktu yang dibutuhkan untuk melarutkan akan

semakin lama. Meningkatnya suhu akan menyebabkan daya larut bahan yang diekstraksi semakin meningkat.

2.4. Metode Ekstraksi

2.4.1. Cara Dingin

a. Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan cara dingin yang sederhana dan paling banyak digunakan. Metode ini dilakukan melalui proses peredaman bahan dengan menggunakan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diperoleh dan dilakukan tanpa menggunakan proses pemanasan. Kelebihan dari metode ekstrak maserasi adalah zat aktif yang akan di ekstrak tidak akan rusak karena pada saat peredaman bahan akan terjadi proses pemecahan dinding sel dan membran sel yang disebabkan oleh adanya perbedaan tekanan antara bagian luar dan bagian dalam sel sehingga metabolit sekunder yang terdapat pada sitoplasma akan pecah dan larut dalam pelarut organik yang digunakan (Novitasari dan Putri, 2016). Pada umumnya metode maserasi dilakukan dengan menggunakan suhu ruang namun dengan menggunakan suhu ruang memiliki kelemahan yakni proses ekstraksi menjadi kurang sempurna sehingga menyebabkan senyawa menjadi tidak terlarut dengan sempurna (Chairunnisa dkk, 2019).

b. Perkolasi

Metode ekstraksi dengan cara mengalirkan penyari melalui serbuk simpliasa yang telah dibasahi. Prinsip dari metode ekstraksi perkolasi adalah dengan cara serbuk simpliasa diletakkan dalam bejana silinder yang bagian bawahnya diberi pembatas berpori, kemudian cairan yang diekstrak dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut, cairan pengestrak akan melarutkan zat aktif yang terdapat dalam sel sel simpliasa yang dilalui sample dalam keadaan jenuh. Kelebihan dari metode ekstrak perkolasi adalah tidak terjadi kejenuhan, dan pengaliran meningkatkan difusi. Dan kelemahan dari metode ini adalah terjadinya pencemaran mikroba untuk pengestrak air karena dilakukan secara terbuka (Sulaiman, 2011).

2.4.2. Cara Panas

a. Refluks

Refluks adalah metode ekstraksi yang menggunakan pelarut dengan temperatur yang sesuai dengan titik didih pelarut yang digunakan selama waktu tertentu, jumlah pelarut yang digunakan terbatas dan relatif konstan karena adanya pendingin balik (Wanti, 2009). Cara yang digunakan pada metode ekstraksi ini adalah dengan memasukkan sampel dan pelarut kedalam labu yang langsung dihubungkan dengan kondensor. Kemudian pelarut

dipanaskan hingga mencapai titik didih. Lalu uap terkondensasi dan kembali kedalam labu (Mukhriani, 2011). Pada proses ekstraksi ini biasanya dilakukan tiga kali pengulangan dan tiap pengulangan dilakukan selama 4 jam (Tobo, 2011).

b. Soxhlet

Soxhletasi adalah metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru dan dilakukan dengan menggunakan alat khusus sehingga terjadi proses ekstraksi yang tetap dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Wanti, 2009). Kelebihan dari metode ini adalah dapat digunakan untuk sampel yang memiliki tekstur yang lunak dan tidak tahan panas secara langsung, menggunakan pelarut yang lebih sedikit, dan tingkat pemanasannya dapat diatur. Kelemahan dari metode ini adalah jumlah senyawa senyawa yang diekstraksi akan melebihi kelarutan dalam pelarutnya sehingga mengalami pengendapan dalam wadah dan membutuhkan pelarut yang lebih banyak untuk melarutkannya (Herbone, 1987).

c. Digesti

Digesti adalah metode ekstrak dengan cara panas yang dilakukan dengan maserasi kinetik yaitu pengadukan yang kontinu dan dilakukan pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan yang secara umum dilakukan pada suhu temperatur 40-50° C (Hasrianti, 2016).

d. Infus

Infus adalah metode ekstraksi dengan cara panas yang menggunakan pelarut air pada temperatur penangas air yaitu 96 - 98°C selama 15-20 menit (Wanti, 2009).

e. Dekok

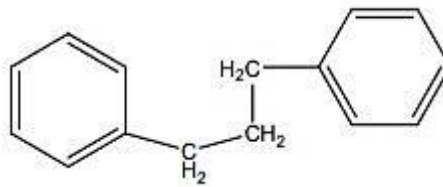
Adalah metode ekstrak yang sama dengan infus namun waktu yang digunakan lebih lama dan temperatur yang digunakan hingga titik didih air (Wanti, 2009).

2.5. Senyawa Fitokimia

Fitokimia merupakan suatu senyawa bioaktif yang dihasilkan secara alami oleh tumbuhan melalui proses metabolisme baik primer maupun sekunder. Fitokimia memiliki fungsi yang sangat penting dalam segi biologis diantaranya yaitu sebagai pelindung dari polusi, mempertahankan serangan dari predator seperti jamur, serangga dan lainnya. Selain itu, fitokimia juga memiliki manfaat bagi manusia yaitu untuk melawan berbagai macam penyakit (Surahmaida dkk., 2018). Macam – macam dari senyawa fitokimia metabolit sekunder adalah sebagai berikut :

2.5.1. Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa dari metabolit sekunder dan banyak ditemukan pada tanaman dan makanan. Flavonoid memiliki beberapa efek bioaktif seperti antivirus, anti inflamasi, kardioprotektif, antidiabetes, antioksidan dan lain lainnya (Qinghu Wang dkk, 2016).



Gambar 2.3. struktur senyawa Flavonoid (Shafa dkk, 2016).

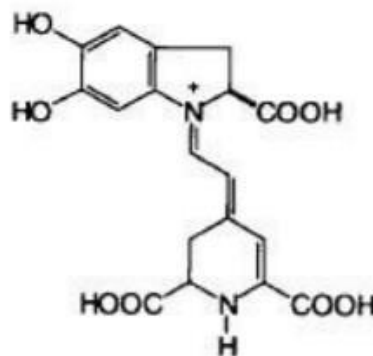
Pada gambar 2.3. dapat dilihat bahwa struktur senyawa flavonoid memiliki 15 atom karbon yang tersusun pada konfigurasi C6-C3-C6 yang berarti kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C6 yang disambungkan dengan rantai alifatik tiga karbon (Tiang-Yang dkk, 2018). Flavonoid terdapat dalam semua jenis tanaman hijau sehingga dapat ditemukan dalam setiap ekstrak tumbuhan. khususnya pada tanaman yang dapat memproduksi pigmen yang berwarna kuning, merah, orange, biru, dan warna ungu yang dapat berasal dari buah, bunga, dan daun (Arifin dan Ibrahim, 2018). Mekanisme penghambatan antifungi pada senyawa flavonoid yaitu dengan melakukan proses yang menyebabkan terjadinya gangguan permeabilitas membran sel fungi. Selain itu, juga disebabkan adanya gugus hidroksil pada senyawa flavonoid yang menyebabkan perubahan komponen senyawa organik dan transpor nutrisi yang menyebabkan adanya sifat toksik terhadap jamur (Dewi, 2019).

2.5.2. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa organik yang mengandung nitrogen dan memiliki bilangan oksidasi negatif yang penyebarannya masih terbatas

pada makhluk hidup. Alkaloid juga termasuk dalam golongan zat metabolit sekunder yang memiliki jumlah terbesar yakni hingga pada saat ini telah diketahui terdapat sekitar 5500 buah (Illing, 2017).

Alkaloid dapat ditemukan pada beberapa bagian tanaman seperti akar, batang, daun dan biji. Fungsi alkaloid pada tanaman adalah sebagai racun yang melindungi tanaman dari serangan serangga dan herbivora (Ningrum dkk, 2016). Alkaloid memiliki aktifitas fisiologi yang menonjol sehingga sering digunakan sebagai obat. Secara fisik, tumbuhan yang mengandung senyawa alkaloid memiliki ciri ciri antara lain bergetah dan getahnya memiliki rasa pahit. Berikut adalah struktur dari senyawa alkaloid.



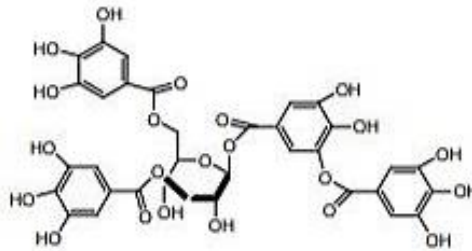
Gambar 2.4. Struktur senyawa alkaloid (Ningrum dkk, 2016).

Pada gambar 2.4. dapat dilihat struktur alkaloid memiliki satu inti kerangka piridin, quinolin, dan isoquinolin atau troping. Rantai samping alkaloid merupakan turunan dari terpena dan asetat. Alkaloid juga merupakan senyawa yang bersifat basa pada strukturnya karena adanya atom nitrogen yang terdapat pada strukturnya (Ningrum dkk, 2016).

Mekanisme alkaloid dalam menghambat pertumbuhan fungi adalah dengan cara menghambat esterase, DNA dan RNA polimerase serta dapat menghambat respirasi sel dan berperan dalam interkalasi DNA (Yanti Dkk, 2016).

2.5.3. Tanin

Tanin adalah senyawa polifenol yang banyak ditemukan pada tanaman memiliki dua macam struktur kimia yaitu tanin terhidrolisis dan tanin yang terkondensasi. Senyawa tanin akan terurai menjadi pyrogallol, pyrocatechol, dan phloroglucinol jika dipanaskan hingga suhu $210^{\circ}\text{F} - 215^{\circ}\text{F}$ ($98,89^{\circ}\text{C} - 101,67^{\circ}\text{C}$) (Irianty, 2014).



Gambar 2.5. Struktur senyawa tanin (Shafa dkk, 2016)

Pada gambar 2.5 terlihat bahwa struktur pada senyawa tanin terdiri dari cincin benzena (C_6) yang berikatan dengan gugus hidroksil ($-\text{OH}$) (Noer dkk, 2011). Tanin termasuk dalam senyawa fenolik yang memiliki berat molekul yang sangat berat yaitu lebih dari 1000 g/mol dan juga dapat membentuk senyawa yang kompleks dengan protein. Tanin memiliki sifat yang dapat larut dalam air dalam alkohol dan dapat ditemukan pada akar, kulit kayu, batang dan lapisan luar

jaringan tanaman. Tanin memiliki efek antioksidan dan antibakteri (Windsten dkk, 2014). Mekanisme tanin dalam menghambat pertumbuhan fungi adalah dengan cara menghambat proses biosintesis ergosterol yakni sterol utama yang menyusun membran sel jamur (Arifin dkk, 2018).

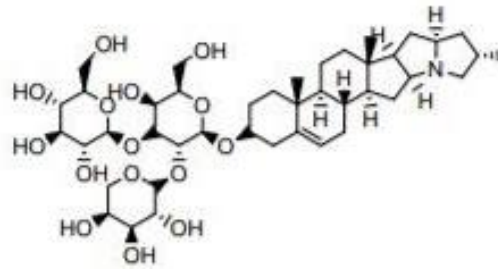
2.5.4. Steroid

Steroid merupakan senyawa aktif pada tumbuhan yang biasanya terdapat pada tanaman yang bersuku solanaceae, liliaceae dan scrophulariaceae. Steroid juga merupakan terpenoid lipid yang memiliki empat cincin kerangka dasar karbon. Struktur pada senyawa steroid sangat beragam. Hal ini disebabkan karena adanya gugus fungsiteroksidasi yang terikat pada cincin selain itu juga disebabkan oleh adanya gugus fungsi teroksidasi yang terikat pada cincin serta cincin karbonnya yang teroksidasi.

Steroid dibagi menjadi dua macam jika dilihat berdasarkan sumbernya yaitu steroid sintetis dan steroid alami. Steroid sintetis adalah steroid yang biasanya digunakan untuk pengobatan penyakit akibat kelebihan atau kekurangan hormon, penyakit radang sendi dan alergi serta penyakit berbahaya lainnya. Dan steroid alami yang biasanya digunakan untuk mencegah penyakit kanker tertentu karena memiliki potensi antioksidan, hipoglemik serta mampu menghambat tiroid (Nasrudin, dkk., 2017).

2.5.5. Saponin

Saponin merupakan senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan. Struktur pada saponin terdiri dari aglikon steroid atau triterpenoid dan terdapat satu atau lebih rantai glukosa. Saponin memiliki sifat lyobipolar sehingga mereka mampu berinteraksi dengan membran sel. Saponin juga memiliki sifat antioksidan dan antikanker (Vuong dkk, 2014). Saponin juga memiliki sifat seperti sabun dan cara mendeteksi adanya senyawa saponin adalah dengan berdasarkan kemampuannya dalam membentuk busa dan menghemolisis darah (Harbone, 1987).



Gambar 2.6 Struktur senyawa saponin (Shafa dkk, 2016).

Saponin merupakan metabolit sekunder yang termasuk dalam kelompok glikosida triterpenoid atau steroid aglikon, dapat dilihat pada gambar 2.7 struktur dari senyawa saponin tersusun dari satu atau lebih gugus gula yang berikatan dengan aglikonnya atau sapogenin, pada senyawa ini memiliki pita serapan pada daerah spektrum UV (λ_{maks} 200-350 nm) (Illing dkk, 2017). Mekanisme kerja saponin dalam menghambat pertumbuhan fungi adalah dengan merusak membran sel fungi dan juga menghambat pertumbuhan pada ragi (Febriane, 2017).

2.6. Fungi

Fungi adalah organisme eukariot yang memiliki dinding sel, karakteristiknya menyerupai karakteristik tumbuhan. Fungi bersifat heterotrof yang masih memerlukan zat-zat organik dari organisme yang memiliki sifat autotrof. Fungi juga merupakan organisme heterotrof sehingga membutuhkan bahan organik yang berasal dari luar untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya. Unsur-unsur yang diperlukan fungi dalam proses pertumbuhannya antara lain adalah nitrogen, hidrogen, kalium, fosfor, sulfur, karbon dan magnesium. Fungi dapat ditemukan dalam bentuk kapang yang terdapat pada permukaan sayur busuk, sebagai ragi yang terdapat pada roti maupun berbentuk cendawan yang tumbuh di tanah atau pada kayu-kayu yang lapuk. (Hafsan, 2011).

Adapun ciri-ciri fungi adalah sebagaimana berikut: fungi adalah jenis organisme yang memiliki spora, tidak memiliki klorofil, organisme yang berupa sel atau benang yang bercabang-cabang, dapat berkembang biak baik secara seksual maupun aseksual. Adapun beberapa jenis fungi yang memiliki inang yang hidup kemudian tumbuh dengan subur sebagai parasit dan dapat menimbulkan penyakit pada manusia, hewan dan tumbuhan (Pelezar dan Chan, 1986). Fungi pada umumnya tumbuh dalam suhu 0-60°C dengan suhu yang optimal yakni 20 – 30°C dan pH yang dibutuhkan untuk pertumbuhan fungi adalah 2 – 9 dengan pH optimal 6 (Bouman, 2001).

Fungi dapat dibedakan menjadi empat kelas yaitu : Zygomycetes, Ascomycetes, Basidiomycetes, dan Deuteromycetes. Struktur pada fungi terdiri dari struktur somatik atau vegetatif yaitu berupa thallus yang merupakan

benang hifa atau filamen, miselium yang berupa jalinan hifa dan berupa koloni yang disebut juga dengan spora (Pertiwi, 2008). Adapun jenis fungi adalah sebagai berikut:

2.6.1. Kapang (*mold*)

Kapang adalah fungi yang memiliki filamen atau miselium, pertumbuhan kapang pada bahan makanan dapat dilihat secara langsung yakni memiliki bentuk seperti kapas. Tubuh pada suatu kapang terdiri dari dua bagian yaitu miselium dan spora. Miselium adalah kumpulan dari beberapa filamen yang disebut juga dengan hifa. Sepanjang hifa terdapat sitoplasma. Pada awal pertumbuhannya fungi berwarna putih, namun jika fungi telah memproduksi spora maka akan memiliki berbagai warna tergantung pada jenis kapangnya. Secara umum, kapang memiliki sifat mesofilik yaitu dapat tumbuh baik dalam suhu kamar. Suhu optimum untuk pertumbuhan kapang adalah 25 -30°C, namun juga terdapat beberapa jenis kapang yang dapat tumbuh pada suhu 35 – 37°C atau bahkan lebih, seperti pada jenis fungi *Aspergillus niger* dan *Trichophyton rubrum*. Pada kapang terdapat jenis kapang yang memiliki sifat psikotropik yaitu dapat tumbuh baik pada suhu dingin. Selain itu juga terdapat beberapa jenis kapang lainnya yang memiliki sifat aerobik yaitu jenis kapang yang membutuhkan oksigen untuk proses pertumbuhannya. Namun secara garis besar kapang dapat tumbuh baik dalam pH yang luas yaitu 2,0 – 8,5 akan tetapi kebanyakan kapang akan

tumbuh baik jika berada pada kondisi asam atau pH yang rendah (Waluyo, 2005).

2.6.2. Khamir (Yeast)

Khamir merupakan jenis fungi yang memiliki sel tunggal dan tidak memiliki filamen. Sebagai sel yang memiliki sel tunggal, khamir dapat berkembang biak lebih cepat dibandingkan dengan kapang yang tumbuh melalui proses pembentukan filamen. Reproduksi pada khamir terjadi secara vegetatif melalui proses pertunasan. Khamir memiliki sifat yang lebih efektif untuk memecah komponen kimia dibandingkan dengan kapang karena khamir memiliki perbandingan luas permukaan dengan volume yang lebih besar. Sel khamir memiliki ukuran yang bermacam-macam yaitu panjang 5-12 mm hingga 20-50 mm, dan lebar 1-10 mm. Khamir juga memiliki bentuk yang bervariasi yaitu bulat, oval, silinder, segitiga melengkung, botol yang seperti bentuk alpukat atau lemon, membentuk pseudomiselium, dan lain-lain.

Memiliki dinding sel yang sangat tipis untuk sel yang masih muda dan semakin lama akan mengalami penebalan seiring dengan semakin tua sel. Komponen yang terdapat pada dinding sel dapat berupa glukosa, mannan, protein, kitin, dan lipid. Contoh khamir yang bersifat merugikan pada manusia adalah *Candida albicans* (Waluyo, 2005).

2.6.3 Pertumbuhan Fungi

Menurut Gandjar (2006) Pertumbuhan pada fungi meliputi fase fase sebagaimana berikut:

a. Fase lag

Pada fase ini tidak terjadi pertumbuhan populasi karena sel mengalami perubahan komposisi kimiawi dan ukuran serta bertambahnya substansi intraseluler sehingga sudah siap untuk melakukan pembelahan diri. Pada fase ini disebut juga dengan fase penyesuaian sel serta pembentukan enzim enzim untuk mengurai substrat.

b. Fase Akselerasi

Pada fase ini terjadi proses sel sel fungi mulai membelah dan fase lag menjadi aktif.

c. Fase Eksponensial

Pada fase ini terjadi pembelahan sel fungi dengan laju yang konstan dan kondisi pertumbuhan menjadi seimbang. Pertumbuhan sel ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu media yang digunakan, konsentrasi, kepadatan media, kadar oksigen, suhu, volume dan faktor lainnya. Fase ini merupakan fase yang penting dalam pertumbuhan mikroba.

d. Fase Deselerasi

Pada fase terjadi proses sel sel mulai kurang aktif pembelahannya sehingga biomassa sel atau senyawa yang tidak digunakan lagi oleh sel sel fungi dapat diambil atau dipanen.

e. Fase Stasioner

Pada fase ini terjadi penimbunan racun yang disebabkan oleh metabolisme sel dan kandungan nutrisi mulai habis, menyebabkan terjadinya kompetisi nutrisi sehingga mengalami kematian pada beberapa sel fungi dan fungi yang lainnya tetap mengalami pertumbuhan. Sehingga pada fase ini masih tetap terjadi proses pertumbuhan.

f. Fase Kematian

Pada fase ini terjadi kematian sel yang disebabkan oleh penumpukan racun dan tidak adanya nutrisi pada sel, menyebabkan bertambahnya banyaknya jumlah sel yang mati dibandingkan jumlah sel yang masih hidup sehingga mengalami penurunan jumlah sel yang mati secara eksponensial.

2.7 Jamur Uji (*Candida albicans*)

Fungi *Candida* merupakan fungi yang telah dikenal sejak abad ke 18 dan diperkenalkan pada third International microbiology Congress di New York pada tahun 1983 dan dibukukan pada Eight Botanical Congress di paris pada tahun 1984. fungi ini dapat menyebabkan penyakit yang berhubungan

dengan hygiene yang buruk. *Candida albicans* adalah monomorphic yeast dan yeast like organism yang dapat tumbuh baik pada suhu 25 – 30⁰ C dan 35 – 37⁰ C. *Candida albicans* juga merupakan fungi yang dapat menyebabkan penyakit kandidiasis yang dapat ditemukan di seluruh dunia dengan sedikit perbedaan variasi penyakit di setiap area. Infeksi yang disebabkan oleh fungi candida dapat berbentuk akut, subakut atau kronis pada seluruh tubuh manusia. Pada penyakit yang disebabkan oleh fungi ini dapat menyerang seluruh kalangan terutama bayi dan orang tua (Keumala, 2016).

2.7.1 Klasifikasi

Berikut adalah klasifikasi dari fungi *Candida albicans*:

Divisi : Thallophyta

Subdivisi : Fungi

Kelas : Deuteromycetes

Ordo : Moniliales

Famili : Cryptococcaceae

Genus : *Candida*

Spesies : *Candida albicans* (Dumilah, 1992).

2.7.2 Morfologi

Morfologi fungi *Candida albicans* secara mikroskopis memperlihatkan bahwa pseudophyene dengan cluster di sekitar blatokonidia bulat yang memiliki septa panjang berukuran 3-7 x 3- 14 µm. Fungi *Candida albicans* dapat dikenali karena membentuk tabung benih/ germ tubes dalam serum atau dengan terbentuknya spora yang

berukuran besar dengan dinding yang tebal yang dinamakan dengan Clamydospore. *Candida albicans* adalah organisme yang memiliki 2 bentuk secara simultan atau disebut juga dengan dimorphic organisme. Bentuk yang pertama adalah yeast-like state memiliki sifat non invasif dan sugar fermenting organism. Dan bentuk yang kedua adalah fungal form yang memiliki struktur seperti akar yang sangat panjang/ rhizoid dan dapat memasuki mukosa atau bersifat invasif (Keumala, 2016).



Gambar 2.7. Mikroskopis fungi *Candida albicans* (Munawwaroh, 2016).

Pada gambar 2.3 dapat dilihat morfologi *Candida albicans* secara mikroskopis yakni memiliki bentuk lonjong, bulat, atau bulat lonjong, koloninya yang terdapat pada medium padat memiliki bentuk sedikit timbul dari permukaan medium, permukaan mediumnya bersifat halus, licin dan berlipat lipa, memiliki warna putih kekuningan dan berbau seperti ragi. Besar koloni pada medium bergantung pada umur. Tepi koloni pada *Candida* terlihat hifa semu seperti benang benang halus yang masuk dalam medium. Pada medium yang bersifat cair fungi biasanya dapat tumbuh di dasar tabung (Indrayati dan Intan, 2018).

2.7.3 Patogenitas Infeksi *Candida albicans*

Infeksi fungi *Candida albicans* adalah infeksi yang bersifat oportunistik yaitu penyebab infeksi berawal dari flora normal. Faktor penting pada infeksi oportunistik adalah adanya paparan dari agen penyebab dan adanya kesempatan terjadinya infeksi. Infeksi candida dikelompokkan menjadi tiga kelompok yakni candidiasis superfisial, candidiasis mukokutan dan candidiasis sistemik. Pada infeksi candidiasis superfisial terjadi pada mukosa, kulit dan kuku. Pada candidiasis mukokutan terjadi pada kulit dan mukosa rongga mulut atau mukosa vagina. Pada Candidiasis sistemik merupakan infeksi dari jamur candida yang melibatkan traktus respirasi bawah dan traktus urinary yang menyebabkan candidaemia. Infeksi jenis ini sering terjadi pada endokardium, maninges, tulang, ginjal dan mata (Endah, 2010).

2.8 Nistatin

Nistatin merupakan senyawa yang tergolong dalam jenis antibiotik polien yang sama dengan amfoterisin B. Senyawa antifungi nistatin diperoleh dari hasil fermentasi menggunakan strain *Streptomyces noursei*. Nistatin dapat digunakan sebagai antifungi tingkat lini pertama terhadap penyakit kandidiasis mukosa (Sweetman, 2009).

Senyawa nistatin memiliki bentuk serbuk kuning sedikit coklat dan higroskopis. Memiliki bau seperti sereal, bersifat tidak larut dalam air dan

alkohol. Dalam pemasarannya nistatin tersedia dalam bentuk seperti krim, salep dan kapsul. Adapun struktur dari nistatin adalah sebagai berikut.

Mekanisme kerja pada nistatin yaitu dengan melakukan ikatan yang kompleks dengan membran ergosterol pada membran sitoplasma fungi yang sensitif. Sehingga menyebabkan perubahan permeabilitas pada membran dengan membentuk pori pori intra membran dengan demikian akan menyebabkan kehilangan intra sel penting yang terdapat pada senyawa seperti ion dan molekul yang kecil. Sehingga kemudian sel akan mengalami kematian (Febriane, Dkk., 2017).

2.9 Antifungi

Antifungi adalah antibiotik yang dapat menghambat hingga mematikan pertumbuhan fungi. Istilah antifungi memiliki dua pengertian yakni fungisidal dan fungistatik. Fungisidal adalah suatu senyawa yang dapat membunuh perkembangan fungi, dan fungistatik adalah suatu senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan fungi namun tidak sampai mematikan fungi. Tujuan utama pengendalian fungi adalah untuk mencegah adanya penyebaran penyakit dan infeksi yang disebabkan oleh fungi, menghilangkan fungi pada inang yang terinfeksi dan mencegah terjadinya pembusukan dan perusakan oleh fungi (Pelczar dan chan, 1988).

Adapun syarat syarat yang harus dipenuhi dalam bahan antimikroba adalah bersifat mudah larut dan stabil, mampu mematikan mikroorganisme, tidak beracun untuk manusia dan hewan, tidak bercampur dengan bahan

organik, bersifat efektif pada suhu kamar dan suhu tubuh, tidak menimbulkan warna, tidak berkarat, memiliki kemampuan untuk menghilangkan bau yang tidak sedap, harganya murah dan mudah didapat (Pelczar dan chan, 1988).

2.9.1 Mekanisme Kerja Zat Antifungi

Menurut Siswandono dan Soekarjo (1995) Mekanisme antifungi dapat digolongkan sebagai berikut :

a. Gangguan Pada Membran Sel

Pada gangguan ini terjadi karena adanya ergosterol dalam sel fungi. Ergosterol merupakan komponen dari sterol yang memiliki peranan sangat penting dan sangat mudah diserang oleh antibiotik dari turunan polien. Bagian polien-ergosterol yang terjadi dapat membentuk suatu pori dimana dari pori tersebut konstituen esensial sel fungi seperti ion K, fosfat anorganik, asam karboksilat, asam amino dan ester fosfat keluar sehingga mengakibatkan kematian pada sel fungi. Contoh: Nistatin, Amfoterisin B dan Kandisidin.

b. Penghambatan Biosintesis Ergosterol Dalam Sel fungi

Mekanisme ini merupakan mekanisme yang disebabkan oleh senyawa turunan imidazol karena imidazol mampu menimbulkan ketidakaturan membran sitoplasma pada fungi yang dilakukan dengan cara mengubah permeabilitas membran dan mengubah

fungsi membran dalam proses pengangkutan senyawa jenis esensial yang dapat mengakibatkan ketidak simbangan metabolik hingga menghambat atau menimbulkan kematian sel fungi. Contoh : Ketokonazol, Klortimazol, Mikonazol, Bifonazol.

c. Penghambatan Sintesis Asam Nukleat Dan Protein fungi

Pada mekanisme ini disebabkan oleh senyawa turunan pirimidin. Efek antifungi terjadi karena senyawa turunan pirimidin dapat melakukan metabolisme dalam sel jamur menjadi suatu anti metabolik. Kemudian metabolik tersebut akan bergabung dengan RNA dan menghambat sintesis asam nukleat dan protein fungi.

d. Penghambatan Mitosis fungi

Efek ini terjadi karena disebabkan oleh adanya senyawa antibiotik jenis Griseofulvin yang dapat mengikat protein mikrotubuli dalam sel, lalu merusak spindle mitotic dan menghentikan metafase pada pembelahan sel fungi.

e. Penghambatan Transpor Ion

Transportasi ion pada sel memiliki peranan yang sangat penting karena ion yang masuk dalam sel akan digunakan untuk proses pembentukan ATP. Jika proses transportasi ion terdapat gangguan maka akan mengakibatkan menurunnya ATP dari energy sel. Sehingga akan terjadi penghambatan dalam penggunaan glukosa yang akan mengakibatkan terjadinya proses glikolisis (Brunton, 2006).

2.9.2 Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Aktivitas Zat Antimikroba

Menurut Pelczar (1998) faktor faktor yang dapat mempengaruhi kerja zat antimikroba adalah sebagai berikut:

a. Konsentrasi atau Intensitas Zat Antimikroba

Semakin tinggi konsentrasi zat antimikroba maka semakin tinggi pula daya antimikrobanya, sehingga mikroba akan mati lebih cepat jika konsentrasi zat antimikroba yang digunakan lebih tinggi.

b. Jumlah Mikroorganisme

Semakin banyak mikroba yang ditemukan maka semakin banyak pula waktu yang digunakan untuk membunuh mikrobanya.

c. Suhu

Naiknya suhu dapat menyebabkan peningkatan keefektifan suatu desinfektan. Hal ini disebabkan oleh zat kimia yang dapat merusak mikroorganisme melalui reaksi kimia. Sehingga reaksi kimia dapat dipercepat dengan menaikkan suhu.

d. Spesies Mikroorganisme

Spesies mikroorganisme memiliki ketahanan yang berbeda beda terhadap suatu bahan kimia.

e. pH

Mikroorganisme yang hidup pada pH asam akan lebih mudah dihilangkan dalam waktu yang singkat dan pada suhu yang rendah dibandingkan dengan mikroorganisme yang hidup pada pH basa.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian

Penelitian terkait uji aktivitas antifungi ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap (*Sandoricum koetjape*) terhadap fungi *Candida albicans* merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan metode difusi. Jenis penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 10 perlakuan pada masing – masing ekstrak daging dan kulit buah kecap dengan 8 jenis konsentrasi, kontrol positif menggunakan nystatin dan kontrol negatif menggunakan DMSO 5%. Pada masing – masing perlakuan dilakukan 3 kali ulangan berdasarkan pada rumus Feaderer (1963):

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

$$(n-1) (8-1) \geq 15$$

$$(n-1) 7 \geq 15$$

$$n-1 \geq \frac{15}{7}$$

$$n-1 \geq \frac{5}{2,3}$$

$$n \geq \frac{5}{2,3} + \frac{2,3}{2,3}$$

$$n = \frac{7,3}{2,3}$$

$$= 3,1$$

Keterangan :

n : pengulangan

t : jumlah kelompok

Maka, pengulangan yang dilakukan pada masing – masing perlakuan adalah sebanyak 3 kali ulangan. Rancangan penelitian dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Tabel perlakuan ekstrak daging dan kulit buah Kecapi

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
P1	P1 1	P1 2	P1 3
P2	P2 1	P2 2	P2 3
P3	P3 1	P3 2	P3 3
P4	P4 1	P4 2	P4 3
P5	P5 1	P5 2	P5 3
P6	P6 1	P6 2	P6 3
P7	P7 1	P7 2	P7 3
P8	P8 1	P8 2	P8 3
P9	P9 1	P9 2	P9 3
P10	P10 1	P10 2	P10 3
P11	P11 1	P11 2	P11 3
P12	P12 1	P12 2	P12 3
P13	P13 1	P13 2	P13 3
P14	P14 1	P14 2	P14 3

Keterangan :

P1 : kontrol negatif menggunakan DMSO 5%

P2 : kontrol positif menggunakan antibiotik nystatin

P3 : konsentrasi ekstrak daging 75 %

P4 : konsentrasi ekstrak daging 50 %

P5 : konsentrasi ekstrak daging 25%

P6 : konsentrasi ekstrak daging 12,5%

P7 : konsentrasi ekstrak daging 6, 25 %

P8 : konsentrasi ekstrak daging 3,13%

P9 : konsentrasi ekstrak kulit buah 75%

P10 : konsentrasi ekstrak kulit buah 50%

P11 : konsentrasi ekstrak kulit buah 25%

P12 : konsentrasi ekstrak kulit buah 12, 5%

P13 : konsentrasi ekstrak kulit buah 6, 25%

P14 : konsentrasi ekstrak kulit buah 3, 13% (Munawwaroh, 2016).

Selanjutnya diukur zona hambat yang terbentuk dengan menggunakan jangka sorong dan diketahui konsentrasi yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan fungi.

3.2. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Integrasi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya akan dilakukan pada bulan maret 2021.

Adapun jadwal penelitian dapat dilihat pada tabel 3.3

Tabel 3.2 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan ke												1			
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	12
1	Penyusunan proposal skripsi	■	■	■													
2	Seminar Proposal				■												
3	Persiapan a. Sterilisasi Alat bahandan media b. Pembuatan media						■										
4	Pembuatan Ekstrak							■									
5	Pengujian Fitokimia								■								
6	Pengujian Antifungi												■				
7	Pengamatan Dan pengumpulan data													■			
8	Analisis data														■		
9	Penyusunan Laporan															■	■
10	Sidang Skripsi																■

3.3. Alat Dan Bahan Penelitian

3.3.1. Alat

Alat alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah erlenmeyer 250 mL dan 500 mL, gelas ukur, autoklaf, cawan petri, gelas arloji, tabung reaksi, rak tabung reaksi, timbangan digital, paper disk, pinset, laminar air flow, hotplate, inkubator, bunsen, jarum ose, jangka sorong, pipet tetes, mortar, alu, botol flakon, kertas label, botol semprot, korek api, mikroskop, colony counter, spektrofotometer, alat tulis dan kamera digital, mikropipet, pipet volume dan labu ukur 25 ml.

3.3.2. Bahan

Bahan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak kulit buah kecapi, aquades steril, metanol, DMSO 5%, alkohol 70%, spiritus, biakan murni jamur *Candida albicans*, media PDA, media MHA, nistatin, tisu, kapas dan kain kasa, HCl pekat, serbuk Mg, pereaksi mayer, pereaksi wagner, pereaksi dragendoff, kloroform, NH₃, asam klorida 2N, FeCl 1%, asam asetat glasial, asam sulfat pekat, AlCl₃ 10%, kalium asetat, pereaksi Folin-ciocalteu, Na₂CO₃ 1M, asam galat.

3.4. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak metanol daging dan kulit buah kecapi dengan berbagai konsentrasi.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat yang digunakan pada penelitian ini adalah daya hambat

3. Variabel Terkendali

Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah variabel yang diusahakan sama pada setiap perlakuan yang meliputi suhu inkubasi, waktu, pH, dan media.

3.5. Prosedur Penelitian

3.5.1. Pembuatan Serbuk Simplisia

Daging dan kulit buah kecapi yang masih segar dicuci bersih kemudian dilakukan penimbangan basah, lalu diiris tipis untuk melebarkan luas permukaan sehingga dapat mempercepat proses pengeringan sekaligus mempermudah dalam proses penggilingan, lalu sampel dikeringkan dibawah sinar matahari secara tidak langsung terpapar dengan suhu ruangan 35°C - 37°C selama kurang lebih 5 hari yang bertujuan agar senyawa yang terdapat pada sampel tidak mengalami kerusakan.

Sampel diletakkan pada loyang yang memiliki ketebalan rata lalu dimasukkan kedalam oven pada suhu 50 - 60°C agar pengeringannya lebih optimal dengan tidak merusak senyawa yang ada didalamnya.

Daging dan kulit buah yang sudah kering yang ditandai dengan masing – masing sampel sudah keras kemudian simpliasa daging dan kulit buah kecapu diserbuk menggunakan blender dan serbuk simpliasa yang dihasilkan disimpan dalam wadah plastik. Sampel daging dan kulit buah kecapu yang sudah dihasilkan dimaserasi dengan pelarut metanol lalu dihitung rendemennya menggunakan rumus :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat ekstrak kasar yang diperoleh}}{\text{berat sampel yang digunakan}} \times 100\%$$

(Wanti, 2009).

3.5.2. Proses Ekstraksi

Daging dan Kulit buah kecapu yang sudah dikeringkan ditimbang kemudian ditambahkan pelarut metanol dengan perbandingan bahan dan pelarut sebanyak 1 : 4 yang selanjutnya dilakukan proses ekstraksi dengan cara maserasi selama 72 jam pada suhu ruang. Selama proses ekstraksi dilakukan pengadukan dengan menggunakan shaker setiap hari pada jam ke 12 dan ke 24, masing – masing selama 30 menit. Setelah 30 menit larutan disaring dengan menggunakan kertas saring lalu filtrat yang diperoleh dari proses penyaringan diuapkan dengan menggunakan *vacuum evaporator* pada suhu 65°C dengan kecepatan 55 rpm. Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang untuk dihitung hasil rendemennya dan ditempatkan di dalam botol (Suryani et al., 2015).

Kemudian dilakukan uji fitokimia secara kualitatif dan kuantitatif. Pada uji kualitatif dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa fitokimia meliputi: flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan steroid. Pada uji fitokimia secara kuantitatif meliputi penentuan total fenol dan total flavonoid.

3.5.3. Uji Fitokimia

a. Kualitatif

1) Alkaloid

Ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap ditimbang masing - masing sebanyak 2 gram. lalu ditambahkan dengan 5 ml kloroform, kemudian ditambahkan NH_3 sebanyak 5 ml, dipanaskan selama 5 menit, dikocok lalu disaring. Kemudian diambil bagian atas filtrat dan dibagi kedalam 3 buah tabung reaksi. Pada masing masing tabung ditambahkan 1-2 tetes pereaksi yang berbeda beda. Pada tabung 1 berisi pereaksi mayer, pada tabung 2 berisi pereaksi wagner dan pada tabung tiga berisi pereaksi dragendorf lalu dilakukan pengamatan. Jika pada sampel mengandung senyawa alkaloid maka ditandai dengan adanya endapan berwarna putih untuk tabung yang berisi pereaksi mayer, terdapat endapan berwarna coklat untuk tabung yang berisi pereaksi wagner dan terdapat endapan

berwarna coklat untuk tabung yang berisi pereaksi dragendoff (Rosidah Dkk, 2016).

2) Flavonoid

Serbuk Mg ditimbang sebanyak 5 mg dan HCL pekat sebanyak 1 ml kedalam masing - masing ekstrak sebanyak 5 ml. kemudian ditambahkan etanol kurang lebih setengah dari takaran larutan lalu dikocok dengan kuat hingga bagian pada masing masing larutan memisah. Jika terbentuk warna merah-orange dalam etanol maka menandakan adanya flavon pada sampel (Rosidah Dkk, 2016).

3) Saponin

Simpliasa ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap ditimbang masing – masing sebanyak 0, 5 gr kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan air panas sebanyak 10 ml, didinginkan lalu dikocok selama 10 detik. Jika terdapat busa dan tidak hilang setelah dilakukan penambahan 1 tetes asam klorida 2 N maka sampel menunjukkan adanya senyawa saponin (Wanti, 2009).

4) Tanin

Ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap ditimbang sebanyak 1 gram kemudian ditambahkan aquades sebanyak 10 mL lalu dididihkan. Setelah dingin filtrat yang dihasilkan ditambahkan dengan 5 mL FeCl_3 1% (b/v). Jika terjadi

perubahan warna menjadi biru maka sampel mengandung tanin (Rosidah Dkk, 2016).

5) Steroid

Masing – masing ekstrak daging dan kulit buah kecapi ditimbang sebanyak 2 gr kemudian ditambahkan dengan n – heksana sebanyak 2 ml lalu dikocok. Kemudian pada lapisan larutan n – heksana ditambahkan dengan pereaksi lieberman – Buchard. Jika menunjukkan adanya perubahan warna menjadi biru kehijauan maka menunjukkan adanya senyawa steroid pada sampel (Wihdatul dkk, 2016).

b. Uji fitokimia secara kuantitatif

Uji kadar flavonoid

1) Pembuatan larutan standar kuersetin

Bubuk kuersetin sebanyak 50 mg dilarutkan dengan larutan metanol sebanyak 10 ml hingga didapatkan larutan stok kuersetin dengan konsentrasi 500 ppm. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan seri pengenceran larutan standart kuersetin yaitu 10, 20, 30, 40, 50 ppm. Masing - masing larutan seri diambil sebanyak 5 ml dan diletakkan dalam tabung reaksi lalu ditambahkan dengan larutan kuersetin sebanyak 0,5 ml kemudian ditambahkan dengan AlCl_3 10% sebanyak 0,1 ml, dan aquades sebanyak 2, 8 ml. Lalu didiamkan selama 30 menit. Diukur adsorbansinya

pada panjang gelombang 429 nm dan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali.

2) Penetapan kadar flavonoid total

Masing – masing ekstrak diambil sebanyak 30 mg kemudian dilarutkan dengan metanol sebanyak 10 ml hingga didapatkan konsentrasi 3000 ppm. Sebanyak 0,5 ml sampel uji ditambahkan AlCl_3 10% sebanyak 0,1 ml lalu ditambahkan 2,8 ml aquades. Kemudian dilanjutkan dengan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 429 nm. Pengukuran panjang dilakukan dengan menggunakan alat spektrofotometer dan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dan penentuan total flavonoid dinyatakan dalam (CE) (mg/g) dengan menggunakan rumus dibawah ini.

Kadar flavonoid total (%) :

$$\frac{C \times v}{M}$$

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Keterangan:

C = konsentrasi flavonoid dalam ekstrak (mg/L)

m = berat ekstrak (g)

V = volume ekstrak (L)

3) Total fenol

a) Pembuatan larutan standar Asam galat dengan pereaksi folin ciocalteu

Sebanyak 50 mg asam galat dilarutkan dengan larutan metanol P.A hingga mencapai volume 10 ml sehingga dapat diperoleh larutan stok asam galat konsentrasi 500 ppm. Kemudian dibuat seri konsentrasi larutan standart asam galat yaitu 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm. Lalu dari masing masing konsentrasi diambil sebanyak 0,5 ml kemudian ditambahkan dengan pereaksi Follin ciocalteu sebanyak 5 ml dan 4 ml natrium klorida 1M lalu diinkubasi selama 15 menit. Masing masing konsentrasi diambil dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 670 nm dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

b) Penetapan kandungan fenol total

Masing-masing ekstrak dibuat dengan konsentrasi 1 mg/mL atau setara dengan 30 mg ekstrak kental diencerkan dengan 10 CE/mL metanol hingga diperoleh larutan sampel 3000 ppm. Kemudian sebanyak 0,5 mL ekstrak yang telah dibuat diambil dan ditambahkan dengan reagen Folin Ciocalteu 10% 5 ml dan 4 ml natrium klorida 1M. Kemudian diinkubasi selama 15 menit. Lalu diukur dengan menggunakan alat spektrofotometer pada panjang

gelombang 670 nm sebanyak 3 kali pengulangan. Lalu total fenol ditunjukkan dalam satuan gallic acid equivalent (GAE) (mg/g) dengan menggunakan rumus :

$$\text{Total fenol GAE} = \frac{c \times v}{M}$$

Keterangan:

V = volume ekstrak (L)

C = konsentrasi fenol dalam ekstrak (mg/L)

m = berat ekstrak (g)

3.5.4. Pembuatan Konsentrasi Ekstrak

Larutan stok dibuat dengan konsentrasi 100% yaitu dengan cara masing – masing ekstrak daging dan kulit buah kecapi ditimbang sebanyak 10 gram kemudian dilarutkan dengan menggunakan DMSO 5% sebanyak 10 ml sehingga didapatkan konsentrasi ekstrak 100%. Pembuatan konsentrasi ekstrak daging dan kulit buah kecapi dilakukan dengan menggunakan rumus pengenceran sebagai berikut:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

Keterangan:

M₁ = konsentrasi awal sebelum pengenceran

M₂ = konsentrasi larutan sesudah pengenceran

V₁ = volume awal larutan

V₂ = volume akhir larutan

Selanjutnya dilakukan pembuatan larutan konsentrasi pada masing masing ekstrak kulit dan daging buah kecapi yaitu 75%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25 % dan 3,13%. Untuk membuat larutan konsentrasi 75% diambil 25% dari jumlah larutan stok yaitu sebanyak 0,25 ml dan

ditambahkan dengan larutan DMSO 5% sampai 1 ml. Untuk konsentrasi 50%, 25%, 12,5%, 6,12 % dan 3,13% dilakukan dengan cara yang sama.

3.6. Sterilisasi Alat Dan Bahan

Sterilisasi alat dilakukan dengan cara membungkus seluruh peralatan yang akan digunakan dengan menggunakan kertas. Kemudian alat dan bahan yang akan digunakan dimasukkan ke dalam autoklaf pada suhu 121⁰C dengan tekanan 1,5 atm selama 15 menit. Alat yang memiliki sifat tidak tahan panas cara sterilisasi nya dengan menggunakan alkohol 70% (Titaley, 2014).

3.7. Pembuatan Media

3.7.1 *Potato Dextrose Agar (PDA)*

Media PDA ditimbang sebanyak 1,75 gram, lalu dilarutkan dalam 45 ml aquades hingga didapatkan suspensi yang homogen dengan cara dipanaskan diatas hot plate dan ditunggu hingga mendidih. Kemudian suspensi disterilisasi ke dalam autoklaf dengan suhu 121⁰C tekanan 2 atm selama 15 menit (Warsinah dkk, 2011).

3.7.2 *Mueller Hinton Agar (MHA)*

Media MHA ditimbang sebanyak 6, 08 gram, lalu dilarutkan dalam 160 ml aquades hingga didapatkan suspensin yang homogen dengan cara dipanaskan diatas hot plate dan ditunggu hingga mendidih. Suspensi yang diperoleh disterilisasi ke dalam autoklaf

dengan suhu 121°C tekanan 2 atm selama 15 menit (Warsinah dkk, 2011).

3.8. Peremajaan Fungi *Candida albicans*

Satu ose fungi *Candida albicans* diambil lalu digoreskan/Streak ke media PDA. Kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Setelah diinkubasi diambil 1 ose fungi *Candida albicans* kemudian dimasukkan dalam media dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Warsinah dkk, 2011).

3.9 Pembuatan Suspensi *Candida albicans*

Inokulum *Candida albicans* dimasukkan dengan menggunakan jarum ose steril lalu dimasukkan dalam cairan NaCl 0,9% sebanyak 10 ml. Kemudian suspensi fungi dihomogenkan dengan cara dikocok selama kurang lebih 15 menit lalu ditutup dengan menggunakan kapas dan diinkubasi selama 24 jam dalam inkubator pada suhu 37°C (Munawwaroh, 2016).

3.10 Uji Potensi Antifungi Ekstrak Metanol Daging dan Kulit Buah Kecapi Terhadap *Candida albicans*

Untuk mengetahui potensi antifungi dilakukan penentuan uji daya hambat yang dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram yang memiliki ukuran diameter 6 mm. Ekstrak daging dan kulit buah kecapi yang telah disiapkan, dibuat dalam beberapa konsentrasi serta kontrol positif dan negatif. suspensi fungi yang telah dibuat dimasukkan sebanyak 0,1 mL menggunakan mikropipet kedalam cawan petri yang sebelumnya telah dimasukkan media MHA kemudian diratakan dengan menggunakan spread

glass sehingga suspensi fungi dapat tersebar merata lalu diatas media MHA diletakkan kertas cakram yang steril yang telah direndam dalam ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap dengan konsentrasi yang berbeda beda yaitu 75%, 50 %, 25%, 12,5%, 6, 25% dan 3, 13%. Serta kontrol positif menggunakan nystatin dan kontrol negatif menggunakan DMSO 5% kemudian masing – masing cawan petri ditutup menggunakan plastik wrab lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Lutfiyanti dkk, 2012).

Diamati ada tidaknya zona bening di sekitar kertas cakram. Zona bening yang terbentuk diukur diameternya dengan menggunakan jangka sorong. Jika terdapat zona bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram maka pada sampel tersebut menunjukkan adanya aktivitas antifungi.

Diameter zona hambat = Diameter zona bening – Diameter kertas cakram
--

(Rahayu, 2013)

Adapun penentuan kategori respon penghambatan pertumbuhan fungi menurut Rios et al., (1988) dapat dilihat pada tabel 3.4

Tabel 3.3 Klasifikasi zona hambat pertumbuhan fungi

Diameter Zona Hambat	Respon Hambatan Pertumbuhan Fungi
>20 mm	Sangat kuat
11 – 20 mm	Kuat
6-10 mm	Sedang
< 5 mm	Lemah

3.11 Analisis Data

Setelah diketahui nilai daya hambat pada masing masing sampel kemudian dilanjutkan dengan analisis data menggunakan kruskal – Wallis dan Uji mann - Whitney, data yang didapatkan dari hasil penelitian yaitu diameter zona hambat diuji dengan menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas, pada pengujian uji normalitas didapatkan hasil $>0,05$ sehingga dapat dikatakan bahwa data bersifat normal kemudian dilanjutkan dengan uji non parametrik kruskal-Wallis untuk mengetahui pengaruh pemberian perlakuan pada pengujian kruskal Wallis pada masing – masing sampel menunjukkan nilai $p < 0,05$ sehingga dilanjutkan dengan uji non para metrik uji mann – Whitney.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pembuatan Ekstrak Metanol Daging Dan Kulit Buah Kecapi

Tahap awal penelitian ini adalah pembuatan ekstrak untuk mendapatkan serbuk simpliasa. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang tertera pada farmakope herbal indonesia (2017) yang menyatakan bahwa pembuatan simpliasa merupakan tahapan awal dalam pembuatan ekstrak. Serbuk simpliasa berasal dari potongan kecil dan tipis simpliasa yang sudah dikeringkan dan diayak hingga memperoleh serbuk yang halus tanpa menghilangkan kandungan kimia yang terdapat pada daging dan kulit buah kecap.

Tahap berikutnya yaitu melakukan proses ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi karena metode maserasi merupakan metode yang sangat mudah dilakukan tidak perlu menggunakan proses pemanasan sehingga memiliki kecil kemungkinan bahan alam yang terdapat pada tanaman menjadi rusak atau terurai, selain itu metode ini memerlukan waktu yang lama dan proses ekstrak dalam kondisi didiamkan sehingga memungkinkan banyak senyawa yang dapat ter-ekstrak secara sempurna (Istiqomah, 2013). Pemilihan pelarut yang tepat dalam proses ekstraksi sangat diperlukan yaitu dengan berdasarkan kelarutan dan polaritasnya agar memudahkan dalam proses pemisahan bahan alam yang terdapat dalam sampel (Susanti, 2016). Pelarut yang digunakan adalah pelarut metanol. Pelarut metanol merupakan salah satu pelarut yang banyak digunakan dalam proses isolasi senyawa organik pada bahan alam karena metanol dapat

melarutkan sebagian besar golongan senyawa dan memiliki titik didih yang rendah dan bersifat mudah menguap sehingga mampu memperkecil kemampuan tercampurnya metanol dalam ekstrak (Hartini, 2017). Setelah dilakukan ekstraksi dilanjutkan dengan proses evaporasi pada masing – masing sampel. Evaporasi bertujuan untuk memisahkan ekstrak dari pelarut dan memekatkan ekstrak tanpa merusak senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak hal ini dikarenakan serangkaian alat yang yang digunakan dalam proses evaporasi menggunakan pompa vakum sehingga di dalam evaporator terjadi pengurangan tekanan yang dapat menyebabkan pelarut menguap dibawah titik didihnya serta tidak merusak senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada sampel (Siadi, 2012). Berikut hasil ekstraksi daging dan kulit buah kecap.



(A) Ekstrak kulit buah kecap (B) Ekstrak daging buah kecap
Gambar 4.1. hasil ekstrak daging dan kulit buah kecap (Dok. Pribadi, 2021).

Pada gambar 4.1. Hasil ekstraksi yang didapatkan pada ekstrak kulit buah kecap dan daging buah kecap keduanya sama – sama menghasilkan tekstur yang kental berwarna coklat pekat. Hal ini sama seperti pada penelitian mentari (2016) yang menguji tentang aktivitas antibakteri pada kulit buah kecap yang menghasilkan warna coklat tua. Hasil ekstrak yang coklat pekat menunjukkan bahwa adanya senyawa senyawa flavonoid yang larut dalam ekstrak sehingga

dalam hal ini dapat dikatakan bahwa ekstrak daging dan kulit buah kecap mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid (Handayani dkk., 2015). Setelah didapat ekstrak, kemudian dilanjutkan dengan menghitung nilai rendemen pada masing – masing ekstrak. Berikut adalah hasil rendemen dari ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap.

Tabel 4.1 Hasil rendemen ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap

Hasil perhitungan rendemen ekstrak daging dan kulit buah kecap		
Ekstrak	Berat ekstrak	Persentase rendemen
Daging buah kecap	1152 gr	6,34%
Kulit buah kecap	259 gr	4,55%

(sumber: Dokumentasi pribadi, 2021)

Pada tabel 4.1 dapat diketahui bahwa nilai rendemen pada kulit buah sebesar 4, 55% dan pada daging buah sebesar 6, 34% dari hasil tersebut berbeda dengan penelitian warsinah Dkk (2011) tentang ekstrak metanol kulit batang kecap yang memiliki rendemen sebesar 12,73%. Jumlah rendemen pada masing – masing ekstrak berhubungan dengan senyawa aktif yang terkandung pada ekstrak, jika jumlah rendemen yang dihasilkan pada suatu ekstrak tinggi maka jumlah senyawa aktif yang didapatkan akan banyak (Hasnaeni dkk, 2019). Perbedaan jumlah rendemen pada tiap ekstrak dapat dipengaruhi oleh proses metabolisme pada masing – masing bagian tanaman yang berbeda – beda sehingga kandungan senyawa kimia yang dihasilkan juga berbeda (Hakim dkk., 2018).

4.2. Hasil uji fitokimia terhadap ekstrak kulit dan daging buah

Uji fitokimia merupakan langkah penting dalam melakukan penelitian terkait tumbuhan. Tujuan dari pengujian fitokimia yaitu untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dari ekstrak daging dan kulit buah kecapi. Metode pengujian fitokimia pada umumnya adalah metode pengendapan dan reaksi warna yang dapat dilakukan di laboratorium maupun di lapangan (Mozer, 2017). Berikut adalah hasil pengujian fitokimia secara kualitatif pada ekstrak metanol daging dan kulit buah kecapi.

Tabel 4.2. Hasil uji fitokimia ekstrak metanol daging dan kulit buah kecapi

No	Uji fitokimia	Ekstrak daging buah kecapi		Ekstrak kulit buah Kecapi	
		Hasil	Keterangan	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid				
	a) Dragendorf	+	Terdapat endapan coklat	+	Terdapat endapan coklat
	b) Burchard	+	Terdapat endapan coklat	+	Terdapat endapan coklat
	c) Mayer	+	Terdapat endapan putih kekeruhan	+	Terdapat endapan putih kekeruhan
2	Flavonoid	+	Terjadi perubahan warna larutan menjadi kehijauan	+	Terjadi perubahan warna larutan menjadi kehijauan
3	Saponin	+	Terdapat busa permanen	+	Terdapat busa permanen
4	Tanin	+	Terdapat endapan berwarna putih keruh	+	Terdapat endapan berwarna putih keruh
5	Steroid	+	Terjadi perubahan warna menjadi kehijauan	+	Terjadi perubahan warna menjadi kehijauan

Keterangan: (+): menunjukkan hasil positif, (-) menunjukkan hasil negatif

Dari tabel 4.2 tersebut dapat diketahui bahwa pada ekstrak metanol daging dan kulit buah kecapi mengandung senyawa fitokimia berupa flavonoid, saponin,

alkaloid, tanin, dan steroid. Hal ini sesuai dengan penelitian Diansari (2018) tentang uji efek antidiare pada ekstrak etanol kulit batang kecap yang mendapatkan hasil bahwa pada batang kecap mengandung senyawa fitokimia berupa flavonoid, tanin, saponin, alkaloid dan tanin. Dimana pada senyawa senyawa tersebut berpotensi mengandung senyawa antifungi. Pada uji fitokimia terhadap flavonoid ekstrak daging dan kulit buah kecap menghasilkan warna hijau hal ini menunjukkan bahwa pada ekstrak daging dan kulit buah kecap positif mengandung flavonoid. Ditunjukkan dengan adanya perubahan warna dari coklat tua menjadi warna kehijauan. Perubahan warna tersebut dikarenakan adanya penambahan HCl dan logam Mg yang berfungsi untuk mereduksi inti benzopiron yang ditemukan di dalam senyawa flavonoid (Agustina dkk, 2017).

Pada pengujian fitokimia steroid pada ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap menunjukkan warna biru kehijauan hal ini menunjukkan bahwa pada ekstrak metanol buah dan kulit buah kecap positif mengandung steroid. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wihdatul dkk (2016) bahwa ekstrak yang mengandung senyawa steroid ditandai dengan adanya perubahan warna pada ekstrak menjadi biru kehijauan. Perubahan warna ini disebabkan oleh adanya penambahan asam asetat dan asam sulfat yang berikatan dengan senyawa steroid sehingga terjadi reaksi perubahan warna (Minhatun dkk, 2014).

Uji fitokimia ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap terhadap saponin menghasilkan busa permanen yang berada di permukaan selama 5 menit. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap positif mengandung senyawa saponin. Terbentuknya busa pada pengujian saponin

dikarenakan adanya glikosida yang mampu membentuk buih busa dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa aglikonnya (Setyowati et al., 2014).

Hasil uji fitokimia ekstrak metanol daging dan kulit buah kecapi terhadap tanin menghasilkan perubahan warna menjadi hijau kebiruan yang menunjukkan bahwa ekstrak metanol daging dan kulit buah kecapi positif mengandung senyawa tanin. Hal ini sesuai dengan penelitian Bayani (2016) yang menyatakan bahwa pada ekstrak kulit buah kecapi positif mengandung senyawa aktif tanin. Perubahan warna yang terjadi disebabkan oleh terbentuknya senyawa kompleks pada tanin dengan Fe^{3+} sehingga memberikan indikasi perubahan warna menjadi hijau (Ergina dkk, 2014).

Hasil uji fitokimia ekstrak metanol daging dan kulit buah kecapi terhadap alkaloid menunjukkan adanya endapan putih di permukaan tabung pada pereaksi mayer dan terdapat sedikit endapan ungu kehitaman pada pereaksi dragendorf. Hal ini menunjukkan bahwa pada ekstrak metanol daging dan kulit buah kecapi positif mengandung senyawa alkaloid. Hal ini sesuai dengan pernyataan Herborne (1987) yang menyatakan bahwa ekstrak daging dan kulit buah kecapi yang positif mengandung alkaloid Akan terbentuk endapan putih pada pereaksi mayer dan akan terbentuk endapan jingga pada pereaksi dragendorf. Reaksi pengendapan tersebut terjadi di sebabkan oleh adanya proses penggantian ligan. Atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas yang terdapat pada alkaloid mampu mengganti ion iodido dalam pereaksi. Pada pereaksi dragendorf memiliki kandungan bismut nitrat dan kalium iodida dalam larutan AAG (asam asetat glasial). Sedangkan pada pereaksi mayer memiliki kandungan kalium iodida dan

merkuri klorida yang dapat membentuk endapan berwarna ungu, biru ataupun jingga (Sangi dkk, 2008). Sehingga pada ekstrak daging dan kulit buah kecap memiliki potensi sebagai antifungi yang ditunjukkan dengan hasil pengujian fitokimia tersebut dimana ekstrak daging dan kulit buah kecap mengandung senyawa fitokimia yang berpotensi sebagai antifungi.

Setelah dilakukan pengujian fitokimia secara kualitatif dilanjutkan dengan pengujian fitokimia secara kuantitatif dengan menggunakan alat spektrofotometer. Berikut adalah hasil pengujian fitokimia secara kuantitatif pada ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap.

Tabel 4.3 Uji Fitokimia Kuantitatif ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap

Jenis ekstrak	Fenol		Flavonoid	
	Fenolik (GAE/g)	total Persentase kadar (%)	Flavonoid Total (QE/g)	Persentase kadar (%)
Daging	234,67 GAE/g	mg 7,82%	622,63 QE/g	mg 20,75%
Kulit	301,33 GAE/g	mg 10,04%	452,63 QE/g	mg 15,08%

Pada tabel (4.3) dapat diketahui hasil pengujian fitokimia secara kuantitatif pada ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap terhadap senyawa fenol dan flavonoid. Pada ekstrak daging kecap didapatkan hasil total fenol sebesar 7,82% dan pada ekstrak kulit kecap didapatkan hasil sebesar 10,04% dan pada pengujian flavonoid total didapatkan hasil 20,75% pada daging buah kecap dan 15,08% pada kulit buah kecap. Hal ini dapat diketahui bahwa nilai fenol pada ekstrak kulit buah kecap lebih besar dibandingkan dengan nilai fenol pada ekstrak daging kecap. Pada hasil penelitian ini, kadar total fenolik ekstrak daging

buah kecap adalah 7,82% lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sinala dkk. (2018) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol kulit buah kecap memiliki total fenolik sebesar 5,74%. Pada hasil pengujian total fenol kulit buah kecap memiliki nilai total fenol 10,04% atau 234,67 mg GAE/g yang memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh bayani (2015) yang menyatakan bahwa ekstrak metanol daging buah kecap memiliki kadar total fenol sebesar 69 mg GAE/g. Perbedaan hasil kadar fenolik total ini dapat disebabkan oleh perbedaan bagian tanaman yang diuji karena metabolisme pada masing – masing tanaman berbeda – beda sehingga menghasilkan kadar senyawa metabolit sekunder yang berbeda pula. Selain itu juga disebabkan oleh kemampuan fotosintesis pada tanaman yang menyebabkan perbedaan kandungan metabolit sekunder pada bagian tanaman lain (Dalimunthe dan Arief, 2017).

Hasil pengujian flavonoid total pada daging buah menghasilkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan uji fenolik total yaitu kadar flavonoid pada daging buah kecap sebesar 20,75% dan pada kulit buah sebesar 15,08%. Kadar flavonoid pada daging buah kecap lebih tinggi dibandingkan dengan kadar flavonoid pada kulit buah kecap. Hal ini sama dengan hasil penelitian Nur dkk (2017) dimana kadar flavonoid pada daging buah lebih tinggi dibandingkan dengan kadar flavonoid kulit buah kecap yaitu kadar flavonoid daging buah kecap sebesar 0,01% dan kadar flavonoid pada kulit buah kecap sebesar 0,26%. Perbedaan hasil pengujian total flavonoid ini dipengaruhi oleh hasil rendemen yang dihasilkan dimana pada penelitian ini hasil rendemen pada daging buah

kecapi lebih besar dibandingkan dengan kulit buah kecapi karena semakin besar nilai rendemen yang dihasilkan dari suatu tanaman maka semakin banyak kandungan senyawa yang dihasilkan. Selain itu juga disebabkan pada bagian daging buah kecapi lebih lembek dibandingkan dengan bagian kulit buah kecapi sehingga kemampuan permeabilitas pada cairan penyari untuk menembus dinding sel menjadi lebih mudah sehingga senyawa pelarut yang menyari zat pada daging buah kecapi akan lebih mudah dan mampu menghasilkan kadar senyawa yang lebih banyak daripada kulit buah kecapi (Ramayani dkk, 2017).

4.3 Pengujian Antifungi ekstrak metanol kulit dan daging buah kecapi terhadap *Candida albicans*

Sebelum dilakukan pengujian antifungi pada kulit dan daging buah kecapi, dilakukan proses sterilisasi alat dan bahan yang akan digunakan dalam pengujian yang bertujuan agar alat dan bahan yang digunakan tidak terkontaminasi dengan mikroba lain. Alat dan bahan yang digunakan harus steril, teknik pengerjaan uji antifungi juga harus dilakukan dengan teknik yang aseptis yang meliputi penggunaan masker, sarung tangan kesehatan, dan baju pelindung saat melakukan pengerjaan. Tempat pengujian antifungi dilakukan didalam Laminar Air Flow yang sebelumnya telah disterilisasi dengan menyemprotkan alkohol 70% dan dibersihkan dengan menggunakan lap yang bersih. Tujuan penyemprotan alkohol 70% adalah untuk menghilangkan serta membunuh mikroba mikroba lain yang terdapat didalam LAF, kemudian disinari LAF dengan menggunakan sinar UV selama 30 menit

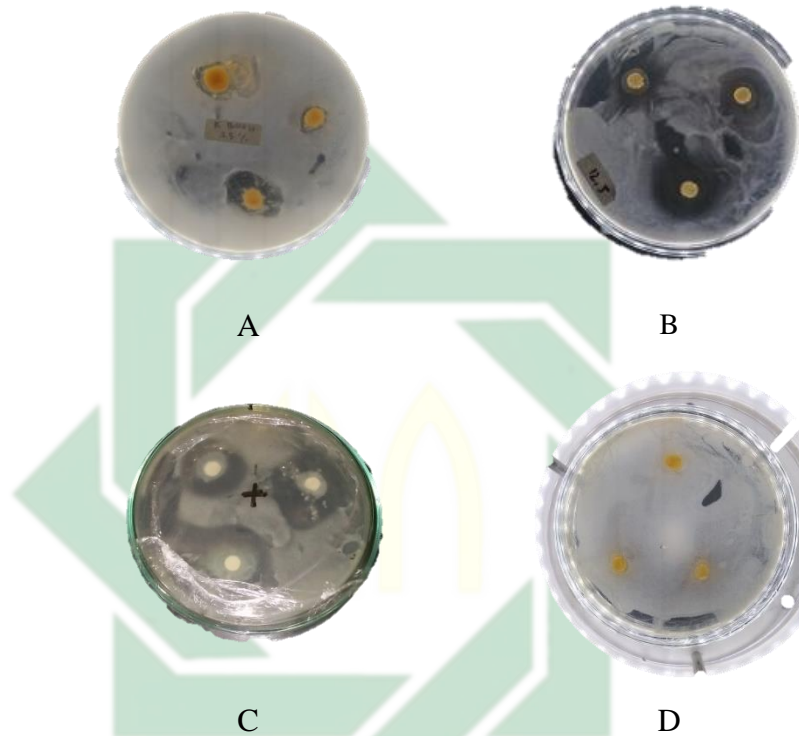
yang bertujuan untuk menghilangkan mikroba – mikroba lain yang masih terdapat dalam LAF setelah disemprotkan dengan alkohol 70% (Harjanto dan raharjo, 2017).

Pada penelitian ini fungi yang digunakan adalah fungi *Candida albicans* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Airlangga. Sebelum dilakukan pengujian antifungi pada ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap dilakukan peremajaan fungi terlebih dahulu, media yang digunakan dalam peremajaan fungi adalah media PDA yang diremajakan selama 24 jam. Peremajaan fungi dilakukan pada media agar dalam cawan petri dengan menggunakan metode streak plate. Tujuan dari peremajaan fungi adalah untuk mencegah terjadinya kontaminasi pada fungi oleh mikroba lain selain itu juga untuk mendapatkan spora yang masih muda agar menghasilkan fungi yang baik dan aktif untuk pengujian antifungi (Wuryanti, 2008).



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Gambar hasil pengujian antifungi ekstrak metanol daging dan kulit buah kecapi.



Gambar 4.2 perbandingan diameter zona hambat ekstrak daging dan kulit buah kecapi (A) ekstrak kulit terbesar 25%; (B) ekstrak daging buah terbesar 12,5%; (C) kontrol (+) Nistatin 5%; (D) kontrol (-) DMSO 5%.

(dokumentasi pribadi, 2021)

Pada gambar 4.2 diketahui bahwa ekstrak metanol kulit buah kecapi yang memiliki zona hambat terbesar diperoleh pada ekstrak metanol kulit buah kecapi konsentrasi 25% dan pada daging buah kecapi yang memiliki nilai zona hambat terbesar diperoleh pada konsentrasi 12,5%. Pada umumnya semakin tinggi konsentrasi semakin besar zona hambat yang dihasilkan namun, pada penelitian ini tidak demikian. Pada pengujian antifungi ekstrak metanol daging

dan kulit buah kecap terjadi penurunan zona hambat pada konsentrasi yang lebih tinggi.

Hal ini sama seperti pada penelitian Jaliyanto (2015) tentang uji antifungi ekstrak biji buah langsung terhadap *C. albicans* dimana pada penelitian tersebut didapatkan hasil zona hambat yang cenderung tidak stabil terjadi penurunan besar zona hambat pada konsentrasi yang lebih tinggi dan berbeda jauh dengan penelitian Mentari (2016) dimana pada penelitiannya menguji tentang aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah kecap terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* pada penelitian tersebut menggunakan ekstrak etanol dan mendapatkan hasil yang stabil yakni semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar zona hambat yang dihasilkan.

Data yang dihasilkan dari pengujian antifungi kemudian dilanjutkan dengan uji statistik. Pada pengujian statistik ini menggunakan one way ANOVA dengan syarat data terdiri dari data yang lebih dari 2 kelompok, data berdistribusi normal dan bersifat homogen atau sama. Pada pengujian analisis ini dilakukan uji normalitas terlebih dahulu menggunakan Shapiro-Wilk dan mendapatkan hasil data terdistribusi normal karena $p > 0,05$ kemudian dilanjutkan dengan pengujian homogenitas dan mendapatkan hasil bahwa data tidak bersifat homogen karena $p < 0,05$. Dari pengujian analisis tersebut dapat dinyatakan bahwa data berdistribusi normal namun tidak bersifat homogen atau data tidak memiliki varian yang sama sehingga dari hasil tersebut data tidak dapat di uji menggunakan one way anova. Sehingga dilakukan pengujian alternatif menggunakan uji non parametric berupa uji Kruskal Wallis yang

bertujuan untuk mengetahui perbedaan dan pengaruh di setiap konsentrasi. Pada pengujian kruskal wallis didapatkan hasil 0,010 yang berarti terdapat perbedaan dari masing masing sampel karena nilai $p > 0,05$ berikut adalah hasil analisis uji kruskal wallis yang telah dilakukan

Tabel 4.4 Tabel hasil zona hambat ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap

Konsentrasi	Rata-rata pengukuran zona hambat			
	Daging buah kecap		Kulit buah kecap	
	Diameter (mm) \pm SD	Kriteria hambatan	Diameter (mm) \pm SD	Kriteria hambatan
DMSO 5%	0	Lemah	0	Lemah
Nistatin	23,7 mm \pm 3,88	Sangat kuat	23,7mm \pm 3,88	Sangat kuat
3, 13%	10,1 mm \pm 1,97	Sedang	6, 9 mm \pm 2,04	Sedang
6, 25%	13,9 mm \pm 1,72	Kuat	7, 8 mm \pm 1,85	Sedang
12, 5%	23,5 mm \pm 3,09	Sangat kuat	8,1 mm \pm 1,54	Sedang
25%	6,5 mm \pm 3, 96	Sedang	9, 4 mm \pm 5,51	Sedang
50%	6, 3 mm \pm 5, 7	Sedang	5, 6 mm \pm 2,67	Sedang
75%	13, 9 mm \pm 12,1	Kuat	4, 9 mm \pm 1,66	Sedang
Uji kruskal wallis	0, 010		0, 020	

Pada tabel 4.4 hasil diameter zona hambat dan uji kruskal wallis ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap terhadap pertumbuhan fungi *C.albicans*. pada pengujian kruskal wallis ekstrak kulit buah kecap menghasilkan nilai P value $0,020 < 0,05$ dan pada daging buah kecap mendapatkan hasil nilai P value $0,010 < 0,05$ yang menunjukkan bahwa pada masing-masing ekstrak memiliki perbedaan yang signifikan sehingga dilanjutkan dengan pengujian mann-Whitney yang bertujuan untuk mengetahui konsentrasi yang menunjukkan

perbedaan secara signifikan. Berikut adalah hasil uji mann-whitney dari setiap konsentrasi pada ekstrak daging buah kecap

Tabel 4.5 Hasil pengujian Mann-Whitney pada daging buah kecap

UJI MANN – WHITNEY DAGING KECAPI						
KONS	3.13%	6.25%	12.5%	25%	50%	75%
K(+)	0.050	0.050	0.827	0.050	0.050	0.127
K (-)	0.037*	0.037*	0.037*	0.037*	0.121	0.121
3.13%		0.050	0.050	0.127	0.127	0.513
6.25%			0.050	0.050	0.050	0.513
12.5%				0.050	0.050	0.127
25%					1.000	0.513
50%						0.376

Pada (Tabel 4.5) hasil pengujian *Mann-Whitney* jika mendapatkan nilai $p < 0,05$ maka memiliki perbedaan secara signifikan. Pada daging buah kecap diketahui bahwa konsentrasi yang memiliki perbedaan secara signifikan didapatkan pada daging buah kecap konsentrasi 3, 13%, 6, 25%, 12,5%, dan 25% terhadap kontrol negatif berupa DMSO 5%. Berikut adalah hasil pengujian *Mann-Whitney* pada kulit buah kecap.

Tabel 4.6 Hasil pengujian Mann-Whitney pada kulit buah kecap

UJI MANN – WHITNEY KULIT KECAPI						
KONS	3.13%	6.25%	12.5%	25%	50%	75%
K(+)	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
K (-)	0,037*	0,037*	0,037*	0,037*	0,037*	0,037*
3.13%		0,275	0,275	0,658	0,275	0,376
6.25%			0,376	0,827	0,275	0,050
12.5%				0,827	0,275	0,050
25%					0,275	0,275
50%						0,827

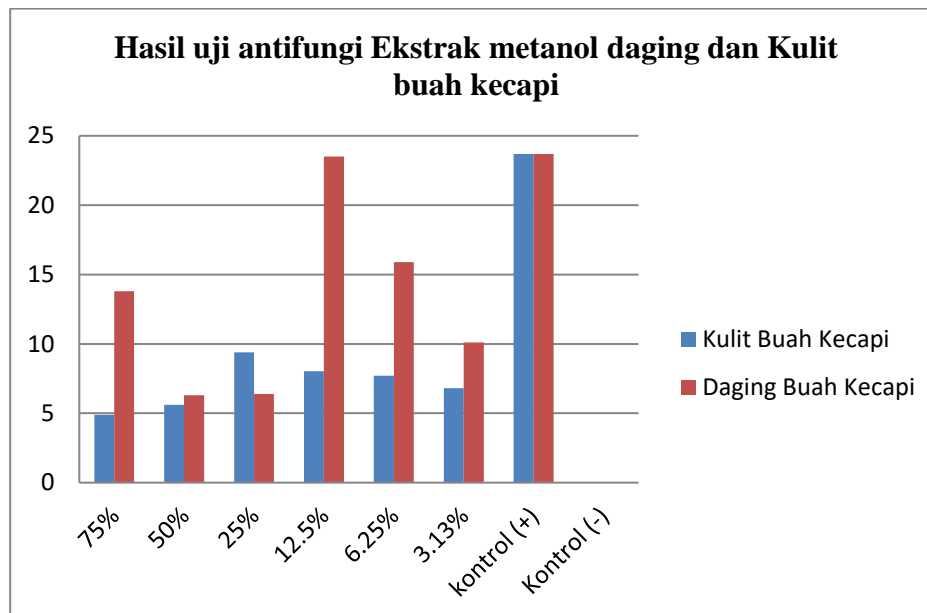
Ket: *) sig berbeda berdasarkan uji lanjut *Mann-Whitney*

Pada Tabel 4.6 diketahui hasil uji mann – Whitney pada kulit buah kecap bahwa konsentrasi yang memiliki perbedaan nilai secara signifikan didapatkan

pada kulit buah kecap konsentrasi 3, 13%, 6, 25%, 12, 5%, 25%, 50% dan 75% terhadap kontrol negatif berupa DMSO 5%. Dapat dilihat pada tabel 4.5 dan tabel 4. 6 bahwa perbedaan secara signifikan didapatkan pada kontrol negatif terhadap masing – masing konsentrasi hal ini disebabkan pada pengujian antifungi kontrol negatif tidak terbentuk zona hambat sedangkan pada masing – masing konsentrasi terbentuk zona hambat. Berdasarkan dari hasil uji antifungi pada ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap terdapat perbedaan hasil zona hambat dari masing – masing ekstrak dan terjadi penurunan ukuran zona hambat pada konsentrasi yang lebih tinggi baik pada ekstrak metanol daging buah maupun pada kulit buah kecap. Pada kulit buah kecap nilai zona hambat terbesar diperoleh pada konsentrasi 25% yakni sebesar 9,4 mm dimana hasil terbentuknya zona hambat tersebut lebih besar dibandingkan zona hambat yang terbentuk pada ekstrak kulit buah kecap konsentrasi 75% yakni sebesar 4, 9 mm dan pada ekstrak metanol daging buah kecap zona hambat terbesar diperoleh pada konsentrasi 12, 5% yakni sebesar 23, 53% dan hasil zona hambat tersebut lebih besar dibandingkan hasil zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 75% yakni sebesar 13, 9 mm. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya temperatur inkubasi pada masing – masing cawan yang digunakan dalam pengujian untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal inkubasi dilakukan pada suhu 35° C pada suhu yang kurang dari 35° C dapat menyebabkan diameter yang terbentuk menjadi lebih besar. Hal ini dapat disebabkan peletakan cawan yang ditumpuk – tumpuk lebih dari dua cawan saat proses inkubasi pada cawan yang diletakkan ditengah suhunya kurang dari

35° C. selain itu, tebalnya media agar pada masing – masing cawan adapun ketebalan agar yang efektif yaitu 4 mm jika kurang dari 4 mm difusi ekstrak menjadi lebih cepat, jika lebih dari 4 mm laju difusi ekstrak menjadi lambat. Pada penelitian ini tidak dilakukan pengukuran pada media agar sehingga tidak dapat diketahui ukuran ketebalan media secara pasti. Pada proses difusi dapat dipengaruhi dengan faktor pengenceran pada ekstrak. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin rendah kelarutan, sehingga dapat memperlambat proses difusi bahan aktif ekstrak dalam media sehingga dapat mengurangi kemampuan ekstrak dengan konsentrasi yang lebih tinggi dalam menghambat pertumbuhan fungi *Candida albicans* (Zeniusa dkk., 2019). Hal ini juga diperkuat dengan pernyataan Dewi (2010) bahwa ketidak samaan zona hambat yang terbentuk pada pengujian dapat disebabkan oleh sifat kelarutan zat aktif pada ekstrak.

Dalam pengujian ini kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO 5% Pada pengujian ini tidak terdapat zona hambat yang terbentuk pada kontrol negatif karena DMSO merupakan pelarut polar yang dapat melarutkan senyawa polar dan non polar dengan baik serta dapat larut dalam berbagai jenis pelarut organik maupun air. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Winda (2021) dimana pada pengujian antifungi menggunakan kontrol positif DMSO 5% dan pada penelitian tersebut tidak terbentuk zona hambat pada media. Pada pengujian ini kontrol negatif menggunakan DMSO konsentrasi 5% karena pada konsentrasi ini dapat melarutkan dengan baik senyawa yang terdapat pada ekstrak dan tidak memberikan efek antifungi terhadap fungi *Candida albicans* (Rosco, 2011).



Gambar 4.3 Diagram batang hasil uji antifungi ekstrak daging dan kulit buah kecap terhadap *C. albicans*

Pada (gambar 4.3) dapat diketahui bahwa ekstrak metanol daging kecap memiliki daya hambat lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak metanol kulit buah kecap yakni pada ekstrak daging kecap konsentrasi 12,5% memiliki zona hambat sebesar konsentrasi 23,53% sedangkan zona hambat tertinggi pada ekstrak metanol kulit buah kecap terdapat pada konsentrasi 25 % yakni sebesar 14,8%. Terbentuknya diameter zona hambat yang berbeda – beda menunjukkan kemampuan ekstrak yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan fungi.

Adapun faktor yang mempengaruhi perbedaan ukuran zona hambat tiap ekstrak yaitu kandungan fitokimia yang terdapat pada masing – masing ekstrak. Pada daging buah kecap mendapatkan hasil rendemen yang lebih tinggi daripada pada kulit buah kecap yang mengindikasikan bahwa jumlah kandungan senyawa pada daging buah kecap lebih banyak dibandingkan pada ekstrak kulit buah

kecapi selain itu pada kedua ekstrak memiliki ekstrak berwarna coklat tua yang mengindikasikan bahwa ekstrak mengandung senyawa flavonoid. Pada pengujian fitokimia secara kuantitatif didapatkan nilai kadar flavonoid pada daging buah kecapi yang lebih tinggi daripada ekstrak kulit buah kecapi sehingga dapat dikatakan bahwa senyawa yang secara signifikan menghambat pertumbuhan fungi *C. albicans* adalah senyawa flavonoid adapun kandungan senyawa lain yang terdapat pada daging buah kecapi tidak terlalu berpengaruh secara signifikan untuk menghambat pertumbuhan fungi. Hal ini sesuai dengan penelitian Winda (2021) dimana pada pengujian antibakteri pada ekstrak daging dan kulit buah kecapi didapatkan hasil zona hambat terbesar diperoleh pada ekstrak kulit buah kecapi sebesar 11,3 mm dan pada daging buah kecapi sebesar 8,8 mm dan pada pengujian kuantitatif pada kulit buah kecapi didapatkan nilai flavonoid lebih tinggi dibandingkan nilai kadar flavonoid pada daging buah kecapi. Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat pertumbuhan fungi adalah dengan cara mendenaturasi protein sehingga terjadi peningkatan permeabilitas pada membran sel. Proses denaturasi protein mengakibatkan gangguan pada proses pembentukan sel sehingga mengakibatkan perubahan komposisi pada komponen protein (Wahyuningtyas, 2008). Selain itu, senyawa flavonoid juga dapat mendenaturasi protein pada sel serta mengerutkan dinding sel sehingga menyebabkan proses lisis pada dinding sel fungi sehingga mengakibatkan gangguan pada pertumbuhan sel fungi dan dapat mengalami kematian (Firdaus, 2005). Menurut Djunaedy (2008) Mekanisme kerja senyawa antifungi adalah dengan cara menetralkan enzim yang terdapat dalam invasi fungi, merusak

membran sel fungi, menghambat sistem enzim fungi sehingga menyebabkan tidak terbentuknya ujung hifa dan mempengaruhi proses sintesis asam nukleat dan protein. Pernyataan ini diperkuat dengan firman Allah dalam Surah Al – An'am (6 : 141) sebagaimana berikut :

وَ هُوَ الَّذِي أَنْشَأَ جَنَّاتٍ مَّعْرُوفَاتٍ شَاتٍ وَ غَيْرِ مَعْرُوفَاتٍ وَ النَّلِّ وَ الزَّرْعِ مُخْتَلِفًا أَكْلُهُ وَ الزَّيْتُونِ وَ الرُّمَّانِ
مُتَشَابِهًا وَ غَيْرِ مُتَشَابِهٍ كُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَآتُوا حَقَّهُ يَوْمَ حَصَادِهِ وَ لَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ

Artinya :

Dan dialah yang menjadikan tumbuhan yang merambat dan yang tidak merambat dan yang tidak merambat, pohon kurma serta tanaman yang beraneka ragam rasanya seperti zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) namun tidak serupa rasanya. Makanlah buahnya apabila ia berbuah dan berikanlah haknya (Zakatnya) pada waktu memetik hasilnya, tapi janganlah berlebih – lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang – orang yang berlebihan.

Menurut tafsir Shihab (2006) ayat tersebut Allah menjelaskan tentang ciptaan Allah berupa kebun dengan berbagai macam cara diantaranya yaitu ditanam adapun yang disangga dengan tiang. Allah juga menciptakan berbagai macam buah – buahan dengan berbagai rasa, warna dan aroma seperti buah delima dan buah zaitun yang memiliki banyak persamaan namun pasti tetap terdapat perbedaan diantaranya keduanya. Padahal sama sama tumbuh diatas tanah yang sama dan disiram dengan air.

Dari tafsir Shihab (2006) menyebutkan bahwa pada area yang sama dan perlakuan sama pasti terdapat perbedaan pada masing – masing bagian tanaman. oleh karena itu jika pada suatu tanaman yang sama namun memiliki kadar kandungan senyawa yang berbeda merupakan hal yang wajar dan semuanya bisa memberikan manfaat untuk manusia salah satunya bisa digunakan sebagai obat – obatan.

Adapun mekanisme senyawa lain yang terdapat pada kulit dan daging buah kecap dalam menghambat pertumbuhan fungi yaitu senyawa alkaloid. Alkaloid merupakan senyawa fitokimia yang memiliki yang memiliki aktifitas antimikroba. Mekanisme kerja alkaloid dalam menghambat pertumbuhan fungi yaitu dengan cara menghambat seterase serta DNA dan RNA polimerase, selain itu juga menghambat proses respirasi sel dan berperan dalam proses interkalasi DNA. (Aniszewki, 2007)

Tanin merupakan salah satu senyawa fitokimia yang terkandung di dalam ekstrak kulit buah kecap. Tanin memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan fungi. Adapun mekanisme kerja tanin dalam menghambat pertumbuhan fungi yaitu dengan adanya kelompok hidroksil dan ikatan ganda lapha beta yang terdapat dalam senyawa tanin memiliki peran penting dalam aktivitas antimikroba. Pyrogallol yang memiliki aktivitas candidasidal dan fungisidal. Aktivitas tersebut dapat mempengaruhi proses biosintesis dinding sel dan membran sel (Irianty, 2014).

Metabolit sekunder lain yang terdapat pada ekstrak daging dan kulit buah kecap yang memiliki kemampuan sebagai antifungi adalah saponin. Mekanisme saponin dalam menghambat pertumbuhan fungi adalah dengan dengan cara menurunkan tegangan yang terdapat pada permukaan membran sterol dari dinding sel sehingga terjadi peningkatan permeabilitas yang mengakibatkan cairan intraseluler yang terdapat pada membran sel menjadi lebih pekat dan keluar sel sehingga kandungan yang terdapat pada sel seperti nutrisi, zat – zat

metabolisme enzim dan protein yang terdapat pada sel keluar dan fungi mengalami kematian (Hardiningtyas, 2009).

Metabolit sekunder yang terakhir yang terdapat pada ekstrak daging dan kulit buah kecapi dan memiliki kemampuan sebagai antifungi yaitu senyawa steroid. Mekanisme kerja senyawa steroid dalam menghambat pertumbuhan fungi adalah dengan cara mengganggu pertumbuhan dan perkembangan spora pada jamur (Ismaini, 2011).

Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada penelitian uji aktivitas antifungi ekstrak metanol daging dan kulit buah kecapi terhadap *Candida albicans* memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *C. albicans* dan senyawa fitokimia yang paling signifikan dalam menghambat pertumbuhan fungi *C. albicans*, namun dengan demikian perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait efektivitas daging dan kulit buah kecapi dalam membunuh pertumbuhan fungi *C. albicans*.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB V

PENUTUP

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Pada ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap mengandung senyawa fitokimia yang berpotensi sebagai antifungi yaitu flavonoid, alkaloid, steroid, tanin dan saponin pada uji fitokimia secara kuantitatif pada senyawa fenol dan flavonoid didapatkan hasil pada ekstrak daging buah kecap (*Sandoricum koetjape*) didapatkan kadar fenolik total sebesar 7,82% dan kadar flavonoid total sebesar 20,75% dan pada kulit buah kecap (*Sandoricum koetjape*) didapatkan hasil kadar fenol total sebesar 10,04% dan kadar flavonoid total sebesar 15,08%.
- b. Pada pengujian antifungi ekstrak metanol daging dan kulit buah kecap terhadap *C.albicans* terjadi penurunan zona hambat seiring dengan bertambahnya konsentrasi. Pada ekstrak metanol daging buah kecap zona hambat terbesar diperoleh pada konsentrasi 12,5% yakni sebesar 23,53% dan pada ekstrak metanol kulit buah kecap zona hambat terbesar diperoleh pada konsentrasi 25% yakni sebesar 14,03%.

5.2. Saran

- a. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk Uji KHM dan KBM pada ekstrak metanol Daging dan Kulit Buah kecap (*Sandoricum koetjape*) terhadap *Candida albicans*.

- b. Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang aktivitas antifungi ekstrak daging dan kulit buah kecapi terhadap *Candida albicans* dengan menggunakan pelarut lain.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina W, Nurhamidah, Dewi H., 2017. Skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan beberapa fraksi dari kulit batang jarak (*Ricinus communis* L.). jurnal pendidikan dan ilmu kimia vol 1(2) : 117 – 122
- Anwar, T dan L. Triyasmono, 2016. Kandungan Total Fenolik, Total Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). Jurnal Pharmascience vol 3(1): 83-92
- Aprilianti, P dan Winda U. P., 2009. Studi sifat fisik Biji Kecapi (*Sandoricum koetjape* Burn.f. Merr) dan penyimpanannya dalam suhu kamar. *Buletin Kebun Raya Indonesia*. 12 (2): 60-68
- Bayani, F, 2016. Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Buah Sentul (*Sandoricum koetjape* Merr.). *Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*. 4(2): 47 – 54
- Diansari, E, M., 2018, uji efek ekstrak etanol kulit batang kecapi (*Sandoricum koetjape*) sebagai antidiare yang diinduksi dengan Oleum Ricini dan bakteri *Escherichia coli* pada marmut jantan, Skripsi, Universitas Sumatera Utara, Medan
- Dumilah, S. 1992. *Candida dan Kandidiasis pada manusia*. FKUI. Jakarta
- Endah, P, L., 2010. Peran Faktor Virulensi Pada Patogenesis Infeksi *Candida albicans*. *Jurnal Stomatognatic*. 7(2) : 17-113
- Ergina, Nuryanti S, Indarini D p, 2014. Uji kualitatif senyawa metabolit sekunder pada daun palado (*Agave angusti folia*) yang di ekstraksi dengan pelarut air dan etanol. *Jurnal akademika kimia* vol 3 (3): 165 – 172.
- Gandjar, I., 2006. *Mikologi dasar dan terapan*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Harbone, J,B., 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara modern menganalisis Tumbuhan*. penerbit ITB. Bandung
- Harjanto, S dan Raharjo., peran laminar air flow cabinet dalam uji mikroorganisme untuk menunjang keselamatan kerja mahasiswa di laboratorium mikrobiologi. *Jurnal Metana* vol 13(2) : 55-57
- Heliawati, L., 2018. *Kandungan Kimia Dan Bioaktivitas Tanaman Kecapi*. Penerbit PPS UNPAK PRESS. Bogor
- Herman , M., 1996. Antijamur sistemik. *Jurnal cermin dunia kedokteran*. 108(4): 37-44

- Indrayati, S, dan Intan R, S., 2018. Gambaran *Candida albicans* pada bak penampung air Di toilet Sdn Batu 17 batu banyak kabupaten Solok. *Jurnal Kesehatan Perintis* . 5(2) : 159-164
- Istiqomah, 2013. Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan sokletasi terhadap kadar piperin buah cabe jawa (*Piperis retrofracti fructus*). *Skripsi*. UIN Jakarta, Jakarta
- Jalianto, Khotimah, S & Raharjo, W, 2015., Uji aktivitas antijamurekstrak etanol biji buah langsung (*Lansium domesticum* Corr) terhadap jamur *Candida albicans* secara in vitro, *Naskah publikasi*, Universitas Tanjung Pura
- Keumala, V, M., 2016. Pemeriksaan Mikrobiologi pada *Candida albicans*. *Jurnal kedokteran Syla Kuala* vol 16 (1) : 53-63
- Khunaifi, M. 2010. Uji Aktivitas antibakteri ekstrak daun binahong terhadap bakteri staphylococcus aureus dan pseudomonas aeruginose. *Skripsi*. Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Lutfiyanti, R., Widodo F., Eko N dan Dewi, 2012. Aktivitas Antijamur Senyawa Bioaktif Ekstrak Gelidium latifolium terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 1(1): 1-8
- Maulida, A, M., Kiky, M, Y., dan E, R, Sadiyah., Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak danFraksi Daun Kecapi (*Sandoricum koetja*(Burm.f.) Merr)terhadap *Candida albicans*. *Prosiding Farmasi* Issn: 2460-6472.
- McKane, L, and J. Kandel., 1996. *Microbiology: Essentials and Applications*. Mc Graw Hill Inc, New York.
- Minhatun N., Tukiran, Suyatno, dan nurul hidayati., 2014. Uji skrining fitokimia pada ekstrak heksan, kloroform dan metanol dari tanaman patikan kebo (*Euphorbiaehirtae*). *Prosiding seminar nasional kimia*. Universitas negeri surabaya, surabaya
- Mozer, H. 2017. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) Terhadap *Aspergillus niger*, *Candida albicans*, dan *Trichophyton rubrum*. *Skripsi*. UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Mukhriani., 2014. Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. *Jurnal kesehatan*. 7(2)
- Munawwaroh, R., 2016. Uji Aktivitas Antijamur Jamu Madura “EMPOT SUPER” terhadap jamur *Candida albicans*. *Skripsi*. Uin Maulana Malik Ibrahim Malang. Malang
- Pelezar, M., Chan, E, C, S and Pelczar, M., 1986. *Dasar dasar mikrobiologi, penerjemah: Hadioetomo,R,S. Dkk*, Jilid I. Penerbit universitas Indonesia. Jakarta
- Pratiwi, S., 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Penerbit Erlangga. Jakarta

- Puspitasari, A., Arthur, P, K., E, Ervianti., dan A, Rohiman., 2019. Profil pasien Baru Kandidiasis. *Journal Periodical of Dermatology an Venereology*. 31(1): 24-34
- Rahayu, puji. 2013., Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Buah Belimbing Wuluh (*Avherrhoa bilimbi L*) terhadap pertumbuhan Fungi *Candida albicans*. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin, Makassar
- Rahmadhani S,S., dan Astari L., 2016. Profile of new patients with candida infection in skin and nail. *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin*. 28(1): 21- 29.
- Ramayani, S, L, Sandiyani, R, P., dan v, o, Dinastyantika, 2017., pengaruh perbedaan bagian tanaman terhadap kadar total fenolik dan kadar total flavonoid ekstrak talas (*Colocasia esculenta L*), *Journal Media Farmasi Indonesia* vol 15(2): 1611 – 1623
- Rios, JL, Recio, MC & Villar, A, 1988., screening methods for natural product with antimicrobial activity, *Journal of Ethnopharmacology*, 23 (3): 127 – 149
- Riswiyanti, A., 2002. Uji aktivitas Antimikroba dan profile KLT Fraksi Metanol Kulit Batang Kecapi (*Sandoricum koetjape* (Burm,f.) Merr.) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escerichia coli* ATCC 25922, *Shigella disenteriae* dan *Candida albicans*. *Skripsi*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Rohmatussolihat, 2009. Antioksidan penyelamat sel sel tubuh manusia. *jurnal Bio trends* vol 4(1) :24-34
- Rosidah, R., Adam, R., dan E, Purnamasari., 2016. Uji fitokimia senyawa kimia aktif akar nipah (*Nyfa fruticans* WURMB) sebagai obat di kalimantan selatan. *Jurnal Hutan Tropis*. 4(1): 28-34
- Setyowati, W. A. E., S. R. D. Ariani., Ashadi., B. Mulyani dan C. P. Rahmawati. 2014. Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Varietas Petruk. Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia UNS, Surakarta.
- Shihab, M, Q., 2002. *Tafsir al misbah: pesan, kesan dan keserasian Alquran*. Lentera Hati Jakarta
- Siadi, K. 2012. Ekstrak Bungkil Biji Jarak Pagar (*Öjatropa curcaso*) Sebagai Biopestisida Yang Efektif Dengan Penambahan Larutan Nacl. *Jurnal MIPA* 31(1): 1-7.
- Sinala, S., Minati, A.M. Salasa. 2018. Penentuan Total Polifenol Ekstrak Etanol Kulit Kecapi (*Sandoricum koetjape*) Dari Lumasi Kabupaten Luwu. *Media Farmasi*. 15(2):41
- Susanti, F. E., M. Efdi, Dan Afrizal. 2016. Isolasi Senyawa Kumarin Dari Kulit Batang Kecapi (*Sandoricum koetjape*) Sebagai Antibakteri. *Jurnal Katalisator*. 10(22)

- Ujianti Dan R, M., 2013. Perbandingan kadar hambat minimal ketokonazol dan mikonazol secara in vitro terhadap isolat spesies malassezia pada penderita pitriasis versikolor di makassar. *Tesis*. Universitas Hasanudin. Makassar
- Waluyo, L. 2004. *Mikrobiologi umum*. Universitas Muhammadiyah Malang Press.
- Wanti, L, S., 2009. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri dari kulit buah sentul (*Sandoricum koetjape* (Burm. F.) Merr) terhadap beberapa bakteri secara in vitro. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Warsinah., Eka, K., dan Sunarto, 2011. Identifikasi Senyawa Antifungi Dari Kulit Batang Kecapi (*Sandoricum koetjape*) Dan Aktivitasnya Terhadap *Candida albicans*. *Majalah Obat Tradisional*. 16(3) : 170-178.
- Widyati, E., 2006. Penentuan Adanya senyawa triterpenoid dan uji kativitas biologis pada beberapa spesies tanaman obat tradisional masyarakat pedesaan Bengkulu. *Jurnal Gradien*. 2(1): 116-122
- Wihdatul.W. H., kusrini D., Enny F., isolasi, identifikasi senyawa steroid dari daun getih getihan (*Rivina humilis* L.) dan uji aktivitas sebagai antibakteri. *Jurnal kimia sains dan aplikasi* vol 19(1) : 32 – 37
- Wirasti, 2019. Penetapan Kadar Fenolik Total, Flavonoid Total, dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Petai (*Scurrula atropurpurea* Dans.) Beserta Penapisan Fitokimia. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*. 4(1): 1-5
- Wuryanti, 2008. Pengaruh penambahan biotin pada media pertumbuhan terhadap produksi sel aspergillus niger. *Jurnal bioma* vol 10(2) 46 – 50
- Yanti, N., Samingan dan Mudatsir. 2016. Uji aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Gel Manjakani (*Quercus infectoria*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*. 1 (1): 1-9
- Zeniusa, P, Ricky M, R, Syahrul, H, M dan Nisa, K, uji daya hambat ekstrak etanol teh hijau terhadap *Escherichia coli* Secara in vitro, *Jurnal majority* vol 8(2) : 136 – 144