

**Potensi Antifungi Ekstrak Air dan Etanol Kulit Durian  
(*Durio zibethinus* Murray) terhadap *Trichophyton rubrum***

*Skripsi*

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat S-1 pada Program Studi  
Biologi



disusun oleh

Nur Indah Permatasari Harahap

14640015

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2018**

**Potensi Antifungi Ekstrak Air dan Etanol Kulit Durian (*Durio zibethinus*  
Murray) terhadap *Trichophyton rubrum***

**Nur Indah Permatasari Harahap  
14640015**

**ABSTRAK**

Penyakit dermatofitosis yang disebabkan oleh infeksi fungi patogen *Trichophyton rubrum* merupakan penyakit yang paling umum di dunia dengan angka kejadian yang masih tinggi di Indonesia. Pengobatan dermatofitosis selama ini ditangani dengan pemberian obat-obatan antifungi kimia sintetik yang jika digunakan dalam jangka waktu panjang dapat menimbulkan efek negatif yang lebih besar bagi kesehatan tubuh manusia dan harganya yang relatif tidak terjangkau oleh masyarakat menengah ke bawah. Oleh karena itu, dibutuhkan pengobatan alternatif dari bahan alami yang aman bagi kesehatan pasien dengan harga yang ekonomis dan jumlah bahan yang melimpah. Kulit Durian yang merupakan bagian terbesar dari buah Durian dan merupakan komoditas hayati di Indonesia yang mengandung senyawa metabolit sekunder yang bersifat antifungi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan potensi ekstrak air dan etanol kulit Durian sebagai agen antifungi terhadap *T.rubrum* dan menentukan konsentrasi terendah ekstrak yang mampu menghambat dan membunuh fungi *T.rubrum* serta mengetahui mekanisme penghambatannya. Uji antifungi ekstrak kulit Durian dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram dan sumuran dengan variasi 5 konsentrasi, yaitu 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak air dan etanol kulit durian terhadap *T.rubrum*, masing-masing diperoleh pada konsentrasi 2,5% yang bersifat fungistatik, sedangkan nilai Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) diperoleh pada konsentrasi 40% yang bersifat fungisida. Ekstrak etanol kulit Durian cenderung memiliki potensi aktivitas antifungi yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak air kulit Durian terhadap fungi *T.rubrum*. Senyawa aktif pada ekstrak air dan etanol kulit Durian menyebabkan kebocoran dan kerusakan sel fungi *T.rubrum* yang ditunjukkan dengan terdeteksinya materi genetik fungi yang berada di luar sel.

Kata Kunci: antifungi, dermatofitosis, kulit Durian (*Durio zibrthinus* Murray) dan *Trichophyton rubrum*.

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Indah Permatasari Harahap

NIM : 14640015

Prodi : Biologi

Fakultas: Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Potensi Antifungi Ekstrak Air dan Etanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murray) terhadap *Trichophyton rubrum*” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, dan sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 31 Juli 2018

Yang menyatakan,



**Nur Indah Permatasari Harahap**  
NIM.14640015

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/ Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nur Indah Permatasari Harahap

NIM : 14640015

Judul Skripsi : Potensi Antifungi Ekstrak Air dan Etanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murray) terhadap *Trichophyton rubrum*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 2 Agustus 2018

Pembimbing



**Dr. Arifah Khusnuryani, M.Si.,**

NIP. 19750515 200003 2 001

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/ Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nur Indah Permatasari Harahap

NIM : 14640015

Judul Skripsi : Potensi Antifungi Ekstrak Air dan Etanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murray) terhadap *Trichophyton rubrum*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 2 Agustus 2018

Pembimbing



**Erny Qurotul Ainy, M.Si.**

NIP. 197912172009122002



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/08/2018

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Potensi Antifungi Ekstrak Air dan Etanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murray) terhadap *Trichophyton rubrum*

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Nur Indah Permatasari Harahap

NIM : 14640015

Telah dimunaqasyahkan pada : 14 Agustus 2018

Nilai Munaqasyah : A -

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Dr. Arifah Khushnuryani, M.Si.  
NIP.19750515 200003 2 001

Penguji I

Erny Qurotul Ainy, S.Si., M.Si.  
NIP.19791217 200901 2 004

Penguji II

Jumailatus Solihah, S.Si., M.Biotech.  
NIP. 19760624 200501 2 007

Yogyakarta, 23 Agustus 2018  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Dr. Murtono, M.Si.  
NIP.19691312 200003 1 001

## **HALAMAN MOTTO**

**“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”**

**(QS. Al-Insyirah: 6)**

**“Kau takkan pernah mampu menyeberangi lautan,**

**Sampai kau berani berpisah dengan daratan”**

**(Christopher Colombus)**



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan kepada orang-orang yang senantiasa mendukung, membantu serta mendo'akan Penulis. Terutama mereka yang telah mencurahkan dengan ikhlas kasih sayang dan seluruh ilmunya untuk Penulis, mereka adalah:

1. Ayahanda Putra Boksu Harahap dan Ibunda Surni Melawati Siregar, orang tua yang tidak kenal lelah bekerja keras demi putra putrinya, senantiasa mendoakan dan memberikan nasihat terutama tentang kesehatan dan untuk jaga diri pada Penulis.
2. Kakak Chana dan adek Aina, kakak dan adik yang *always* menanyakan waktu wisuda, Penulis dapatkan semangat dan doa serta pelajaran untuk tidak menyia-nyiakan waktu.
3. Abang Emir dan Azhar, abang dan adik yang pendiam namun darinya, Penulis dapatkan pelajaran untuk mengabaikan hal-hal yang tidak penting dan menjadi anak yang berbakti kepada orangtua.
4. Abang Hafiz, abang yang senantiasa sabar dalam membimbing dan membantu dalam menyelesaikan studi strata satu ini.
5. Ibu Arifah dan Ibu Erny, berkat bimbingan dan kesabaran ibu, Penulis dapat menyelesaikan kewajiban di perkuliahan dengan baik.



## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq serta hidayah-Nya kepada Penulis sehingga pada kesempatan kali ini, Penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir strata satu. Shalawat serta salam senantiasa Penulis berikan kepada junjungan besar Nabi Agung Muhammad SAW, keluarga serta sahabatnya dengan harapan semoga mendapat syafa'atnya kelak di hari kiamat.

Beberapa kesulitan dan hambatan mengiringi proses penulisan laporan tugas akhir ini. Berkat bantuan berbagai pihak, Penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik. Oleh karena itu ucapan terimakasih, Penulis haturkan kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Erny Qurotul Ainy, M.Si. selaku Ketua program studi Biologi, dosen pembimbing akademik serta dosen pembimbing skripsi yang senantiasa memberi arahan dan semangat dalam penyelesaian penulisan laporan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Arifah Khusnuryani, M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa menyisihkan waktunya untuk membimbing dan memberikan ilmunya dalam penulisan laporan tugas akhir ini.
4. Ibu Jumailatus Solihah., M.Biotech, selaku dosen penguji 2 yang telah memberikan masukan yang membangun dan ilmunya dalam penulisan laporan tugas akhir ini.

5. Bapak Dony Eko Saputro., S.Pdi, selaku PLP yang selalu sabar mengajarkan segala hal yang Penulis butuhkan selama proses penelitian.
6. Mbak Ethik, Mbak Anif dan pak Wijayanto, dengan senyum dan sabarnya yang mengajarkan Penulis lebih memahami dunia penelitian di laboratorium.
7. Ayahanda dan Ibunda tercinta, orang tua yang tidak ada hentinya mengalirkan semangat serta doa restu untuk kelancaran proses penulisan tugas akhir, dari awal hingga akhir.
8. Sahabat- sahabatku “Biosoplak” Bangga, Adika, Romla dan Vidya. Canda tawa, duka dan kebersamaan dengan kalian yang tidak mungkin terlupakan.
9. Keluarga besar Biologi angkatan 2014 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
10. Keluarga KKN angkatan 93 Klepu, Kulonprogo yang membiarkan Penulis singgah sejenak untuk ikut merasakan kedamaian bersama kalian.
11. Seluruh pihak yang telah membantu dengan berbagai bentuk yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dengan segala keterbatasan dan kemampuan yang dimiliki sehingga masih ada kekurangan dan ketidaksempurnaan baik materi maupun cara penulisan. Oleh karena itu, dengan rendah hati Penulis menerima segala usulan, kritik maupun saran guna penyempurnaan laporan tugas akhir ini. Penulis juga berharap laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca, khususnya bagi perkembangan pengetahuan di Indonesia yang lebih baik.

Yogyakarta, Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK .....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR PEMBIMBING I .....	iv
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR PEMBIMBING II .....	v
PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR .....	vi
HALAMAN MOTTO .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian.....	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Fungi <i>Trychophyton rubrum</i> .....	8
1. Klasifikasi <i>Trichophyton rubrum</i> .....	9
2. Habitat <i>Trichophyton rubrum</i> .....	9
3. Morfologi <i>Trichophyton rubrum</i> .....	10
4. Proses infeksi <i>Trichophyton rubrum</i> .....	10
B. Durian Petruk ( <i>Durio zibethinus</i> Murray) .....	13
1. Klasifikasi Durian Petruk ( <i>Durio zibethinus</i> Murray).....	13
2. Nama-nama daerah Durian Petruk ( <i>Durio zibethinus</i> Murray).....	14
3. Habitat Durian Petruk ( <i>Durio zibethinus</i> Murray) .....	14
4. Morfologi kulit Durian Petruk ( <i>Durio zibethinus</i> Murray).....	14
5. Kandungan nutrisi kulit Durian Petruk ( <i>Durio zibethinus</i> Murray).....	15
6. Manfaat kulit Durian Petruk ( <i>Durio zibethinus</i> Murray) ....	15
C. Antifungi.....	16
1. Aktivitas antifungi .....	16
2. Mekanisme kerja antifungi .....	17
D. Senyawa Metabolit Sekunder sebagai Antifungi.....	17
1. Minyak atsiri.....	17
2. Senyawa saponin .....	19
3. Senyawa fenol .....	20
4. Senyawa flavonoid .....	21
5. Senyawa terpenoid.....	24
6. Senyawa alkaloid.....	25
7. Senyawa tannin.....	27
E. Ketokonazole sebagai Obat Dermatofitosis .....	28
F. Metode Ekstraksi .....	29
G. Metode Difusi Uji Antifungi .....	32
1. Metode difusi cakram ( <i>paper disc assay</i> ).....	32
2. Metode difusi sumuran .....	33
BAB III METODE PENELITIAN.....	35
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	35
B. Alat dan Bahan .....	35
C. Prosedur Kerja .....	36
1. Pengambilan sampel kulit Durian .....	36
2. Pembuatan ekstrak air dan etanol kulit Durian.....	36
3. Pembuatan media <i>Potato Dextrose Agar</i> (PDA).....	37
4. Peremajaan kultur uji.....	37
5. Pembuatan suspensi spora fungi.....	38
6. Uji pendahuluan potensi aktivitas antifungi <i>T.rubrum</i> .....	38
7. Pengujian aktivitas antifungi dengan metode difusi.....	38
a. Metode difusi cakram ( <i>paper disc assay</i> ).....	39
b. Metode difusi sumuran .....	40
8. Deteksi mekanisme kerja antifungi .....	42

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	43
A. Ekstrak kulit Durian .....	43
B. Uji pendahuluan aktivitas antifungi ekstrak air dan etanol kulit Durian terhadap <i>T.rubrum</i> .....	45
C. Uji antifungi ekstrak air dan etanol kulit Durian terhadap <i>Trichophyton rubrum</i> .....	47
D. Mekanisme Kerja Agen Antifungi Ekstrak Air dan Etanol Kulit Durian terhadap <i>T.rubrum</i> .....	53
BAB V PENUTUP.....	57
A. Kesimpulan.....	57
B. Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA .....	58
LAMPIRAN.....	67



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kategori sensitivitas terhadap senyawa antifungi.....	41
Tabel 2. Rata- rata diameter zona bening hasil uji aktivitas antifungi ekstrak air dan etanol kulit Durian terhadap <i>T.rubrum</i> .....	50
Tabel 3. Hasil Analisis Kebocoran Sel Fungi <i>T.rubrum</i> dengan metode Spektrofotometri .....	53



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kulit manusia yang terinfeksi <i>Trichophyton rubrum</i> .....	9
Gambar 2. Biakan dan penampakan <i>T.rubrum</i> di bawah mikroskop.....	10
Gambar 3. Invasi konidia <i>T.rubrum</i> pada tubuh manusia yang diamati menggunakan SEM .....	10
Gambar 4. Epidermomikosis.....	12
Gambar 5. Morfologi kulit Durian .....	15
Gambar 6. Struktur umum kelompok senyawa minyak atsiri.....	18
Gambar 7. Contoh senyawa saponin.....	19
Gambar 8. Struktur umum fenol dari tumbuhan secara farmakologi.....	21
Gambar 9.Struktur umum flavonoid dari tumbuhan secara farmakologi ...	22
Gambar 10.Struktur umum terpen dari tumbuhan secara farmakologi.....	25
Gambar11.Struktur umum alkaloid dari tumbuhan secara farmakologi ....	26
Gambar12.Struktur umum tannin dari tumbuhan secara farmakologi.....	28
Gambar13.Struktur kimia ketoconazole.....	29
Gambar14.Skema pengujian aktivitas antifungi dengan metode difusi cakram .....	39
Gambar15.Skema pengujian aktivitas antifungi dengan metode difusi sumuran .....	40
Gambar 16.Persentase ekstrak air dan etanol kulit durian varietas Petruk .....	44

- Gambar 17. Diameter rata-rata zona hambat yang terbentuk pada uji pendahuluan aktivitas antifungi ekstrak air dan etanol kulit durian terhadap *T.rubrum*..... 46
- Gambar 18. Diameter rata-rata zona hambat yang terbentuk pada uji aktivitas antifungi ekstrak air dan etanol kulit Durian dengan metode difusi cakram terhadap *T.rubrum*..... 48
- Gambar 19. Diameter rata-rata zona hambat yang terbentuk pada uji aktivitas antifungi ekstrak air dan etanol kulit Durian dengan metode difusi sumuran terhadap *T.rubrum*..... 50





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil diameter zona bening dari uji pendahuluan potensi aktivitas antifungi <i>T.rubrum</i> .....	67
Lampiran 2. Foto hasil diameter zona bening dari uji pendahuluan potensi aktivitas antifungi <i>T.rubrum</i> .....	67
Lampiran 3. Hasil diameter zona bening dari uji aktivitas antifungi <i>Trichophyton rubrum</i> dengan ekstrak kulit Durian var. Petruk ....	69
Lampiran 4. Foto hasil diameter zona bening dari uji aktivitas antifungi <i>Trichophyton rubrum</i> dengan ekstrak kulit Durian var. Petruk ....	70
Lampiran 5. Foto <i>crude extract</i> kulit buah durian varietas Petruk .....	71
Lampiran 6. Simplisia kulit Durian var. Petruk .....	72
Lampiran 7. Perhitungan.....	72

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Infeksi merupakan penyakit yang mudah ditemukan di daerah tropis seperti Indonesia. Penyakit infeksi disebabkan oleh mikroba patogen seperti bakteri, virus, parasit atau fungi (Black, 2017). Penyakit infeksi yang disebabkan oleh fungi disebut mikosis dan umumnya bersifat kronik (Hakim, 2009). Fungi dapat hidup dan tumbuh di berbagai elemen baik tanah, air, pakaian, dan tubuh manusia serta udara yang bersifat sementara dan merupakan media penyebarannya. Pertumbuhan fungi tersebut dipengaruhi oleh udara yang lembab, lingkungan yang padat dan tingkat sosial ekonomi yang rendah, terutama di negara-negara dengan iklim tropis seperti Indonesia, sehingga tingkat terjadinya mikosis cenderung tinggi (Waluyo, 2009).

Salah satu penyakit yang disebabkan oleh infeksi fungi (mikosis) ialah dermatofitosis. Dermatofitosis atau *Ringworm* merupakan penyakit yang dapat menular antara sesama hewan atau antara hewan dengan manusia. Penyakit ini disebabkan infeksi fungi pada bagian kutan (kulit) dan menyerang jaringan yang mengandung zat tanduk (keratin) pada kuku, rambut, dan stratum korneum pada epidermis. Fungi golongan dermatofita dapat melakukan infeksi pada jaringan tersebut karena fungi ini memiliki filamen keratinofilik yang mengandung beberapa enzim seperti proteinase, elastase, dan keratinase (Adzima *et al.*, 2013).

Fungi dermatofita digolongkan menjadi tiga genus, yakni *Microsporum*, *Trichophyton*, dan *Epidermophyton*. *Trichophyton rubrum* merupakan agen penyakit dermatofitosis paling umum di seluruh dunia dan merupakan spesies terbanyak yang menjadi penyebab dermatofitosis di Indonesia (Adzima *et al.*, 2013 dan Karta & Burhanuddin, 2017). Penyakit dermatofitosis yang disebabkan *T.rubrum* ialah penyakit *tinea pedis* pada pergelangan, sela-sela jari dan telapak kaki (Siregar, 2004); *tinea kapitis* pada kulit dan rambut kepala; *tinea korporis* pada permukaan kulit yang tidak berambut kecuali telapak tangan dan telapak kaki; *tinea krukis* pada genitalia, area pubis, perineal dan perianal; *tinea manuum* pada tangan serta *tinea unguium* pada kuku jari tangan dan jari kaki (Kurniati, 2008).

Angka terjadinya mikosis yang meliputi dermatofitosis masih sangat tinggi di Indonesia. Hal tersebut dikarenakan Indonesia merupakan negara tropis dengan masyarakat yang mayoritas kondisi kulitnya mudah berkeringat dan lembab, kebersihan diri yang tidak terjaga serta kurangnya pengetahuan tentang kesehatan. Di sisi lain, obat antifungi lebih sedikit dibandingkan dengan antibakteri (Pratiwi, 2001).

Pengobatan mikosis umumnya ditangani dengan pemberian obat golongan mikonazol, bifonazol, flukonazol, ketokonazol, griseofulvin, terbinafin dan itrakonazol. Golongan itrakonazol merupakan satu-satunya dari golongan obat antifungi yang bersifat fungisidal dibanding obat-obatan jenis lain yang hanya bersifat fungistatik. Namun obat golongan itrakonazol harganya cukup mahal sehingga tidak terjangkau oleh masyarakat ekonomi

lemah (Nasution, 2005). Selain itu, penggunaan obat-obatan antifungi kimia sintetik dalam waktu jangka panjang juga dapat menimbulkan iritasi, kerusakan organ, imunohipersensitivitas pada pasien dan resistensi pada fungi patogen (Wahdaningsih *et al.*, 2014). Oleh karena itu, perlu dicari pengobatan alternatif dari bahan alami yang aman bagi kesehatan pasien, tidak menimbulkan resistensi pada fungi patogen, harganya ekonomis dan jumlah bahan melimpah.

Dalam *Q.S Asy-Syu'araa ayat 7*, Allah berfirman: “*Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam (tumbuh-tumbuhan) yang baik?*”. Ayat tersebut menunjukkan bahwa terdapat berbagai jenis tumbuh-tumbuhan di bumi yang baik dan bermanfaat, karena sesungguhnya yang diciptakan Allah tiada yang sia-sia dan pastilah semuanya mempunyai manfaat untuk seluruh umat manusia.

Buah Durian (*Durio zibethinus*) merupakan salah satu komoditas hayati di Indonesia (Suciyanti *et al.*, 2015). Produksi buah Durian di Indonesia pada tahun 2013 hingga tahun 2015 mencapai lebih dari 750 ton per tahunnya dan selalu mengalami peningkatan, yaitu sebanyak 759.050 ton pada tahun 2013; 859.118 ton pada tahun 2015 dan sebanyak 995.729 ton pada tahun 2015 (BPS, 2017). Namun, seiring dengan peningkatan produksi buah Durian tersebut, juga terjadi peningkatan volume limbah atau buangan kulit Durian (Darmawan *et al.*, 2014). Kulit Durian merupakan bagian terbesar dari buah Durian yaitu sebesar 60-75%, selain bagian lain yang berupa daging buah (20-

30%) dan biji (5-15%) (Arlofa, 2015). Jika kulit Durian ini dibiarkan menumpuk dan membusuk maka dapat menyebabkan dampak negatif bagi kesehatan dan kelestarian lingkungan (Azizah dan Fitriani, 2015). Oleh karena itu, diperlukan upaya pemanfaatan kulit Durian antara lain sebagai bahan farmakologi.

Buah Durian mengandung unsur dan vitamin yang dibutuhkan tubuh di antaranya kalium, magnesium, zat besi, fosfor, seng, thiamin, riboflavin, omega 3 dan 6, vitamin B serta vitamin C (Amir dan Chairul, 2014). Kandungan unsur dan vitamin tersebut menyebabkan kulit Durian memiliki khasiat sebagai obat tradisional, antara lain sebagai obat demam, malaria, obat cacing, liver, sakit perut, obat pencahar, bengkak, sariawan, infeksi, pelancar haid (Azizah dan Fitriani, 2015), obat penggugur (abortivum), pemulihan pasca melahirkan, obat luar terhadap semacam ruam, kurap sawit, dan penyakit kulit lainnya (Setyowati *et al*, 2014). Ekstrak etanol kulit Durian juga dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan (Batubara, 2011) dan antiinflamasi dengan aktivitas yang cukup tinggi (Azizah dan Fitriani, 2015). Selain itu, pektin yang terkandung dalam kulit Durian juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan *edible film* yaitu kemasan pengganti untuk plastik *nonbiodegradeble* (Amaliyah, 2014 dan Siregar, 2014).

Hasil penapisan senyawa fitokimia ekstrak etanol kulit Durian berupa senyawa tannin, alkaloid, triterpenoid, saponin dan flavonoid (Arlofa, 2015). Sedangkan hasil penapisan ekstrak fitokimia ekstrak air kulit Durian meliputi

senyawa pektin, saponin dan minyak atsiri (Amaliyah, 2014). Senyawa alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tannin dan minyak atsiri, yang terkandung dalam kulit Durian berpeluang untuk digunakan sebagai pengobatan penyakit mikosis (Azis, *et al*, 2014 dan Gholib, 2009). Senyawa-senyawa tersebut dapat diperoleh dengan menggunakan metode ekstraksi yakni metode penarikan bahan aktif dari jaringan tumbuhan dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Metode ekstraksi yang dapat digunakan merupakan metode dingin yaitu maserasi karena dikhawatirkan senyawa aktif yang ingin diperoleh tersebut tidak tahan panas (Depkes RI, 2000).

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan proses ekstraksi ialah pemilihan jenis bahan pelarut. Penentuan jenis bahan pelarut yang akan digunakan perlu mempertimbangkan beberapa aspek diantaranya daya melarutkan senyawa-senyawa yang terdapat di dalam sampel penelitian, titik didih, sifat toksisitas, mudah tidaknya terbakar dan pengaruh terhadap peralatan ekstraksi. Pelarut yang digunakan umumnya memiliki tingkat polaritas yang sama dengan tingkat polaritas yang dimiliki senyawa yang akan diperoleh (Sa'adah & Henny, 2015). Masing-masing pelarut memiliki kelebihan dan kekurangan dalam melarutkan senyawa yang terkandung dalam bahan yang diinginkan.

Air merupakan cairan penyari yang murah, mudah diperoleh, stabil, tidak beracun, dan tidak mudah menguap (Sa'adah & Henny, 2015). Pelarut lainnya yang dapat digunakan ialah etanol. Etanol merupakan pelarut semi-polar dengan titik didih yang rendah dan tidak beracun serta tidak berbahaya.

Semakin tinggi konsentrasi etanol maka akan semakin rendah tingkat polaritas pelarutnya. Rendahnya tingkat polaritas dapat meningkatkan kemampuan pelarut dalam mengekstrak kandungan senyawa yang bersifat kurang polar (Azis, *et al.* 2014). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian menggunakan air dan etanol sebagai bahan pelarut dalam mengekstrak senyawa bioaktif yang terkandung di dalam bahan dasar alami yakni kulit Durian sebagai alternatif antifungi yang relatif aman dan ekonomis guna mengantisipasi penyakit infeksi yang disebabkan oleh fungi *T.rubrum*.

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai potensi aktivitas antifungi ekstrak air dan etanol kulit Durian (*Durio zibethinus* Murray) terhadap *Trichophyton rubrum* secara *in vitro* serta pengamatan terhadap mekanisme penghambatannya. Potensi aktivitas antifungi ditentukan berdasarkan konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) yang diperoleh melalui metode difusi cakram dan sumuran, sehingga dapat diketahui sifat ekstrak ini baik sebagai fungisida ataupun fungistatik.

Penelitian ini merupakan salah satu bentuk cara mengkaji nikmat yang telah Allah berikan di muka Bumi ini sebagaimana tafsir dari surah Ali Imran ayat 190-191 yang menunjukkan bahwa semua manusia yang berakal memiliki kewajiban untuk berfikir/mengkaji segala sesuatu yang terdapat di langit dan di Bumi serta bagaimana cara kita mengkaji dan memanfaatkan nikmat (ciptaan) tersebut agar tidak sia-sia di mata Allah SWT.

**B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana perbandingan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ekstrak air dengan ekstrak etanol kulit Durian terhadap *T.rubrum*?
2. Bagaimana mekanisme penghambatan ekstrak air dan ekstrak etanol kulit Durian terhadap *T.rubrum*?

**C. Tujuan Penelitian**

1. Membandingkan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ekstrak air dan ekstrak etanol kulit Durian terhadap *T.rubrum*.
2. Mengetahui mekanisme penghambatan ekstrak air dengan ekstrak etanol kulit Durian terhadap *T.rubrum*.

**D. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi aktivitas ekstrak air dan etanol kulit Durian sebagai agen antifungi *T.rubrum*. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadikan kulit Durian sebagai bahan dasar alami antifungi yang mampu menggantikan penggunaan jenis obat-obatan kimia sintetik dan mengurangi efek samping yang dapat ditimbulkan oleh limbah kulit Durian dengan memanfaatkannya sebagai agen antifungi. Dengan demikian kerusakan serta pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh akumulasi limbah kulit Durian dapat dihindari.



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

1. Nilai KHM dan KBM ekstrak air dan ekstrak etanol kulit durian terhadap *T.rubrum* masing-masing diperoleh pada konsentrasi 2,5%, dan 40%. Berdasarkan ukuran zona bening yang terbentuk diketahui bahwa potensi aktivitas antifungi ekstrak etanol kulit Durian lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak air.
2. Aktivitas senyawa yang bersifat antifungi pada ekstrak air dan etanol kulit Durian menyebabkan kebocoran dan kerusakan sel fungi *T.rubrum* yang ditunjukkan dengan terdeteksinya material genetik fungi yang berada di luar sel.

#### B. Saran

1. Diperlukan penelitian lanjutan berupa identifikasi dan purifikasi senyawa metabolit sekunder spesifik dari kulit Durian varietas Petruk yang berperan sebagai antifungi *T.rubrum*.
2. Diperlukan penelitian efek ekstrak Kulit Durian varietas Petruk terhadap fungi lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adzima, Vhodzan, Faisal Jamin dan Mahdi Abrar. 2013. Isolasi Dan Identifikasi Kapang Penyebab Dermatofitosis Pada Anjing Di Kecamatan Syiah Kuala Banda Aceh. Banda Aceh: *Jurnal Medika Veterinaria Vol. 7, No. 1.*
- AL-Ash'ary, Muhammad Nurdin, F.M Titin Sriyanti dan Zackiyah. 2010. Penentuan Pelarut Terbaik dalam Mengekstraksi Senyawa Bioaktif dari Kulit Batang *Artocarpus heterophyllus*. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia Vol.1 No.2 Hal: 150-158.*
- Amaliyah, Desi Mustika. 2014. Pemanfaatan Limbah Kulit Durian (*Durio zibethinus*) dan Kulit Cempedak (*Artocarpus integer*) Sebagai *Edible Film*. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan Vol.6, No.1, Hal: 27 – 34.*
- Amir, Farida dan Chairul Saleh. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Buah Durian (*Durio Zibethinus* Murr) Dengan Menggunakan Metode DPPH. Samarinda: *Jurnal Kimia Mulawarman Vol. 11 No. 2.*
- Anwar, Rosihan. 2005. Beberapa Jamur yang Diisolasi dari Kulit Penderita Infeksi Jamur. *Majalah Kedokteran Nusantara Vol. 38, No. 2.*
- Arlofa, Nina. 2015. Uji Kandungan Senyawa Fitokimia Kulit Durian Sebagai Bahan Aktif Pembuatan Sabun. *Jurnal Chemtech Vol.1 No.1*
- Aulifa, D.L., Aryantha, I.N.P. dan Sukrasno. 2014. Aktivitas Anti Jamur Ekstrak Metanol Dari Tumbuhan Rempah-Rempahan. *Jurnal Bionatura Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik Vol. 16, No. 1 Hal: 10 - 15 ISSN 1411 – 0903.*
- Azis, Tamzil, Sendry Febrisky dan Aris D.Mario. 2014. Pengaruh Jenis Pelarut Persen *Yieldalkaloid* dari Daun Salam India (*Muraya koenigii*). *Jurnal Teknik Kimia Vol.2o No.2 Hal 1-6.*
- Azizah, Masayu dan Fitriani. 2015. Efek Antiinflamasi Dari Ekstrak Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus* Murray) Terhadap Tikus Putih Jantan. Palembang: *Jurnal SCIENTIA VOL. 5 NO.2.*
- Badan Pusat Statistik, 2017. Produksi Buah Durian Di Indonesia Tahun 2013-2015. <http://www.pertanian.go.id/Data5tahun/pdfHORTI2016/2.2Produksi%20Durian.pdf>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2017 pkl.16.33 WIB.
- Batubara, Risa Widiani, 2011. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus* Murr) Lokal dan Fraksi-fraksinya dengan Metode

DPPH serta Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Totalnya. Surakarta: UMS *Skripsi*.

Bayuaji, Tri Setyo, Ika Yuni Astutidan Binar Asrining Dhiani. 2012. Aktivitas Antifungi Krim Daun Ketepeng Cina (*Senna alata L. Roxb.*) terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *Pharmacy, Vol.09 No. 03*. ISSN 1693-3591

Berlian, Zainal, Syarifah dan Fitri Astriawati. 2016. Aktivitas Antifungi Ekstrak Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) Terhadap Pertumbuhan Fungi *Pyricularia oryzae*. *Jurnal Bioilmi Vol. 2 No. 2 Hal 82- 91*.

Black, Chris, 2017. Infectious Diseases. World Health Organization. Diakses pada tanggal 5 Oktober 2017 Pkl. 01.27 WIB.

Cahyana, Budi Tri dan Arhamsyah. 2012. Pemanfaatan Hasil Hutan Bukan Kayu sebagai Bahan Insektisida Alami. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan Vol.4, No. 2, Hal: 31 –39*.

Candrasari, Damiana Sapta. 2014. Kajian Molekuler Resistensi *Candida Albicans* terhadap Antifungi. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas, Hlm. 43-47 Vol. 11 No. 1 Issn : 1693-5683*.

Chang, R. 2003. Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti Edisi 3 Jild 2. Diterjemahkan oleh Suminar Setiadi Achmadi. Jakarta: Erlangga.

Darmawan, Karen, Rona J. Nainggolan dan Lasma Nora Limbong. 2014. Metode Pencucian Dan Penyaringan Pada Ekstraksi Pektin Dari Kulit Durian. Medan: *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pert., Vol.2 No.2*.

Depkes RI. 2000. *Parameter Standard Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.

Devi, Brilliyanti Shitta, Azizahwati dan Santi Purnasari. 2014. Efek Antihiperlipidemia Ekstrak Etanol 70% dalam Buah Durian (*Durio zibethinus Murr*) Pada Tikus Putih Jantan yang di Beri Diet Tinggi Kolestrol dan Lemak.

Djuanda, A, Hamzah M, Aisah S., 2011. Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin. Edisi 6. Jakarta : UI.

- Duazo, Nera O., Jing R. Bautista and Franco G. Teves. 2012. *Crude Methanolic Extract Activity from Rinds and Seeds of Native Durian (Durio zibethinus) against Escherichia coli and Staphylococcus aureus*. Afrika: *Journal of Microbiology Research Vol. 6(35)*, pp. 6483-6486.
- Gandjar, I. dan W. Syam surizal. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Gholib, Djaenudin. 2009. Daya Hambat Ekstrak Kencur (*Kaempferia galanga* L.) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Cryptococcus neoformans* Jamur Penyebab Penyakit Kurap Pada Kulit Dan Penyakit Paru. Bogor: *Jurnal Bul. Litro. Vol. 20 No. Hal 59 – 67*.
- Gholib, Djaenudin. 2009. Uji Daya Hambat Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Candida albicans* [ Inhibition Potential of (*Melastoma malabathricum* L.) Leaves Against *Trichophyton mentagrophytes* and *Candida albicans*]. *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati, Vol. 9, No. 5, ISSN 0126-1754*.
- Goodman dan Gilman. 2008. *Manual of Pharmacology and Therapeutics*. USA: The Mc. Grau-Hill Companies.
- Gondo, Harry Kurniawan. 2007. Penggunaan Antibiotika Pada Kehamilan. *Jurnal wijaya kusuma, Vol. 1 No. 1 Hal: 57-62*
- Graser, Y, Scott, J, Summerbell, R. 2008. *The New Species Concept in Dermatophytes-a Polyphasic Approach*. *Journal Mycopathologia Vol 5 No. 6 Hal: 239-256*.
- Hakim, Arif Romdhon. 2009. *Uji Potensi Antifungi Ekstrak Etanol Rimpang Kecombrang (Nicolaia Speciosa Horan) terhadap Trichophyton mentagrophytes dan Trichophyton rubrum*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah. *Skripsi*.
- Haryanto, Bambang dan I. Wayan Budiastara. 2000. Mempelajari Hubungan Kematangan dan Berat Jenis Durian (*Durio zibhrthinus* Murr). *Jurnal Agritech Vol. 20. No. 4 Hal: 179-182*.
- Irianto, Koes. 2012. *Mikrobiologi: Menguak Dunia Mikroorganisme Jilid 1*. Bandung: Penerbit Yrama Widya.
- Jawetz, Melnick and Adelberg's. 2007. *Medical Microbiology 24<sup>th</sup> Edition*. New York: McGraw Hill Lange.

- Janssen Pharmaceuticals. 2018. *Ketokonazole*. [www.accessdata.fda.gov](http://www.accessdata.fda.gov). Diakses pada tanggal 12 Maret Pkl. 00.18 WIB
- Karta, I Wayan dan Burhannuddin. 2017. Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Akar Tanaman Bama (*Plumbago zeylanica*) terhadap Pertumbuhan Jamur *Trichophyton mentagrophytes* Penyebab Kurap pada Kulit. *Jurnal Media Sains 1(1): 23-31 ISSN : 2549-7413*.
- Kumalasari, Eka dan Nanik Sulistyani. 2011. Aktifitas Antifungi Ekstrak Etanol Batang Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) terhadap *Candida albicans* serta Skrining Fitokimia. Yogyakarta: *Jurnal Ilmiah Kefarmasian Vol. 1, No.2, Hal 51-62*.
- Kurniati, Cita Rosita. 2008. Etiopatogenesis Dermatofitosis. Surabaya: *Jurnal Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin Vol. 20 No.3*.
- Labib, M. A., Yuliani, Evie R., Mutia E. D. 2015. Aplikasi Ekstrak Herba Seledri (*Apium graveolens*) terhadap Persebaran Jamur *Capnodium citri* Penyebab Penyakit Embun Jelaga pada Berbagai Tanaman Jeruk. *LenteraBio. 4(1)*
- Lely, Nilda, Reni Indah Pratiwi dan Yunita Listiani Imanda. 2017. Efektivitas Antijamur Kombinasi Ketokonazole dengan Minyak Atsiri Sereh Wangi. *Jurnal IJAS Vol. 7, No. 2*
- Liang, Pan-Pan,, Xin-Zhu Huang, Jin-Ling Yi, Zhi-Rui Chen, Han Ma, Cong-Xiu Ye, Xian-Yan Chen, Wei Lai, Jian Chen. 2016. A *Trichophyton Rubrum* Infection Model Based on the Reconstructed Human Epidermis - Episkin®. *Chinese Medical Journal Vol.129 Hal. 54-58*.
- Lismayanti, Maida, Kiki Mulkiyia Yuliatwati, Undang Ahmad Dasuki. 2017. Pengujian Antibakteri Ekstrak Bertingkat Kulit Buah dan Biji Durian (*Durio zhibethinus* Murr) terhadap *Pripionibacterium acnes* serta Penetapan Kadar Fenol Total. *Prosiding Farmasi Vol.3 No.2 ISSN: 2460-6472*.
- Lutfiyanti, Rosiska, Widodo Farid Ma'ruf, dan Eko Nurcahya Dewi. 2012. Aktivitas Antijamur Senyawa Bioaktif Ekstrak *Gelidium Latifolium* Terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan Vol. robb 1, No. 1, Hal: 1-8*
- Mansjoer A., Suprohaita, Wardhani W.I., Setiowulan W. (eds). 2000. Mikosis Superfisialis – Dermatofitosis. Dalam: *Kapita Selekta Kedokteran*. Jakarta: Media Aesculapius. Hal: 93.

- Miksusanti, Betty Sri Laksmi Jennie, Bambang Ponco dan Gatot Trimulyadi. 2008. Kerusakan Dinding Sel *Escherichia Coli* K1.1 oleh Minyak Atsiri Temu Kunci (*Kaempferiapandurata*). *Jurnal Ilmiah Nasional LIPI Vol.9 No.1* ISN: 0126-1754.
- Misna dan Khusnul Diana. 2016. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Galenika Journal of Pharmacy* Vol. 2 No.2 Hal 138-144.
- Muaja, Berlian Marfel G.D, Max R.J. Runtuwene dan Vanda S. Kamu. 2017. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol dari Daun Soyogik (*Saurauia bracteosa* DC). *Jurnal Ilmiah Sains Vol.17 No.1* Hal 68-72.
- Munson, Bruce R., Donald F. Y., Theodore H. O. 2004. *Fundamentals of Fluid Mechanics Fourth Edition*. Diterjemahkan oleh Harinaldi dan Budiarmo. Jakarta: Erlangga.
- Nasution M.A. 2005. *Mikrobiologi dan Mikologi Kedokteran; Beberapa Pandangan Dermatologis*. <http://www.usu.ac.id>. Diakses pada tanggal 23 Oktober 2017 Pkl. 02.12 WIB.
- Ni'mah, Imalaton. 2016. Uji Efektifitas Ekstrak Kulit Buah *Lansium domesticum* Corr. Varietas Duku Sumber Dari Desa Tengeles Kudus Jawa Tengah Sebagai Antijamur *Candida albicans*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta *Skripsi*.
- Novita, F. G., Nina D., dan Liza F. 2011. Pengaruh Tween 80 dan Dimetilsulfoksida terhadap Penetrasi Gel Natrium Diklofenak Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS. *Jurnal Farmasains Vol 1 No3*.
- Pasaribu, Sri Muliati Hasnah, Evy Wardenaar dan Wahdina. 2015. Uji Aktivitas AntiJamur Ekstrak Minyak Atsiri Kulit Jeruk *Citrus Nobilis* Var. Microcarpa Terhadap Pertumbuhan Jamur *Schizophyllum Commune* Fries. *Jurnal Hutan Lestari Vol. 3 No.2 Hal: 259 – 264*.
- Pelczar, M.J dan Chan, E.C.S. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi Jilid 1*, diterjemahkan oleh Hadioetomo R.S., Imas T., Tjitrosomo S.S., Angka S.L. Jakarta: UI Press.
- Permatasari, Dita, Lia Yulia Budiarti, Maharani Laillyza Apriasari. 2016. Efektivitas Antifungi Ekstrak Metanol Batang Pisang Mauli (*Musa acuminata*) dan Chlorhexidine gluconate 0,2% terhadap *Candida albicans*. Banjarmasin: *Dentino (Jurnal Kedokteran Gigi), Vol I. No 1*.

- Pratiwi S.F. 2001. Uji Daya Antijamur Minyak Atsiri beberapa Spesies Suku Zingiberaceae. *Jurnal Pharmacon*. Vol.1 No.2 hal 46-50.
- Robbin M.C. 2005. Tinea Pedis. <http://www.emedicine.com>. Diakses pada tanggal 24 Maret 2018 Pkl. 12.34 WIB.G
- Raharjo, T. J. 2013. Kimia Hasil Alam. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sa`adah, Hayatus dan Henny Nurhasnawati. 2015. Perbandingan Pelarut Etanol dan Air pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 149-153.
- Santos D.A., Barros M.E.S., Hamdan j.s. 2006. Estabilishing a Method of Inoculums preparation for susceptibility testing of *Trichophyton rubrum* and *Trichophyton mentagrophytes*. *Journal of Microbiology* Vol. 44, Hal 98-101.
- Saputra, Rammy Azmi, Kiki Mulkiya Y dan Undang A.Dasuki. 2017. Pengaruh Metode Ekstraksi Refluks dan Ekstraksi Sinambung terhadap Aktifitas Antioksidan dan Penetapan Total Fenol dan Flavonoid dari Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus* Murray). *Prosiding Farmasi ISSN: 2460-6472*.
- Sari, Sita Aulia. 2010. *Efek Antifungi Kelopak Bunga Rosella (Hibiscus sabdarifa L) terhadap Pertumbuhan Trichophyton rubrum in vitro*. Surakarta: Skripsi.
- Semangun, H. 2004. Penyakit-penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia. Yogyakarta: UGM Press.
- Setyowati, Widiastuti Agustina Eko, Sri Retno Dwi Ariani, Ashadi, Bakti Mulyani, dan Cici Putri Rahmawati. 2014. Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Varietas Petruk. Surakarta: *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia ISBN: 979363174-0*.
- Siregar R.S. 2004. Atlas Berwarna Saripati Penyakit Kulit. Jakarta: EGC.
- Suciyanti, Henny, Endang Sulistyowati, dan Yosi Fenita. 2015. Evaluasi Nutrisi Limba Kulit Durian (*Durio zibethinus*) yang Difermentasi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada Masa Inkubasi yang Berbeda. Bengkulu: *Jurnal Sain Peternakan Indonesia Vol. 10 No.2*.

- Taurisial, Pinky Prahara, Meitini W. Proborini1, dan Irsan Nuhantoro. 2015. Pengaruh Media Terhadap Pertumbuhan dan Biomassa Cendawan *Alternaria alternata* (Fries) Keissler. *Jurnal Biologi* 19 (1) : 30 - 33 ISSN : 1410-5292
- Unhasirikul, M., Narkrugsa, W., Naranong, N. 2013. *Sugar Production from Durian (Durio zibethinus Murray) Peel by Acid Hydrolysis. African Journal of Biotechnology* Vol.12 No. 33.
- Wahyuningtyas, Endang. 2008. Pengaruh Ekstrak Graptophyllum Pictum Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Pada Plat Gigi Tiruan Resin Akrilik. *Indonesian Journal of Dentistry* 2008; 15 (3):187-191 ISSN 1693-9697.
- Wahdaningsih, Sri, Eka Kartika Untari, dan Yunita Fauziah. 2014. *Antibakteri Fraksn Heksana Kulit Hylocereus polyrhizus Terhadap Staphylococcus epidermidis dan Propionibacterium acnes. Potianak: jurnal Pharm Sci Res* Vol.1No.3.
- Weitzman, Irene dan Richard C. Summerbell. 1995. The Dermatophytes. *Clinical Microbiology Reviews*, Vol. 8, No. 2 Hal 240–259.
- Waluyo, L. 2009. *Mikrobiologi Lingkungan*. Malang: UMM Press.
- Wolff K., Goldsmith L.A., Katz S.I., Gilchrest B.A., Paller A.S., Leffel D.J. (eds). 2008. *Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine*. 7th Edition. New York: The Mc Graw Hill Companies.
- Yuniarti. 2011. Inventaris dan Karakterisasi Morfologis Tanaman Durian (*Durio zibethinus Murr.*) di Kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Plasma Nutfah*.
- Zaugg, C, Monod, M, Weber, J, Harshman, K, Pradervand, S, Thomas, J, Bueno, M, Giddey, K, Staib,P. 2009. *Gene Expression Profiling in the Human Pathogenic Dermatophyte Trichophyton rubrum during Growth on Proteins. Journal Eukariyotic cell* Vol 8 No. 2 Hal: 241- 250