



**POTENSI EKSTRAK TANAMAN RANDU (*Ceiba pentandra* Gaertn.)  
TERHADAP PENYAKIT KANKER SULUR (*Neoscytalidium*  
*dimidiatum*) PADA TANAMAN BUAH NAGA  
(*Hylocereus costaricensis* Britt. Et R.)**

**SKRIPSI**

**OLEH  
IVAL OKTAVIAN NURTIA BUDI  
NIM. 141510501180**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**



**POTENSI EKSTRAK TANAMAN RANDU (*Ceiba pentandra* Gaertn.)  
TERHADAP PENYAKIT KANKER SULUR (*Neoscytalidium*  
*dimidiatum*) PADA TANAMAN BUAH NAGA  
(*Hylocereus costaricensis* Britt. Et R.)**

**SKRIPSI**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Persyaratan untuk Menyelesaikan  
Program Sarjana pada Program Studi Agroteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Jember

**OLEH**  
**IVAL OKTAVIAN NURTIA BUDI**  
**NIM. 141510501180**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2019**

## PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT atas segala karunia dan limpahan rahmat dalam penyelesaian karya ilmiah ini, sehingga dapat terselesaikan dengan lancar.
2. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Budi Nuratim, Ibunda Siti Nurjanah, dan Adinda Destya Dwi Ramadhani serta sanak keluarga, atas dukungan moral, kasih sayang, dan do'a yang tak henti-hentinya mereka panjatkan, merupakan kekuatan saya untuk tetap berjuang menyelesaikan pendidikan Sarjana Pertanian.
3. Guru-guru sejak Sekolah Dasar hingga Perguruan Tinggi yang telah memberikan ilmu selama proses belajar dengan penuh kesabaran.
4. Teman-teman seperjuangan program Studi Agroteknologi Universitas Jember
5. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember yang saya cintai dan banggakan.

**MOTTO**

*“Janganlah kamu berduka cita, sesungguhnya Allah selalu bersama kita”.*

(QS.At-Taubah 40)

*"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."*

(Qs. Asy Syarh ayat 5-6)

*“Jika kamu mempunyai masalah, cobalah untuk bersyukur kepada Allah terlebih dahulu, lalu bersabarlah. Kunci kesabaran adalah bersyukur kepada Allah.”*

(Nouman Ali Khan)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ival Oktavian Nurtia Budi

NIM : 141510501180

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Potensi Ekstrak Tanaman Randu (*Ceiba pentandra* Gaertn.) Terhadap Penyakit Kanker Sulus (*Neoscytalidium dimidiatum*) Pada Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis* Britt. Et R.)”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

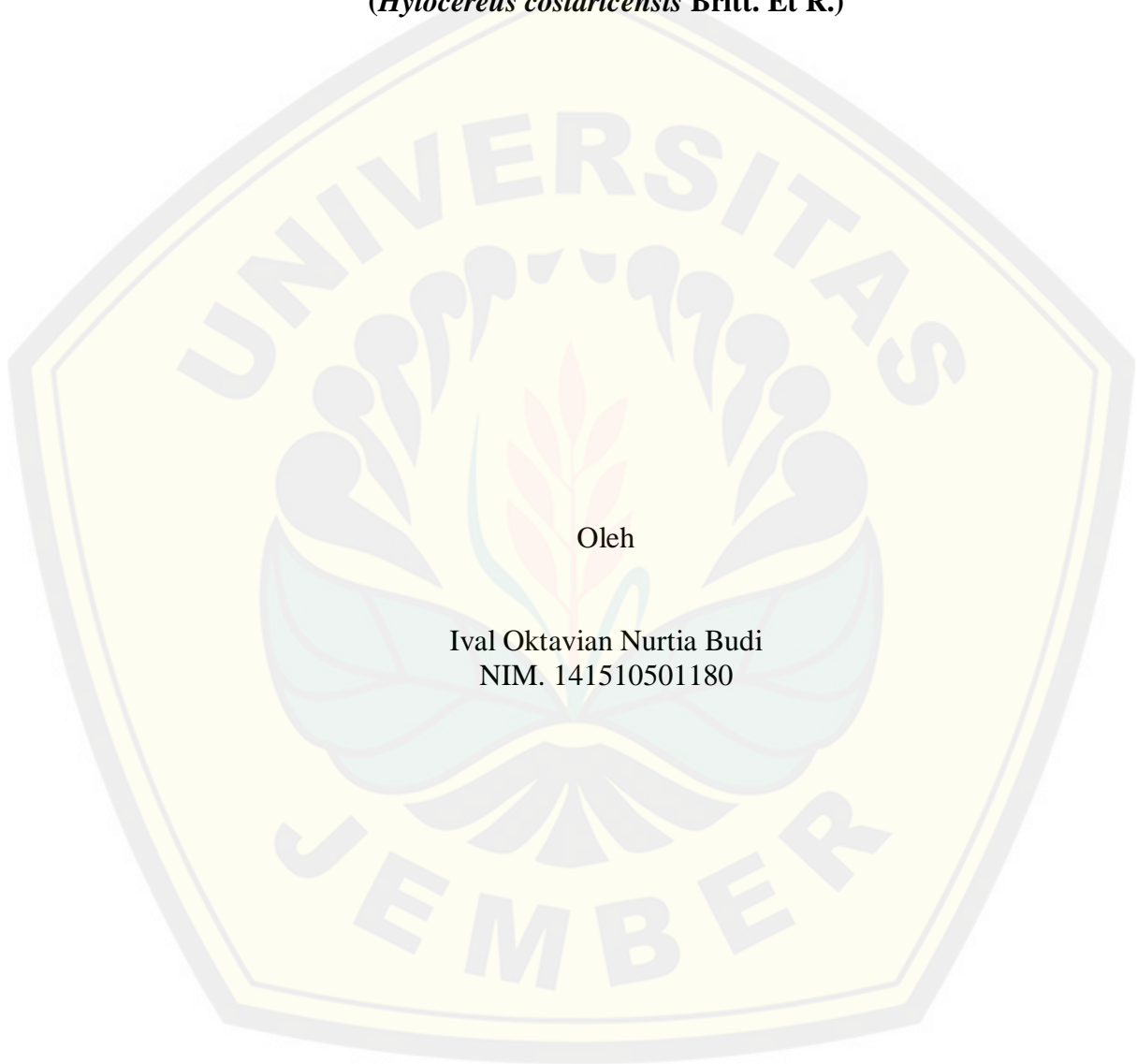
Jember, 18 Juli 2019

Yang menyatakan,

Ival Oktavian Nurtia Budi  
NIM. 141510501180

**SKRIPSI**

**POTENSI EKSTRAK TANAMAN RANDU (*Ceiba pentandra* Gaertn.)  
TERHADAP PENYAKIT KANKER SULUR (*Neoscytalidium*  
*dimidiatum*) PADA TANAMAN BUAH NAGA  
(*Hylocereus costaricensis* Britt. Et R.)**



Oleh

Ival Oktavian Nurtia Budi  
NIM. 141510501180

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Skripsi

: Dr. Ir. Rachmi Masnilah, M.Si  
NIP.196301021988022001

**PENGESAHAN**

Skripsi yang Berjudul “**Potensi Ekstrak Tanaman Randu (*Ceiba pentandra* Gaertn.) Terhadap Penyakit Kanker Sulur (*Neoscytalidium dimidiatum*) Pada Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis* Britt. Et R.)**”, telah diuji dan disahkan pada :

Hari : Kamis  
Tanggal : 18 Juli 2019  
Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Skripsi,

Dr. Ir. Rachmi Masnilah, M.Si  
NIP.19630102198802200

Dosen Penguji 1,

Dosen Penguji 2,

Prof. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS., Ph.D.  
NIP. 196401071988021001

Dr. Ir. Mochamad Hoesain, M.S  
NIP. 195212171980032001

Mengesahkan,  
Dekan

Ir. Sigit Soeparjono, MS. Ph.D  
NIP. 196005061987021001



## RINGKASAN

**Potensi Ekstrak Tanaman Randu (*Ceiba pentandra* Gaertn.) Terhadap Penyakit Kanker Sulus (*Neoscytalidium dimidiatum*) Pada Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis* Britt. Et R.); Ival Oktavian Nurtia Budi; 141510501180; 2019; 78 halaman; Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.**

Patogen *Neoscytalidium dimidiatum* merupakan salah satu patogen penting yang tersebar luas pada pertanaman buah naga yang menyebabkan penyakit kanker sulus. Penggunaan tanaman randu sebagai fungisida nabati bisa menjadi alternatif pengendalian karena mengandung senyawa aktif yang dapat mengendalikan penyakit kanker sulus. Penggunaan fungisida dari tanaman randu masih jarang digunakan sehingga perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui potensi tanaman randu sebagai antijamur untuk menghambat patogen *Neoscytalidium dimidiatum*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama konsentrasi perlakuan (K) yaitu, 0 mg/ml (K0), 10 mg/ml (K1), 20 mg/ml (K2), 30 mg/ml (K3), dan 40 mg/ml (K4). Faktor kedua bahan ekstrak yaitu ekstrak daun (D) dan ekstrak kulit batang (B). Uji antifungi secara *in vitro* (diameter koloni dan penghambatan pembentukan spora) menggunakan metode peracunan media dan secara *in vivo* (luas serangan pada batang dan keparahan penyakit) menggunakan metode *detached leaf assay*. Kombinasi jenis ekstrak daun tanaman randu dan konsentrasi 40 mg/ml berpengaruh terhadap diameter koloni dan penghambatan pembentukan spora. Pemberian faktor tunggal ekstrak daun tanaman randu berpengaruh terhadap diameter koloni, penghambatan pembentukan spora, dan luas serangan pada batang. Sedangkan pemberian konsentrasi 40 mg/ml berpengaruh pada diameter koloni, penghambatan pembentukan spora, luas serangan pada batang, dan keparahan penyakit.

**Kata kunci :** *Buah naga, Neoscytalidium dimidiatum, Tanaman randu*



## SUMMARY

**Potential of Kapok Plant Extract (*Ceiba pentandra* Gaertn.) Against Stem Cancer (*Neoscytalidium dimidiatum*) in Dragon Fruit Plants (*Hylocereus costaricensis* Britt. Et R.); Ival Oktavian Nurtia Budi; 141510501180; 2019; 78 page; Agrotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, University of Jember.**

The pathogen *Neoscytalidium dimidiatum* is one of the important pathogens which is widespread in dragon fruit plantations that cause tendrill cancer disease. The use of kapok plants as vegetal fungicides could be an alternative control because they contain active compounds that could control tendrill cancer disease. The use of fungicides from kapok plants is still rarely used so this research was done to find out the potential of kapok plants as an anti-fungal to inhibit pathogens *Neoscytalidium dimidiatum*. This research used a Completely Randomized Design (CRD) with two factors. The first factor was treatment concentration (K) 0 mg / ml (K0), 10mg / ml ( K1), 20 mg / ml (K2), 30 mg / ml (K3), and 40 mg / ml (K4). The second factor of the extract material was leaf (D) and bark (B) extract. Anti-fungal test in vitro (the colony diameter and inhibition of spore formation) using the method of media poisoning and in vivo (the extensive attack on the stem and the severity of disease) using detached leaf assay method. The combination of types of leaf extracts of kapok plants and concentrations 40 mg/ml affected on colony diameter and inhibition of spore formation. The giving of single factor of kapok plants leaf extract affected on colony diameter, inhibition of spore formation and the extensive attack on the stem and severity of disease. While The addition of single factor of extract concentration 40 mg/ml affects the diameter of the colony, inhibition of spore formation, the extensive attack on the stem, and severity of the disease

**Keywords:** *Dragon fruit, Neoscytalidium dimidiatum, Kapok plants*

## PRAKATA

Puji syukur saya haturkan pada kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, serta hidayah-Nya atas terselesaikannya Karya Ilmiah Tertulis yang berjudul **“Potensi Ekstrak Tanaman Randu (*Ceiba pentandra* Gaertn.) Terhadap Penyakit Kanker Sultur (*Neoscytalidium dimidiatum*) Pada Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis* Britt. Et R.)”** sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pertanian.

Penyelesaian Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih atas semua dukungan dan bantuan kepada :

1. Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala pertolongan dan petunjuk yang diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan semua ini.
2. Nabi Muhammad *shallallahu ,alaihi wa sallam* yang menjadi guru terhebat dalam hidup.
3. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah memberikan Beasiswa Bidik Misi melalui Ristekdikti
4. Ir. Sigit Soeparjono, MS, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
5. Ir. Hari Purnomo, M.Si, Ph.D, Dic., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
6. Dr. Ir. Rachmi Masnilah, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, ilmu, pengalaman serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Prof. Dr. Ir. Didik Sulistyanto M. Ag. Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberi saran dan masukan untuk menyempurnakan penulisan skripsi ini.
8. Prof. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS., Ph.D., selaku Dosen Penguji I dan Dr. Ir. Mochamad Hoesain, M.S., selaku Dosen Penguji II yang telah memberi saran dan masukan untuk menyempurnakan penulisan skripsi ini.

9. Kedua orangtuaku Ayahanda Budi Nuratim, ibunda Siti Nurjanah dan tak lupa adek saya yang tercinta Destya Dwi Ramadhani.yang selalu memberikan kasih sayangnya setiap waktu, selalu memberikan doa dan dukungan disetiap kondisi,
10. Sahabat-sahabat yang telah membantu dalam pelaksanaan dan perbaikan naskah Putri, Eka, Eko, Agus, Edi, Bayu, Mahmud, Novia, Noviantari, dan Wulan terima kasih atas bantuannya.
11. Sahabat-sahabat kontrakan Singgah Para Pejabat “Sholihin” terima kasih sudah menjadi sahabat sekaligus keluarga selama tinggal di Jember.
12. Sahabat-sahabat saya di Pejuang Lillah terima kasih telah memberikan semangat serta bantuannya dalam melaksanakan penelitian ini.
13. Sahabat-sahabat saya satu Organisasi IMAGRO dan BPO terima kasih atas ilmu, pengalaman, dan semangatnya dalam melaksanakan penelitian ini
14. Sahabat-sahabat saya di Laboratorium Penyakit Tumbuhan terima kasih telah memberikan semangat serta bantuannya dalam melaksanakan penelitian ini.
15. Teman-teman KKN PPM 01 Dusun Gendir, Desa Klungkung Kecamatan Sukorambi Kabupaten Jember.
16. Teman-teman Magang Balittas Malang.
17. Teman-teman seangkatan 2014 Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah banyak membantu penulis selama studi.
18. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut serta membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Naskah skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna, oleh karena itu segala bentuk kritik dan saran untuk perbaikan naskah skripsi ini sangat penulis harapkan.

Jember, 18 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>ix</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan .....	4
1.4 Manfaat .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Buah Naga .....	5
2.2 Penyakit Kanker Sultur pada Buah Naga .....	6
2.2.1 Penyebab Penyakit Kanker Sultur .....	6
2.2.2 Epidemiologi Penyakit Kanker Sultur .....	8
2.3 Potensi Tanaman Randu Sebagai Antijamur .....	10
2.4 Hipotesis .....	12
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>13</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	13
3.2 Persiapan Penelitian .....	13
3.2.1 Alat dan Bahan .....	13
3.2.2 Pengambilan sampel patogen.....	13
3.2.3 Isolasi dan Identifikasi patogen <i>N. dimidiatum</i> .....	14
3.2.4 Penyiapan Bahan Ekstrak .....	14
3.3 Perancangan Percobaan.....	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	15
3.4.1 Ekstraksi Sampel.....	15
3.4.2 Analisis Fitokimia Tanaman Randu .....	15
3.4.3 Pengenceran .....	17
3.4.4 Uji Aktivitas Antijamur Secara <i>In-Vitro</i> .....	18
3.4.5 Uji Aktivitas Antijamur Secara <i>In-Vivo</i> .....	18

3.5 Variabel Pengamatan .....	19
3.5.1 Pengukuran Daya Hambat Secara <i>In Vitro</i> .....	19
3.5.2 Pengukuran Daya Hambat Secara <i>In Vivo</i> .....	21
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1 Hasil .....	23
4.1.1 Penyebab Penyakit Kanker Sulu.....	23
4.1.2 Analisis Fitokimia Ekstrak Daun dan Kulit Batang Tanaman Randu. ....	24
4.1.3 Rangkuman Hasil Sidik Ragam. ....	25
4.1.4 Uji <i>In-Vitro</i> . ....	26
4.1.5 Uji <i>In-Vivo</i> . ....	31
4.2 Pembahasan .....	37
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>41</b>
5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>46</b>
<b>DOKUMENTASI .....</b>	<b>61</b>



DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
1.1	Luas panen, produksi, dan produktivitas tanaman buah naga tahun 2013-2018, di Kabupaten Banyuwangi	1
3.1	Kombinasi perlakuan .....	15
3.2	Skor penyakit tanaman buah naga berdasarkan gejala yang muncul .....	22
4.1	Hasil uji kualitatif senyawa fitokimia ekstrak daun dan kulit batang tanaman randu .....	24
4.2	Hasil uji kuantitatif senyawa fitokimia ekstrak daun dan kulit batang tanaman randu .....	24
4.3	Rangkuman nilai F-hitung dari 5 variabel pengamatan....	25
4.4	Pengaruh interaksi perlakuan ekstrak bagian tanaman randu dan konsentrasi ekstrak terhadap daya hambat <i>N. dimidiatum</i> pada 5 HSI.....	28
4.5	Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap daya hambat <i>N. dimidiatum</i> pada 5 HSI.....	28
4.6	Pengaruh ekstrak bagian tanaman randu terhadap daya hambat <i>N. dimidiatum</i> pada 5 HSI.....	28
4.7	Pengaruh interaksi perlakuan ekstrak bagian tanaman randu dan konsentrasi ekstrak terhadap penghambatan pembentukan spora <i>N. dimidiatum</i> .....	29
4.8	Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap penghambatan pembentukan spora <i>N. dimidiatum</i> .....	29
4.9	Pengaruh ekstrak bagian tanaman randu terhadap penghambatan pembentukan spora <i>N. dimidiatum</i> .....	30
4.10	Masa Inkubasi Penyakit Kanker Sultur Pada Batang Tanaman Buah Naga.....	31



DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
2.1	(a) Buah naga merah dan (b) pertanaman buah naga.....	5
2.2	Gejala kanker sultur disebabkan oleh <i>Neoscytalidium dimidiatum</i> . (a) Gejala melingkar ; (b) Piknidia berwarna hitam terbentuk pada permukaan batang ; (c) Gejala lesi cekung berwarna coklat ; dan (d dan e) Batang yang terinfeksi menjadi busuk.....	7
2.3	Karakteristik morfologi <i>N. dimidiatum</i> dari batang buah naga. (A) Koloni pada PDA ; (B) Bercabang, bersekat, dan hifa berwarna coklat ; (C) Bentuk konidia ; dan (D) spora berantai.....	8
2.4	Tahapan perkembangan infeksi kanker sultur ( <i>Neoscytalidium dimidiatum</i> ) pada batang buah naga.....	9
2.5	Tanaman randu.....	10
3.1	Pengukuran diameter koloni jamur .....	19
4.1	Hasil isolasi patogen <i>Neoscytalidium dimidiatum</i> berasal dari (a) Batang tanaman buah naga yang bergejala, (b) isolat murni pada media PDA 14 HSI (Hari Setelah Inokulasi), (c) konidia patogen <i>N. dimidiatum</i> perbesaran 40x(A) dan hifa patogen <i>N. dimidiatum</i> pada perbesaran 40x(B) mikroskop binokuler.....	23
4.2	Hasil inokulasi Postulat Koch patogen <i>N. dimidiatum</i> (a) Gejala serangan hasil reinokulasi patogen <i>N. dimidiatum</i> hari ke-3, (b) Gejala serangan hasil reinokulasi patogen <i>N. dimidiatum</i> hari ke-14 dan (c) Koloni patogen hasil reisolasi pada hari ke-14.....	24
4.3	Perkembangan diameter koloni patogen <i>N. dimidiatum</i> .....	26
4.4	Pengujian patogen <i>N. dimidiatum</i> pada media PDA yang mengandung berbagai konsentrasi ekstrak daun dan kulit batang tanaman randu.....	27
4.5	Gejala penyakit kanker sultur pada batang tanaman buah naga (a) Tanaman tidak bergejala, (b) Gejala awal <i>N. dimidiatum</i> pada 8 HSI, dan (c) Gejala lanjut <i>N. dimidiatum</i> pada 16 HSI.....	31
4.6	Perkembangan luas gejala kanker <i>N. dimidiatum</i> pada batang buah naga.....	32
4.7	Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap luas gejala patogen	33

	<i>N. dimidiatum</i> .....	
4.8	Pengaruh ekstrak bagian tanaman terhadap luas gejala patogen <i>N. dimidiatum</i> .....	34
4.9	Perkembangan keparahan penyakit kanker sulur <i>N. dimidiatum</i> .....	35
4.10	Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap keparahan penyakit ..	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1	Data Diameter Koloni 1-5 HSI .....	46
2	Data Persentase Daya Hambat 1-5 HSI.....	46
3	Data Penghambatan Pembentukan Spora 5 HSI.....	47
4	Masa Inkubasi (HSI).....	47
5	Data Luas Gejala Kanker 4, 8, 12, dan 16 HSI.....	48
6	Data Keparahan Penyakit 4, 8, 12, dan 16 HSI.....	48
7	Sidik ragam dan Uji Duncan 5% Diameter Koloni 5 HSI.....	49
8	Sidik ragam dan Uji Duncan 5% Persentase Daya Hambat 5 HSI.....	50
9	Sidik ragam dan Uji Duncan 5% Penghambatan Pembentukan .....	51
10	Sidik ragam dan Uji Duncan 5% Luas Gejala Kanker 16 HSI.....	53
11	Sidik ragam dan Uji Duncan 5% Keparahan Penyakit 16 HSI.....	54
12	Hasil Uji Kualitatif Senyawa Fitokimia.....	55
13	Hasil Uji Kuantitatif Senyawa Fitokimia.....	56
14	Pengenceran Aplikasi Ektrak .....	59

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Buah naga (*Hylocereus costaricensis* Britt. Et R.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang tergolong dari jenis kaktus dan berasal dari marga *Hylocereus* dan *Selenicereus*. Buah naga berasal dari Amerika Latin dan baru masuk ke Asia pada tahun 1870 sebagai tanaman hias dan sekarang sudah beralih menjadi tanaman buah (Kristanto, 2003). Buah naga masuk ke Indonesia pada tahun 2000 hasil impor dari Thailand. Pada tahun 2001 buah naga mulai dikembangkan dan dibudidayakan secara meluas. Daerah di Indonesia yang hingga kini sudah mengembangkan tanaman buah naga adalah Pasuruan, Jember, Mojokerto, Jombang, dan Banyuwangi (Sobir, 2011).

Tabel 1.1 Luas panen, produksi, dan produktivitas tanaman buah naga tahun 2013-2018, di Kabupaten Banyuwangi

Tahun	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	Produktivitas (Kw/Ha)
2013	678,80	16.630,60	245,00
2014	1.152,80	28.820,00	250,00
2015	1.213,30	30.454,00	251,00
2016	1.275,50	39.990,00	255,00
2017	1.290,00	42.349,41	328,29
2018	1.322,00	44.140,74	334,02

Sumber : Dinas Pertanian Kabupaten Banyuwangi (2018).

Berdasarkan data diatas, budidaya buah naga dapat dikatakan sebagai salah satu tanaman hortikultura yang memiliki prospek untuk dikembangkan oleh petani. Produksi buah naga setiap tahunnya terus mengalami peningkatan yang pada awalnya 16.630,60 ton tahun 2013 menjadi 44.140,74 ton tahun 2018. Hal ini juga diimbangi dengan makin banyaknya petani yang membudidayakan buah naga dengan melihat data luas panen setiap tahunnya yang mengalami peningkatan.

Penanaman buah naga yang dilakukan petani biasanya dengan sistem monokultur. Menurut penelitian Syafnidarti, dkk (2013) buah naga ditanam pada

hamparan luas dengan sistem monokultur dengan jarak yang dekat yaitu 2x2 dan 2x2,5 dapat mengakibatkan tingginya presentase serangan penyakit bercak pada batang mencapai 99,5 %. Perbedaan sistem tanam menentukan insidensi dan keparahan penyakit yang ada di lahan. Selain itu, inang yang rentan terhadap patogen, kondisi lingkungan yang tidak mendukung, patogen yang virulen, atau teknik pengendalian yang kurang tepat juga dapat memicu perkembangan penyakit di lahan. (Hidayat *et al.*, 2018). Salah satu penyakit penting pada tanaman buah naga adalah penyakit kanker sulur yang disebabkan oleh patogen *Neoscytalidium dimidiatum*. Insidensi penyakit kanker sulur di lahan budidaya sangat tinggi, yaitu antara 98,3% - 100% dan dengan tingkat keparahan penyakit antara 25,3% - 45,7% (Dewi, 2017). Gejala penyakit kanker sulur berupa bercak kecil berwarna coklat yang dikelilingi halo berwarna kuning pada bagian sulur, kemudian menyebar berwarna coklat menjadi coklat tua dan hitam. Selain menyerang sulur, penyakit ini dapat menyerang pada bagian buah (Yi *et al.*, 2015).

Upaya yang biasa dilakukan petani dalam mengendalikan penyakit buah naga adalah dengan eradikasi dan fungisida sintetis. Pengendalian penyakit tanaman buah naga di lahan jika menggunakan fungisida secara terus menerus akan berdampak pada tingginya insidensi dan keparahan penyakit. Hal ini dapat mempengaruhi sumber inokulum penyakit yang banyak di lahan (Dewi, 2017). Penggunaan fungisida sintetis yang berlebihan dapat menimbulkan ledakan penyakit baru atau ledakan penyakit sekunder yang dapat lebih merusak daripada penyakit sasaran sebelumnya (Budiyono, 2017). Salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam mengendalikan penyakit buah naga adalah fungisida nabati. Menurut Kardinan dan Karmawati, (2012) bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan fungisida nabati bersumber dari alam dan mudah diperoleh serta bersifat mudah terurai sehingga tidak mencemari lingkungan. Salah satu contohnya adalah tanaman randu yang banyak ditemukan di lahan budidaya buah naga sebagai tiang penyangga.

Petani buah naga kebanyakan menggunakan tanaman randu (*Ceiba pentandra* Gaertn.) sebagai tiang penyangga daripada menggunakan tiang



penyangga lainnya. Hal ini dikarenakan harganya yang lebih murah daripada penyangga beton dan pertumbuhan dari tanaman randu lebih cepat dibandingkan dengan tanaman penyangga lainnya. Ketersediaan tanaman randu yang melimpah dan mudah dicari di areal budidaya buah naga menjadi faktor pendukung untuk digunakan sebagai fungisida nabati. Menurut penelitian Pratiwi, (2014) bagian-bagian tanaman randu mengandung senyawa metabolit sekunder seperti polifenol, flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin yang efektif untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh fungi. Penggunaan fungisida nabati bersumber dari tanaman randu masih belum diterapkan oleh petani. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui potensi ekstrak daun dan kulit batang tanaman randu sebagai fungisida nabati untuk menghambat patogen *N. dimidiatum* penyebab penyakit kanker sultur pada tanaman buah naga.

### 1.2 Rumusan masalah

1. Apa penyebab penyakit kanker sultur yang menyerang pada tanaman buah naga?
2. Bagaimana pengaruh jenis ekstrak dari daun dan kulit batang tanaman randu dengan konsentrasi yang berbeda dalam menghambat patogen *N. dimidiatum* pada tanaman buah naga secara *in vitro* dan *in vivo*?
3. Bagaimana pengaruh jenis ekstrak dari daun dan kulit batang tanaman randu dalam menghambat patogen *N. dimidiatum* pada tanaman buah naga secara *in vitro* dan *in vivo*?
4. Bagaimana pengaruh konsentrasi ekstrak yang berbeda dalam menghambat patogen *N. dimidiatum* pada tanaman buah naga secara *in vitro* dan *in vivo*?

### 1.3 Tujuan

1. Mengetahui penyebab penyakit kanker sultur yang menyerang pada tanaman buah naga.
2. Mengetahui pengaruh jenis ekstrak dari daun dan kulit batang tanaman randu dengan konsentrasi yang berbeda dalam menghambat patogen *N. dimidiatum* pada tanaman buah naga secara *in vitro* dan *in vivo*.



3. Mengetahui pengaruh jenis ekstrak dari daun dan kulit batang tanaman randu dalam menghambat patogen *N. dimidiatum* pada tanaman buah naga secara *in vitro* dan *in vivo*.
4. Mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak yang berbeda dalam menghambat patogen *N. dimidiatum* pada tanaman buah naga secara *in vitro* dan *in vivo*

#### 1.4 Manfaat

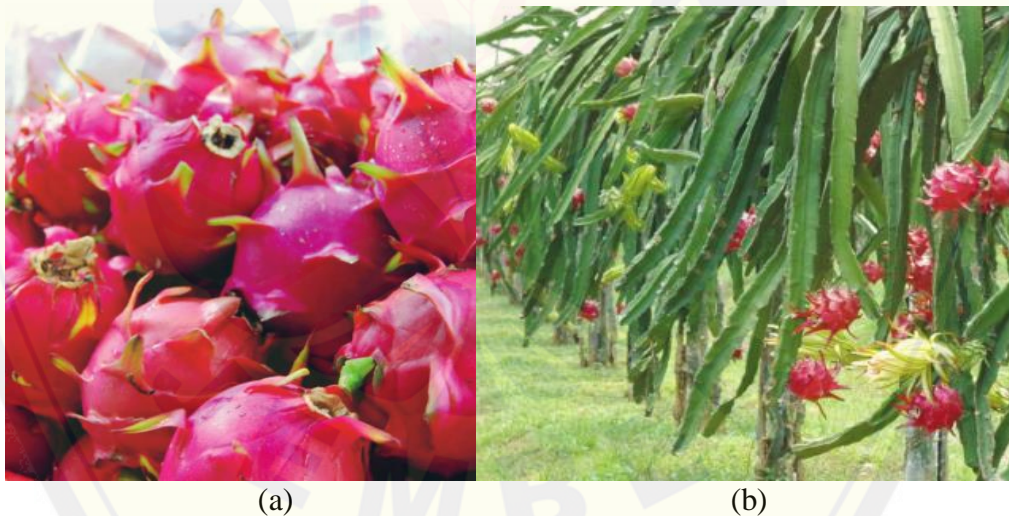
1. Hasil penelitian ini diharapkan sebagai bahan rujukan atau bahan penelitian selanjutnya terkait potensi tanaman randu untuk mengendalikan penyakit pada tanaman buah naga.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan pengendalian menggunakan fungisida nabati dari tanaman randu untuk mengendalikan penyakit yang dilakukan oleh petani.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Buah Naga

Buah naga termasuk kelompok tanaman kaktus atau famili Cactaceae dan subfamili Hilocereanea. Termasuk genus *Hylocereus* yang terdiri dari beberapa spesies, dan diantaranya adalah buah naga yang biasa dibudidayakan. Klasifikasi tanaman buah naga adalah sebagai berikut :

- Devisi : Spermatopyta (tumbuhan berbiji)
- Sub Devisi : Spermatopyta (tumbuhan berbiji)
- Kelas : Dicotyledonae (berkeping dua)
- Ordo : Cactales
- Family : Cactaceae
- Genus : *Hylocereus*
- Spesies : *Hylocereus polyrhizus* (Kristanto, 2003)



Gambar 2.1 (a) buah naga merah dan (b) pertanaman buah naga (Sumber : Kristanto, 2003).

Tanaman ini merupakan jenis tanaman memanjat. Saat ditemukan di wilayah asalnya, tanaman ini memanjat batang tanaman lain di hutan teduh. Tanaman ini masih tetap hidup meskipun perakarannya dicabut dari tanah atau disebut sebagai tanaman epifit karena kebutuhan makanannya diperoleh melalui akar udara pada batangnya. Secara morfologis, tanaman ini termasuk tanaman

tidak lengkap karena tidak memiliki daun. Morfologi tanaman buah naga terdiri dari akar, batang, duri, bunga serta buah. Akar buah naga tergolong akar serabut yang berkembang di dalam tanah disepanjang batang dibagian punggung sirip di suduta batang. Dibagian duri akan tumbuh bunga mirip bunga wijaya kusuma. Bunga yang sudah terbuahi akan rontok dan kemudian akan menjadi buah (Kristanto, 2003).

Menurut Sobir (2011) buah naga tergolong jenis tanaman gurun yang tahan terhadap kekeringan dan membutuhkan intensitas sinar matahari yang tinggi untuk dapat tumbuh dengan baik. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman ini akan lebih optimal bila ditanam di daerah dengan ketinggian antara 10-700 mdpl dan memiliki suhu udara berkisar 26-36°C dengan curah hujan berkisar 500-1500 mm/tahun dan kelembapan antara 70-90%. Curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan pembusukan akar dan batang serta menghambat keluarnya bunga, bahkan bunga yang keluar menjadi gugur. Selain itu, curah hujan yang terlalu tinggi dapat meningkatkan risiko tanaman ini terserang penyakit dari golongan jamur karena kondisinya terlalu lembab. Tanaman buah naga tidak tahan terhadap air yang menggenang lama karena dapat menyebabkan perakaran dan batang membusuk. Selain itu, bila tanaman sedang berbunga atau berbuah, maka keadaan air yang menggenang dan berlebihan dapat menyebabkan rontoknya semua bunga dan buah. Tanaman ini membutuhkan penyinaran cahaya matahari penuh untuk mempercepat proses pembungaan dibutuhkan intensitas sinar matahari berkisar 70 - 90 %. (Cahyono, 2009)

## **2.2 Penyakit Kanker Sultur pada Buah Naga**

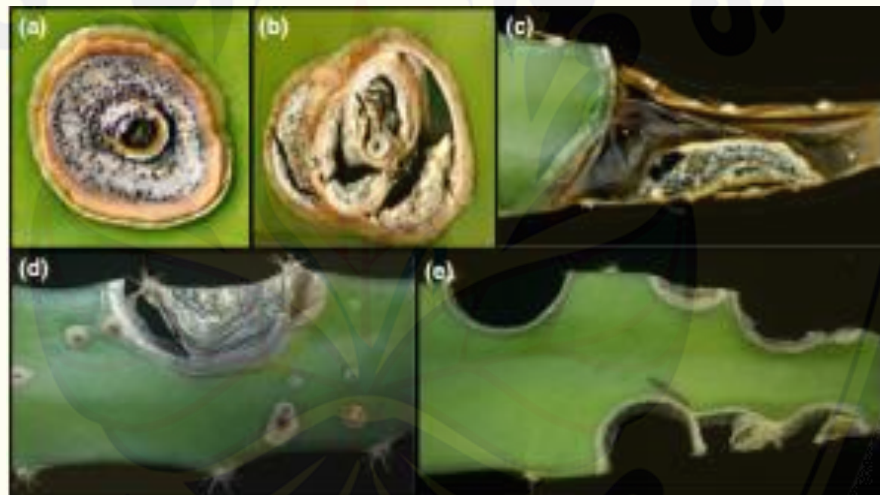
### **2.2.1 Penyebab Penyakit Kanker Sultur**

Penyakit kanker sultur atau batang disebabkan oleh patogen *Neoscytalidium dimidiatum*. Menurut Crous *et al.*, (2006) klasifikasi patogen *Neoscytalidium dimidiatum* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Fungi  
Division : Ascomycota  
Subdivision : Pezizomycotina

Class : Dothideomycetes  
Order : Botryosphaerales  
Family : Botryosphaeriaceae  
Genus : Neoscytalidium  
Species : *Neoscytalidium dimidiatum*

Penyakit ini menyerang pada bagian batang buah naga pada fase vegetatif dan fase generatif sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan pembentukan bunga pada batang tanaman. Gejala awal penyakit ini terlihat pada batang dengan bentuk lesi cekung berwarna coklat. Usia batang tanaman lebih tua gejala penyakit akan berubah menjadi lesi berwarna coklat tua atau kehitaman. Ketika penyakit berkembang, batang yang terinfeksi kemudian membusuk (Mohd *et al.*, 2013).

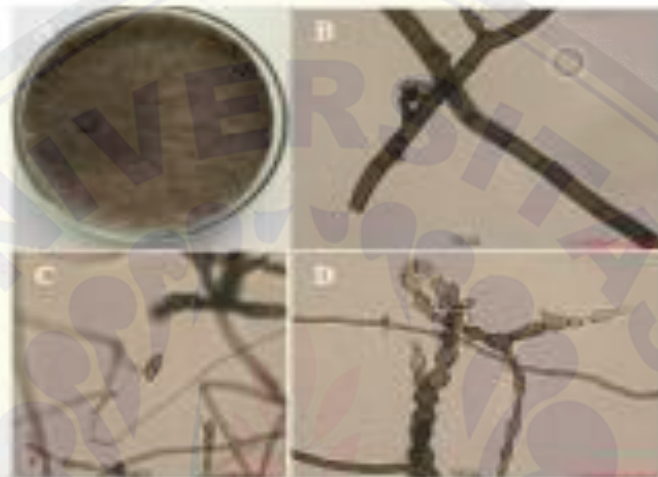


Gambar 2.2 Gejala kanker sulur disebabkan oleh *Neoscytalidium dimidiatum*. (a) Gejala melingkar ; (b) Puknidia berwarna hitam terbentuk pada permukaan batang ; (c) Gejala lesi cekung berwarna coklat ; dan (d dan e) Batang yang terinfeksi menjadi busuk. (Sumber : Mohd *et al.*, 2013).

Gejala inokulasi penyakit *N. dimidiatum* pada batang buah naga menunjukkan gejala berupa lesi cekung berwarna coklat yang berkembang 3 hari setelah inokulasi. Setelah 7 hari inokulasi, lesi menjadi coklat kehitaman. Kemudian pycnidia terbentuk di permukaan batang yang terinfeksi setelah 10 hari inokulasi. Batang yang terinfeksi menjadi busuk setelah 14 hari inokulasi.



Pengamatan mikroskopis dari patogen *N. dimiditium* menunjukkan koloni dengan warna abu-abu kehitaman. Koloni *N. dimiditium* tumbuh dengan cepat dan mengkoloni penuh cawan petri dalam waktu 3 hari. Patogen ini memiliki hifa bercabang, bersekat, dan memiliki spora berantai (Thongkham dan Soyotong, 2016).



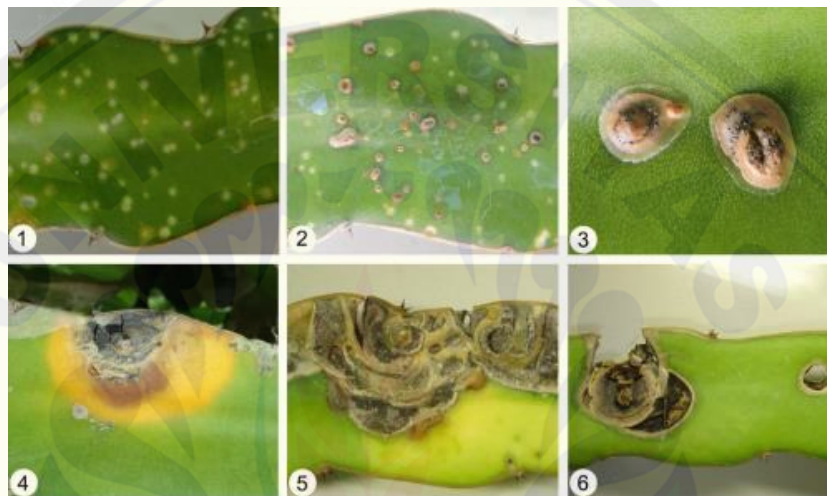
Gambar 2.3 Karakteristik morfologi *N. dimiditium* dari batang buah naga. (A) Koloni pada PDA ; (B) Bercabang, bersekat, dan hifa berwarna coklat ; (C) Bentuk konidia ; dan (D) spora berantai (Sumber : Thongkham dan Soyotong, 2016).

### 2.2.2 Epidemiologi Penyakit Kanker Sulus

*Neoscytalidium dimiditium* bukan patogen utama pada tanaman buah naga. Baru tahun 2009 dan seterusnya telah dilaporkan penyebab kerusakan yang signifikan oleh patogen ini di wilayah Asia Tenggara. Menurut penelitian Fullerton *et al.*, (2015) pengamatan infeksi *N. dimiditium* pada batang buah naga di lahan sebagai berikut :

1. Bintik-bintik kecil berwarna putih dengan bintik merah di bagian tengah.
2. Serangan lebih lanjut pusat spot berubah menjadi abu-abu dan bagian tengah berwarna merah.
3. Spot mengembang dengan pusat membentuk lesi coklat keras dengan piknidia tertanam di permukaan batang.

4. Pembentukan halo kuning di sekitar lesi dan perluasan lesi ke dalam area yang terinfeksi.
5. Fase selanjutnya terjadi ekspansi menyebabkan lesi menyebar dan berukuran lebih besar dan mengakibatkan batang mulai membusuk dan hancur.
6. Fase terakhir infeksi lesi lebih tua akan meninggalkan lubang besar pada bagian batang.
- 7.



Gambar 2.4 Tahapan perkembangan infeksi kanker sulur (*Neoscytalidium dimidiatum*) pada batang buah naga (Fullerton *et al.*, 2015).

Patogen ini menghasilkan dua jenis spora, pycniospores yang terbentuk pada piknidia ostiolat yang tertanam di permukaan lesi yang telah matang dan phragmospora yang terbentuk oleh putusnya sel-sel individu dan kelompok sel-sel hifa yang telah matang pada jaringan lesi yang mati. Gejala klorotik disekitar areal lesi yang berkembang menunjukkan produksi toksin oleh patogen yang menginfeksi (Fullerton *et al.*, 2015).

Perkembangan penyakit di lapangan dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya adalah faktor lingkungan dan penyebaran inokulum patogen di lapangan. Patogen *N. dimidiatum* membentuk tubuh buah (piknidia) pada jaringan tanaman. Struktur piknidia yang keras dapat melindungi spora jamur dari kondisi lingkungan yang buruk dan jika kondisi lingkungan baik untuk jamur, piknidia pecah dan mengeluarkan spora dalam jumlah yang sangat banyak. Hal ini



menyebabkan penyebaran inokulum jamur ini sangat cepat di lapangan (Jumjunidang dll, 2015).

### 2.3 Potensi Tanaman Randu Sebagai Antijamur

Tanaman randu telah banyak digunakan di beberapa negara, diantaranya di negara Afrika dan Amerika serta di negara Indonesia. Menurut Plantamor (2015) klasifikasi tanaman randu adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Devisi : Magnoliophta  
Kelas : Magnoliopsida  
Ordo : Malvales  
Family : Bombacaceae  
Genus : Ceiba  
Spesies : *Ceiba pentandra* Gaertn.)



Gambar 2.5 Tanaman randu (Sumber : Dokumentasi pribadi)

Tanaman randu tersebar luas di wilayah Indonesia sebagai tanaman pagar maupun tanaman budidaya sebagai penghasil kapuk. Tanaman randu (*Ceiba pentandra* Gaertn.) tidak hanya dapat dimanfaatkan di bagian kayu dan kapuknya

saja, namun ada potensi lain untuk pengobatan tradisional atau sebagai bahan baku obat herbal (Peter and Adebayo, 2012). Beberapa negara seperti Afrika Barat, Afrika Tengah, dan Amerika Utara, ekstrak dari bagian tanaman randu seperti biji, batang, kulit batang, daun, dan akar digunakan sebagai anti-inflamasi, analgesik, antibakteri, antidiabetes, antijamur, antimalaria, dan antioksidan (Pratiwi, 2014).

Hasil penelitian Pratiwi (2014) menyebutkan bahwa ekstrak daun dan kulit batang tanaman randu mengandung beberapa senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, hidrokuinon, triterpenoid, dan senyawa lain yang bersifat polar. (Peter and Adebayo, 2012). Penggunaan pelarut metanol yang bersifat polar mampu mengekstraksi senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar. Menurut penelitian Anosike *et al.*, (2012) ekstraksi senyawa metabolit sekunder pada ekstrak kulit batang randu menggunakan metanol lebih baik dalam menghambat jamur dibandingkan pelarut etanol. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antimikrob dengan cara denaturasi protein, mengganggu lapisan lipid dan mengakibatkan kerusakan dinding sel. Sifat lipofilik pada flavonoid tersebut yang akan mengikat fosfolipid- fosfolipid pada membran sel jamur dan mengganggu permeabilitas membran sel. Mekanisme antijamur yang dimiliki tanin adalah dengan menghambat sintesis khitin yang digunakan untuk pembentukan dinding sel pada jamur dan merusak membran sel sehingga pertumbuhan jamur terhambat (Kurniawati dkk, 2016). Mekanisme kerja saponin sebagai antifungi yaitu menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan senyawa intraseluler akan keluar (Nuria dkk., 2009).

Ekstrak dari daun tanaman randu mengandung senyawa fenol, tanin, dan saponin. Ekstrak alkohol daun randu dengan konsentrasi 30 – 40 mg/ml berpengaruh positif dalam menghambat jamur *Microsporium carnis*, *Trichophyton rubrum*, *Epidermophyton floccosum* dan *Candida albicans* (Nwachukwu *et al.*, 2008). Hasil penelitian Anosike *et al* (2012), ekstrak etanol dan metanol kulit batang tanaman randu mengandung senyawa tanin, flavonoid, alkaloid dan saponin dengan tingkat konsentrasi yang tinggi. Senyawa yang terkandung di dalam tanaman randu dapat dimanfaatkan sebagai antijamur. Ekstrak kulit batang

tanaman randu berpengaruh sangat nyata dalam menghambat pertumbuhan dari jamur *Aspergillus niger* dan *Candida albicans* dengan masing-masing zona hambatan yaitu  $9,89 \pm 1,6$  dan  $11,55 \pm 1,53$ .

#### 2.4 Hipotesis

1. Penyebab penyakit kanker sulur pada tanaman buah naga adalah patogen *Neoscytalidium dimidiatum*
2. Jenis ekstrak daun dengan konsentrasi 40 mg/ml berpengaruh dalam menghambat patogen *N. dimidiatum* pada tanaman buah naga secara *in vitro* dan *in vivo*?
3. Jenis ekstrak daun tanaman randu berpengaruh dalam menghambat patogen *N. dimidiatum* pada tanaman buah naga secara *in vitro* dan *in vivo*?
4. Konsentrasi 40 mg/ml berpengaruh dalam menghambat patogen *N. dimidiatum* pada tanaman buah naga secara *in vitro* dan *in vivo*

### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian mengenai “Potensi Ekstrak Tanaman Randu (*Ceiba pentandra* Gaertn.) Terhadap Penyakit Kanker Sulus (*Neoscytalidium dimidiatum*) Pada Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis* Britt. Et. R)”, dilaksanakan pada Bulan Oktober 2018 – April 2019. Isolasi, identifikasi dan uji daya hambat patogen dilakukan di Laboratorium Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, sedangkan analisis senyawa fitokimia tanaman randu dilakukan di Laboratorium Biologi, Fakultas Farmasi, Universitas Jember.

#### 3.2 Persiapan Penelitian

##### 3.2.1 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun dan kulit batang tanaman randu, isolat *N. dimidiatum* diperoleh dari hasil isolasi batang atau buah yang terserang penyakit, aquades, *Potato Dextrose Agar* (PDA), alkohol 70% dan 95%, metanol 95%, spiritus, air steril.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung reaksi, cawan petri, pinset, bunsen, mikro pipet, penggaris, vortek, sprayer, mikroskop, erlenmeyer, cawan petri, *laminar air flow*, blender, jarum ent, labu volumetrik, aquadest, spektrofotometer UV / Visible, *cork boor*, *cutter* steril,

##### 3.2.2 Pengambilan sampel Patogen

Pengambilan sampel tanaman buah naga dilakukan dengan cara mengambil batang tanaman yang terserang penyakit menggunakan pisau steril dari tanaman yang telah terserang penyakit kanker sulus. Sampel batang tanaman yang telah diambil dimasukkan ke dalam kantong plastik berukuran 2 kg dan diberi label (Faidah dkk, 2017).



### 3.2.3 Isolasi dan Identifikasi Patogen *N. dimidiatum*

Sampel batang tanaman yang terinfeksi dipotong sekitar 1 cm x 1 cm, dengan mengambil setengah bagian yang sehat dan setengah bagian yang sakit dengan menggunakan *cutter steril*, kemudian dilakukan sterilisasi permukaan dengan cara merendam bagian tanaman tersebut ke dalam alkohol 70% selama 3 menit dan dibilas dengan aquades steril sebanyak 2 kali. Bagian tanaman dipotong sebanyak 4 potong dan disusun secara teratur pada media PDA steril dalam cawan petri, kemudian diinkubasi selama 3-5 hari.

Penyebab penyakit berupa jamur patogen diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis. Identifikasi secara makroskopis dilakukan secara visual. Identifikasi mikroskopis dilakukan dengan membuat preparat basah dengan cara mengambil miselium patogen *N. dimidiatum* menggunakan jarum ent steril dan meletakkannya pada objek glass yang telah dibersihkan dengan aquades dan alkohol 70% kemudian ditetesi dengan aquades dan diamati menggunakan mikroskop binokuler (Faidah dkk., 2017).

### 3.2.4 Penyiapan Bahan Ekstrak

Daun dan kulit batang tanaman randu masing-masing sebanyak 2 kg dibersihkan dan dicuci, kemudian dikeringkan anginkan selama 14 hari pada suhu 20-32°C. Sampel curah kering dari daun yang dihaluskan menggunakan blender sehingga terbentuk serbuk halus (*simplisia*) (Dewole *et al.*, 2013).

## 3.3 Perancangan Percobaan

Metode penelitian yang dilakukan bersifat eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor ke-1 yaitu konsentrasi ekstrak dan faktor ke-2 ekstrak bagian-bagian tanaman randu. Perlakuan yang diberikan meliputi :

a. Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak yang terdiri dari 5 taraf

K0 : 0 mg/ml

K1 : 10 mg/ml

K2 : 20 mg/ml

K3 : 30 mg/ml

K4 : 40 mg/ml

- b. Faktor kedua adalah ekstrak bagian-bagian tanaman randu yang terdiri dari 2 taraf,

D : daun

B : kulit batang

Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan yang didapat sebagai berikut :

Konsentrasi (K)	Ekstrak bagian tanaman randu	
	Daun (D)	Kulit batang (B)
0 mg/ml (K0)	K0D	K0B
10 mg/ml (K1)	K1D	K1B
20 mg/ml (K2)	K2D	K2B
30 mg/ml (K3)	K3D	K3B
40 mg/ml (K4)	K4D	K4B

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Ekstraksi Sampel

Ekstrak masing-masing sampel diambil sebanyak 250 g yang sudah dihaluskan dimasukkan ke dalam maserator dan ditambahkan pelarut dengan perbandingan 1 : 5 yaitu 1250 ml pelarut metanol. Serbuk simplisia yang telah ditambahkan dengan pelarut, kemudian diinkubasi selama 76 jam dan disaring menggunakan penyaring *bunchner* sehingga diperoleh ekstrak cair bebas dari ampas. Ekstrak yang didapat diuapkan dengan menggunakan rotatori evaporator hingga didapatkan ekstrak pekat. kemudian pelarut diuapkan menggunakan oven pada suhu 45°C sampai diperoleh ekstrak berupa pasta (Anosike *et al.*, (2012).

#### 3.4.2 Analisis Fitokimia Tanaman Randu

##### a. Flavonoid

Menimbang 0,1 gr ekstrak kemudian sebanyak 1 mL sampel diuapkan, dicuci dengan heksana sampai jernih. Residu dilarutkan dalam beberapa tetes etanol kemudian disaring. Filtrat ditotolkan pada plat silika gel G60. Dielusi dengan butanol : asam asetat : air = 4:1:5, kemudian dikeringkan dan diamati pada



cahaya tampak. Selanjutnya plat disemprot dengan amonia, dikeringkan dan diamati kembali pada cahaya tampak. Adanya flavonoid ditunjukkan dengan timbulnya noda berwarna kuning (Marlina dkk, 2005). Penetapan kandungan flavonoid dilakukan dengan mengukur total kandungan flavonoid menggunakan uji kolimimetri aluminium klorida. Larutan blanko dibuat dengan mengganti larutan standar dengan etanol 0,5 ml. Ditambah dengan 1,5 ml etanol 95%, 0,1 ml natrium asetat 1 M dan ditambahkan akuades 2,8 ml. Setelah itu diinkubasi selama 30 menit pada suhu 25°C. Setiap pengukuran serapan dibandingkan terhadap blanko. Larutan uji berisi 0,5 ml ekstrak metanol dipipet, kemudian ditambah etanol sampai 25 ml dalam labu ukur. Sejumlah 0,5 ml larutan kemudian ditambah dengan 1,5 ml etanol 95%, 0,1 ml aluminium klorida (AlCl<sub>3</sub>) 10%, 0,1 ml natrium asetat 1 M dan ditambahkan akuades 2,8 ml. Setelah itu diinkubasi selama 30 menit pada suhu 25°C. Preparasi larutan standar acuan quersetin menggunakan konsentrasi (20, 40, 60, 80, dan 100 µg / ml). Absorbansi untuk pengujian dan larutan standar ditentukan pada panjang gelombang 425 nm dengan spektrofotometer UV / Visible (Azizah dkk., 2014).

#### b. Saponin

Menimbang 0,3 gram ekstrak kemudian menambahkan 3 ml HCl 2M dan diaduk. Mendidihkan dan menutup dengan corong berisi kapas basah selama 2 jam untuk menghidrolisis saponin. Setelah itu, didinginkan dan dinetralkan dengan amonia. Kemudian, ditambah 2 ml n-heksana dan disaring. Filtratnya kemudian diuapkan diatas waterbath sampai tinggal 0,5 ml. Kemudian ditotolkan pada plat silika gel G60. Elusi dilakukan dengan kloroform : aseton = 6 : 1,5. Plat dikeringkan dan diamati pada cahaya tampak. Kemudian plat disemprot dengan anisaldehyd sulfat dan dioven pada suhu 110°C selama 10 menit, dan diamati pada cahaya tampak. Adanya saponin ditunjukkan dengan timbulnya noda berwarna ungu (Marlina dkk, 2005).

#### c. Alkaloid

Menimbang 0,1 gram dan ditambahkan sebanyak 2 ml HCl 2 N kemudian dipanaskan di atas penangas air selama 2-3 menit sambil diaduk. Setelah dingin, larutan ditambahkan 0,1 gram NaCl kemudian diaduk dan disaring. Filtrat yang

diperoleh ditambahkan 2 ml HCl 2 M. Filtrat yang didapat dimasukan ke dalam tabung reaksi dan dilakukan uji penegasan. Uji penegasan dilakukan dengan menambahkan amonia 28% hingga pH 8-9. Kemudian ditambahkan kloroform dan diuapkan diatas waterbath. Selanjutnya ditambahkan beberapa tetes metanol, diaduk dan disaring. Fase kloroform ditotolkan pada plat silika gel G<sub>60</sub>. Elusi dilakukan dengan metanol : etil asetat : air = 9 : 2 : 2. Plat dikeringkan dan diamati pada cahaya tampak. Kemudian plat disemprot dengan pereaksi Dragendorff, dikeringkan dan diamati pada cahaya tampak (Marlina dkk., 2005).

#### c. Tanin

Menimbang 0,1 gram ekstrak dan menambahkan sebanyak 3 mL akuades panas kemudian didinginkan. Setelah itu ditambahkan 2 tetes NaCl 10% dan disaring. Filtrat ditotolkan pada plat silika gel G<sub>60</sub>. Elusi dilakukan dalam fase gerak toluen : aseton : asam formiat = 6 : 6 : 1. Plat dikeringkan dan diamati pada cahaya tampak. Kemudian plat disemprot dengan FeCl<sub>3</sub> dan diamati pada cahaya tampak. Adanya tanin ditunjukkan dengan timbulnya noda berwarna hitam (Marlina dkk, 2005). Penetapan kandungan tanin menggunakan metode Folin-Ciocalteu. Ekstrak yang dilarutkan dalam metanol diambil 10 µl kemudian dilarutkan dalam 50 µl reagen Folin-Ciocalteuphenol, 100 µl larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 35% dan ditambahkan sampai batas eppendorf 1 ml menggunakan aquadestilata. Campuran dihomogenkan dengan dikocok kemudian disimpan pada suhu ruang selama 30 menit. Preparasi larutan standar asam galat menggunakan konsentrasi (20, 40, 60, 80, dan 100 µg/ml). Pengukuran absorbansi ekstrak dan larutan standart dilakukan pada panjang gelombang 725 nm menggunakan spektrofotometer UV-Visible. Kandungan tanin ditunjukkan pada mg asam galat/ g ekstrak (Tambe dan Bhambar, 2014).

#### 3.4.3 Pengenceran

Pengenceran ekstrak dilakukan dengan mencampurkan ekstrak dan aquades steril sebanyak 1 ml pada media PDA (*in-vitro*) dan 2 ml pada uji *in vivo* sehingga didapatkan serial konsentrasi yang berbeda-beda untuk dilakukan uji daya hambat terhadap pertumbuhan patogen *Neoscytalidium dimidiatum*. Beberapa serial

konsentrasi yang dibuat adalah 0 mg/ml, 10 mg/ml, 20 mg/ml, 30 mg/ml, dan 40 mg/ml. Pembuatan serial konsentrasi ekstrak daun dan kulit batang tanaman randu menggunakan formulasi pengenceran sebagai berikut :

$$N1 \cdot V1 = N2 \cdot V2$$

Keterangan :

N1 = konsentrasi larutan stok,

V1 = volume larutan pertama (volume larutan yang akan dibuat)

N2 = konsentrasi larutan yang akan dibuat

V2 = volume larutan kedua.

#### 3.4.4 Uji Aktivitas Antijamur Secara *In- Vitro*

Uji aktivitas antijamur pada jamur *N. dimidiatum* dilakukan dengan menyiapkan media PDA, ekstrak daun dan kulit batang tanaman randu dengan berbagai konsentrasi konsentrasi 0 mg/ml, 10 mg/ml, 20 mg/ml, 30 mg/ml, dan 40 mg/ml. Uji aktivitas antifungi pada patogen *N. dimidiatum* menggunakan metode peracunan nutrisi atau *Poisoned Food Antimikrob*. Media PDA cair dituang sebanyak 9 ml ke dalam cawan petri, kemudian larutan ekstrak dicampurkan dalam cawan petri sebanyak 1 ml, lalu sedikit digoyang secara memutar agar tercampur merata. Kemudian didiamkan sampai memadat. Media siap untuk diinokulasi jamur dengan diameter 50 mm, kemudian diinkubasi sampai pertumbuhan patogen memenuhi petri kontrol. (Paramita dkk., 2014).

#### 3.4.5 Uji Aktivitas Antijamur Secara *In- Vivo*

Pengujian *in vivo* dilakukan setelah diketahui konsentrasi ekstrak daun dan kulit batang tanaman randu yang efektif menekan pertumbuhan koloni *Neoscytalidium dimidiatum* pada pengujian *in vitro*. Gejala serangan ditentukan dengan metode *detached leaf assay*, yaitu batang tanaman disterilisasi permukaan dengan menggunakan alkohol 70% dan disemprot akuades steril sebanyak 3 kali, kemudian diseka dengan tisu steril. Batang tanaman tersebut dilukai sebanyak 3 titik menggunakan jarum steril. Kemudian batang tanaman disemprot menggunakan ekstrak sebanyak 2 ml, lalu batang buah naga dikering anginkan

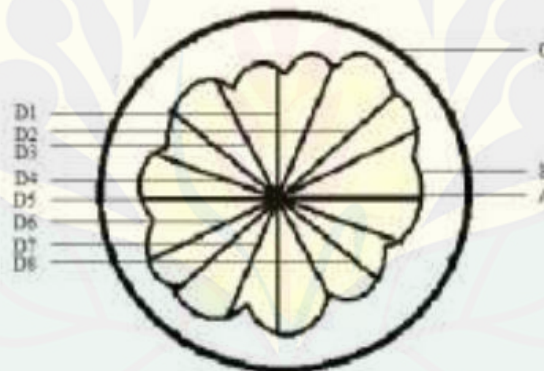
dengan dimasukkan ke wadah plastik selama 24 jam (Jumjunidang dkk., 2015). Batang tanaman diinokulasi dengan meneteskan suspensi inokulum *N. dimidiatum* pada kerapatan  $2,7 \times 10^7$  konidia/ml. Kemudian diinkubasi selama 14 hari dan disungkup dalam kondisi steril. Percobaan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan untuk masing-masing perlakuan. Setiap ulangan terdiri dari 5 sampel batang buah naga.

### 3.5 Variabel Pengamatan

#### 3.5.1 Pengukuran Daya Hambat Secara *In Vitro*

##### a. Diameter koloni dan persentase daya hambat

Nilai diameter koloni ditentukan dengan menghitung rerata diameter pengukuran.



Gambar 3.1 Pengukuran diameter koloni jamur (Sumber : Diana dkk., 2014)

Keterangan :

- A : Koloni jamur awal (mm)
- B : Koloni jamur setelah inkubasi (mm)
- C : Cawan petri

D1-D8 : Diameter pengukuran (mm)

Nilai diameter koloni dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rerata Diamater (mm)} = \frac{D1 + D3 + D3 + D4 + D5 + D6 + D7 + D8}{8}$$



Persentase dan penghambatan jamur dihitung berdasarkan Martinus dkk (2010), dengan mengukur diameter koloni pada kontrol ( $d_1$ ) dan rerata diameter koloni ( $d_2$ ) yang diberi ekstrak sesuai perlakuan. Persentase penghambatan koloni jamur dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$I = \frac{d_1 - d_2}{d_1} \times 100 \%$$

Keterangan:

- I = persentase penghambatan
- $d_1$  = diameter koloni jamur pada kontrol
- $d_2$  = diameter koloni jamur pada perlakuan.

b. Uji penghambatan pembentukan spora

Menurut penelitian Oktarina dkk, (2017) penghitungan jumlah spora yang dihasilkan jamur patogen pada setiap perlakuan dilakukan dengan memanen jamur umur 7 hari dengan melubangi media beserta jamurnya menggunakan cork borer di 5 titik, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml aquadest steril sebagai suspensi awal. Suspensi dihomogenkan dengan menggunakan *vortex* dan dilakukan pengenceran  $10^{-1}$ , setelah itu diambil spora dari suspensi  $10^{-1}$  sebanyak 1 ml lalu ditetaskan ke *haemocytometer* dan diamati di mikroskop dengan dihitung kerapatan spora :

$$C = \frac{X}{L (\text{mm}^2) \times t \times d} \times 10^3$$

Keterangan :

- C = Kerapatan spora
- X = Jumlah total spora dalam kotak sampel yang diamati
- L = Luas kotak hitung ( $0,2 \text{ mm}^2$ )
- t = Kedalaman bidang hitung ( $0,1 \text{ mm}$ )
- d = Faktor pengenceran



### 3.5.2 Pengukuran Daya Hambat Secara *In Vivo*

#### a. Masa Inkubasi

Masa inkubasi merupakan waktu yang diperlukan patogen untuk melakukan infeksi dihitung berdasarkan waktu gejala pertama muncul pada batang tanaman buah naga (Ray and Burgess, 2010)

#### b. Luas gejala kanker

Perhitungan luas kanker dilakukan dengan mengukur terlebih dahulu diameter secara melintang dan membujur setiap gejala kemudian dimasukkan ke dalam rumus luas bercak setiap gejala. Rumus luas gejala kanker dihitung berdasarkan Pratama dan Sari (2015) :

$$I = \frac{(d1 + d2)^2}{4} \times \pi$$

Keterangan:

I = luas gejala kanker *N.dimidiatum*

$\pi$  = konstanta (3,14)

d1 = diameter kanker *N.dimidiatum* melintang

d2 = diameter kanker *N.dimidiatum* membujur

#### c. Keparahan penyakit

Pengamatan keparahan penyakit dilakukan setiap 4 hari sekali sampai hari ke-16. Perhitungan keparahan penyakit dilakukan dengan menghitung luas gejala kanker kemudian menentukan persentase luas berdasarkan skoring keparahan penyakit. Rumus pengukuran keparahan penyakit dihitung berdasarkan kategori (skoring) luas bercak yang terjadi setiap unit percobaan berdasarkan rumus :

Tabel 3.2 Skor penyakit tanaman buah naga berdasarkan gejala yang muncul di lapangan (Dewi, 2017).

Nilai skor	Kategori serangan
0	Tidak bergejala
1	$0\% < x \leq 20\%$
2	$20\% < x \leq 40\%$
3	$40\% < x \leq 60\%$
4	$60\% < x \leq 80\%$
5	$> 80\%$

$$\text{Keparahan penyakit (KP)} = \frac{\sum ni \times vi}{N \times V} \times 100\%$$

Keterangan:

KP = keparahan penyakit (%)

ni = jumlah tanaman atau bagian yang terserang

vi = skor pada setiap kategori serangan

N = jumlah seluruh tanaman atau bagian yang diamati

V = skor untuk serangan terberat.

### 3.5 Analisis Data

Data hasil pengamatan rata-rata persentase penghambatan dan pengujian penghambatan di batang tanaman menggunakan ekstrak daun dan kulit batang tanaman randu untuk mengendalikan jamur *N. dimidiatum* pada tanaman buah naga dianalisis menggunakan Anova dan Uji DMRT pada taraf 95%.

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian potensi ekstrak tanaman randu dalam mengendalikan penyebab penyakit kanker sulur *N. dimidiatum* pada tanaman buah naga, kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan tujuan dan hasil percobaan yang telah dilakukan sebagai berikut :

1. Penyakit kanker sulur pada batang tanaman buah naga disebabkan oleh jamur *Neoscytalidium dimidiatum*.
2. Interaksi ekstrak daun randu dengan konsentrasi 40 mg/ml (K4D) mampu menghambat pertumbuhan diameter koloni dan pembentukan spora patogen *N. dimidiatum*, namun tidak berpengaruh terhadap luas serangan dan keparahan penyakit.
3. Pemberian ekstrak daun tanaman randu (D) mampu menghambat pertumbuhan patogen *N. dimidiatum* berdasarkan diameter koloni, pembentukan spora, dan luas serangan, namun tidak berpengaruh terhadap keparahan penyakit.
4. Pemberian konsentrasi ekstrak 40 mg/ml (K4) mampu menghambat pertumbuhan patogen *N. dimidiatum* berdasarkan diameter koloni, pembentukan spora, luas serangan, dan keparahan penyakit.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diharapkan penelitian ini dapat menjadi studi literatur terkait penelitian lebih lanjut mengenai konsentrasi dan kombinasi campuran bahan aktif lainnya agar dapat meningkatkan efektifitas dari ekstrak tanaman randu dalam menghambat penyakit pada tanaman buah naga.

DAFTAR PUSTAKA

- Anosike C.A., Ogili, O.B, Nwankwo, O.N, dan Eze EA. 2012. Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of the Petroleum Ether, Methanol and Ethanol Extracts of Ceiba pentandra Stem Bark. *J Med Plants Res*, 6(46) : 5743-5747
- Azizah D. N., E. Kumolowati, dan F. Faramayuda. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode AlCl<sub>3</sub> Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2) : 45-49
- Budiyono, M. A. K. 2018. *Membuat Fungisida Organik*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Cahyono, B. 2009. Buku Terlengkap Sukses Bertanam Buah Naga. Pustaka Mina, Jakarta
- Crous, P. W., M. J. Wingfield, B. Slippers, and J. P. Rheeder. 2006. Phylogenetic lineages in the *Botryosphaeriaceae*. *Studies in Mycology*, 55 : 235–253.
- Darmadi, A. A. K., I. K. Ginantra, dan M. Joni. 2017. Uji Efektivitas Ekstrak Aseton Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni* Blume) Terhadap Jamur *Fusarium Solani* Penyebab Penyakit Busuk Batang Pada Buah Naga (*Hylocereus Sp.*) Secara *In Vitro*. *Metamorfosa*, 4(1) : 79-86.
- Dewi, A. L. 2017. Insidensi Penyakit Yang Disebabkan Cendawan Pada Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Di Kecamatan Cijeruk Dan Leuwiliang Kabupaten Bogor. Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor Bogor.
- Dewole, J.O.O., and S.O. Oni. 2013. Phytochemical and Antimicrobial Studies of Extracts from the Leaves of *Tithonia Diversifolia* for Pharmaceutical Importance. *Pharmacy and Biological Sciences*, 6(4) : 21-23.
- Diana, N., S. Khotimah, S., dan Mukarlina. 2014. Penghambatan Pertumbuhan Jamur *Fusarium oxysporum* Schlecht Pada Batang Padi (*Oryza sativa* L.) Menggunakan Ekstrak Metanol Umbi Bawang Mekah (*Eleutherine palmifolia* Merr.). *Protobiont*, 3(2) : 225-231.
- Dinas Pertanian Kabupaten Banyuwangi, 2018. Data Pertanian, Perkebunan Dan Peternakan di <https://www.banyuwangikab.go.id/profil/pertanian.html> (di akses 18 Juni 2018)



- Gandjar, I., R. A. Samson, K. V. D. T. Vermaulen, A. Oetari, dan I. Santoso. 1999. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.
- Faidah, F. F. Puspita, dan M. Ali. 2017. Identifikasi Penyakit Yang Disebabkan Oleh Jamur Dan Intensitas Serangannya Pada Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Di Kabupaten Siak Sri Indrapura. *JOM Faperta UR*, 4(1) : 1-14.
- Fullerton, R.A., P.A. Sutherland, R. S. Rebstock, N. T. Hieu, N. N. A. Thu, D. T. Linh, N. T. K. Thanh, and N. V. Hoa. 2015. The Life Cycle Of Dragon Fruit Canker Caused By *Neoscytalidium Dimidiatum* And Implications For Control. *Dragon Fruit Regional Network Initiation Workshop*, 1(1) : 71-80.
- Hidayat N. A., Sofian, dan N. Akhsan. 2018. Intensitas Penyakit Busuk Batang pada Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Di Kecamatan Samboja. *Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 1(1) : 53-60.
- Jumjunidang, R. P. Yanda, I. Muas, Sudjijo, L. Octriana dan B. Haryanto. 2015. Kefektifan Minyak Sereh Wangi, Cengkeh Dan Kayu Manis Sebagai Biopestisida Dalam Pengendalian Penyakit Tanaman Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Prosiding Plant Protection*, 2(2): 224-232.
- Kardinan, A. dan E. Karmawati. 2012 *Pestisida Nabati*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor.
- Kristanto, D. 2003. *Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan Kebun*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Kurniawati, A., A. Mashartini, dan I. S. Fauzia. 2016. Perbedaan khasiat anti jamur antara ekstrak etanol daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan nistatin terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. *PDGI*, 65(3) : 74-77.
- Marlina, S. D., V. Suryanti, dan Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*, 3(1) : 26-31.
- Martinus, Liswarni, dan Miska. 2010. Uji Konsentrasi Air Rebusan Daun Serai Wangi *Andropogon Nardus* L. (Graminae) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum Gloeosporioides* Penz. Penyebab Penyakit Antraknosa Pada Pepaya Secara *In Vitro*. *Manggaro*, 11(2) :57-64
- Mohd, M. H., L. Zakaria, dan B. Salleh. 2013. Identification and Molecular Characterizations of *Neoscytalidium dimidiatum* Causing Stem Canker of Red-fleshed Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) in Malaysia. *Phytopathology*, 1(161) : 841-849.



- Mughni, A. I. 2013. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Kulit Batang Kapuk Randu (*Ceiba pentadra* (L.) Gaerta) Sebagai Penghambatan Pembentukan Batu Ginjal Pada Tikus Putih Jantan. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, Program Studi Farmasi, Jakarta.
- Nuria, M. C., A. Faizatun, dan Sumantri. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, Dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Ilmu-ilmu Pertanian*, 5(2) : 26-37.
- Nwachukwu IN, Allison LN, Chinakwe EC and Nwadiaro P. 2008. Studies on the effects Cymbopogoncitratu, Ceiba pentandra and Loranthusbengwelensisextracts on species of dermatophytes. *The Journal of American Science*, 4(4): 58-67.
- Oktarina, B. Tripama, dan W. N. Rohmah. 2017. Daya Hambat Biorasionalekstrak Sirih Dan Tembakau Pada *Colletotrichum capsici* Penyebab Penyakit Antraknosa Cabai. *Agritrop*, 15(2) : 194-202.
- Oseni, A. L. 2012. Comparative Evaluation Of *Ceiba pentandra* Ethanol Leaf Extract, Stem Bark Extract And The Combination Thereof For In Vitro Bacterial Growth Inhibition. *Natural Sciences Researc*, 2(5) : 44-49.
- Paramita, N. R., C. Sumardiyono, dan Sudarmadi. 2014. Pengendalian Kimia Dan Ketahanan *Colletotrichum spp.* Terhadap Fungisida Simoksamil Pada Cabai Merah. *Perlindungan Tanaman Indonesia*, Vol. 18, No. 1, 2014: 41–46.
- Peter, A., dan O. L. Adebayo. 2012. Comparative evaluation of *Ceiba pentandra* ethanolic leaf extract, stem bark extract and the combination thereof for *in vitro* bacterial growth inhibition. *Natural Sciences Research*, 2(5) : 44-50
- Pradana, D., D. Suryanto, dan Yunasfi. 2014. Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Batang *Rhizophora mucronata* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila*, *Streptococcus agalactiae* Dan Jamur *Saprolegnia* sp. Secara *In Vitro*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Pratama, S.W. dan N.P. Sari. 2015. Aplikasi Kapur dan Urea serta Pengaruhnya Terhadap Perkembangan *Phytophthora palmivora*. *Pelita Perkebunan*, 31(1): 41-48.
- Pratiwi, R. H. 2014. Potensi Kapuk Randu (*Ceiba Pentandra Gaertn.*) Dalam Penyediaan Obat Herbal. *WIDYA Kesehatan Dan Lingkungan*, 1(1) : 53-60.
- Rahmah, Nurul dan aditya, R KN. 2010. Uji fungsi static ekstrak daun sirih (*Piper betle* l.) Terhadap *Candida albicans*. *Bioscintiae* 7(2) : 17-24.

- Ray, J. D., T. Burgess, dan V. M. Lanoiselet. 2010. First record of *Neoscytalidium dimidiatum* and *Neoscytalidium novaehollandiae* on *Mangifera indica* and *Neoscytalidium dimidiatum* on *Ficus carica* in Australia. *Australasian Plant Disease Notes*, 5 : 48–50
- Sobir. 2011. *20 Buah Koleksi Eksklusif*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sopialena. 2017. *Segitiga Penyakit Tanaman*. Mulawarman University Press : Samarinda.
- Syafnidarti, Y., N. Nasir, dan Jumjunidang. 2013. Deskripsi Gejala dan Tingkat Serangan Penyakit Bercak pada Batang Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*, L.) di Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Biologi Universitas Andalas*, 2(4) : 277-283.
- Tambe, V. D. and R. S. Bhambar. 2014. Estimation of Total Phenol, Tannin, Alkaloid and Flavonoid in *Hibiscus Tiliaceus* Linn. Wood Extracts. *Pharmacognosy And Phytochemistry*, 2(4) : 41-47.
- Thongkham D., dan K. Soyong. 2016. Isolation, Identification, and Pathogenicity Test from *Neoscytalidium dimidiatum* Causing Stem Canker of Dragon Fruit. *Agricultural Technology*, 12(7) : 2187-2190.
- Widiastuti, A. W. Agustina, A. Wibowo, dan C. Sumardiyono. 2011. Uji Efektivitas Pestisida Terhadap Beberapa Patogen Penyebab Penyakit penting Pada Buah Naga (*Hylocereus* Sp.) Secara *In Vitro*. *Perlindungan Tanaman Indonesia*, 17(2): 73-76.
- Wulandari, S., T. N. Aeny, dan Efri. 2015. Pengaruh Fraksi Ekstrak Daun Babdotan (*Ageratum cnyzoides*) Terhadap Pertumbuhan dan Sporulasi *Colletotrichum capsici* Secara *In Vitro*. *Agrotek*, 3(2) : 226-230.
- Yi R. H., Q. L. Lin, J. J. Mo, F. F. Wu, and J. Chen. 2015. Fruit internal brown rot caused by *Neoscytalidium dimidiatum* on pitahaya in Guangdong province, China. *Australasian Plant Pathology Society*, 1(10) : 1-4.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Diameter Koloni 1-5 HSI

Perlakuan	Hari Ke- (cm)				
	1	2	3	4	5
K0D	1,07	2,59	5,28	7,15	8,31
K1D	0,95	2,07	4,02	5,28	6,31
K2D	0,67	1,67	3,55	4,78	5,97
K3D	0,57	1,41	2,53	3,69	4,09
K4D	0,51	1,01	1,77	2,21	2,55
K0B	1,19	2,56	5,41	7,16	8,26
K1B	1,01	2,09	4,17	5,44	6,62
K2B	0,90	1,78	3,89	5,09	6,28
K3B	0,77	1,57	3,20	4,75	5,26
K4B	0,65	1,16	2,62	3,58	4,07

Lampiran 2. Data Persentase Daya Hambat 1-5 HSI

Perlakuan	Hari Ke- (%)				
	1	2	3	4	5
K0D	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
K1D	11,18	20,31	23,88	26,24	24,01
K2D	37,31	35,60	32,72	33,23	28,12
K3D	46,49	45,77	51,99	48,47	50,85
K4D	52,42	61,05	66,39	69,11	69,29
K0B	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
K1B	14,89	18,46	23,01	23,95	19,84
K2B	24,08	30,44	28,14	28,87	24,02
K3B	34,77	38,66	40,81	33,58	36,38
K4B	45,51	54,54	51,59	49,94	50,78

**Lampiran 3. Data Penghambatan Pembentukan Spora 5 HSI**

Perlakuan	Pembentukan spora ( $10^7/ml$ )		
	U1	U2	U3
K0D	2,55	2,53	2,80
K1D	2,65	2,53	2,58
K2D	2,43	2,53	2,45
K3D	2,35	2,30	2,30
K4D	1,73	1,95	1,88
K0B	2,65	2,70	2,63
K1B	2,73	2,65	2,50
K2B	2,45	2,48	2,53
K3B	2,33	2,40	2,35
K4B	2,13	2,25	2,18

**Lampiran 4. Masa Inkubasi (HSI)**

Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
K0D	3	3	3
K1D	5	3	4
K2D	4	5	4
K3D	4	5	5
K4D	6	4	4
K0B	3	3	4
K1B	3	3	5
K2B	4	5	4
K3B	4	4	5
K4B	4	6	4

Lampiran 5. Data Luas Gejala Kanker 4, 8, 12, dan 16 HSI

Perlakuan	Rata-rata pengamatan (Cm <sup>2</sup> )			
	4	8	12	16
<b>K0D</b>	0,21	1,76	3,88	5,72
<b>K1D</b>	0,20	1,51	3,58	5,27
<b>K2D</b>	0,19	1,27	2,94	4,23
<b>K3D</b>	0,15	1,20	2,61	4,13
<b>K4D</b>	0,13	1,10	2,09	3,19
<b>K0B</b>	0,21	1,82	3,93	5,96
<b>K1B</b>	0,21	1,63	3,63	5,39
<b>K2B</b>	0,19	1,36	3,18	4,41
<b>K3B</b>	0,18	1,26	2,65	4,37
<b>K4B</b>	0,16	1,18	2,13	3,43

Lampiran 6. Data Keparahan Penyakit 4, 8, 12, dan 16 HSI

Perlakuan	Rata-rata pengamatan (%)			
	4	8	12	16
<b>K0D</b>	26,57	26,57	36,07	39,23
<b>K1D</b>	26,57	26,57	27,51	39,23
<b>K2D</b>	26,57	26,57	26,57	37,66
<b>K3D</b>	26,57	26,57	26,57	35,26
<b>K4D</b>	26,57	26,57	26,57	26,57
<b>K0B</b>	26,57	26,57	35,26	39,23
<b>K1B</b>	26,57	26,57	27,51	39,23
<b>K2B</b>	26,57	26,57	26,57	38,45
<b>K3B</b>	26,57	26,57	26,57	36,07
<b>K4B</b>	26,57	26,57	26,57	27,51



**Lampiran 7. Sidik ragam dan Uji Duncan 5% Diameter koloni 5 HSI**

**a. Sidik Ragam**

**Anova Uji daya Hambat**

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	Ket
Perlakuan	9	91,78	10,20	363,29	2,39	3,46	**
Konsentrasi	4	86,09	21,52	766,71	2,87	4,43	**
Bagian tanaman	1	2,97	2,97	105,82	4,35	8,10	**
KxB	4	2,72	0,68	24,24	2,87	4,43	**
Galat	20	0,56	0,03				
Total	29	92,34					
FK	1005,26		CV	2,89			

**b. Uji Duncan 5%**

**Konsentrasi pada Ekstrak Daun**

Perlakuan		2,55	4,09	6,11	6,31	8,31	Notasi
40 mg/ml	2,55	0,00					a
30 mg/ml	4,09	1,54	0,00				b
20 mg/ml	6,11	3,56	2,02	0,00			c
10 mg/ml	6,31	3,76	2,23	0,21	0,00		c
0 mg/ml	8,31	5,76	4,23	2,21	2,00	0,00	d
UJD		0,31	0,31	0,30	0,29		

**Konsentrasi pada Ekstrak Kulit Batang**

Perlakuan		4,07	5,26	6,28	6,62	8,29	Notasi
40 mg/ml	4,07	0,00					a
30 mg/ml	5,26	1,19	0,00				b
20 mg/ml	6,28	2,21	1,02	0,00			c
10 mg/ml	6,62	2,56	1,37	0,35	0,00		d
0 mg/ml	8,29	4,23	3,04	2,02	1,67	0,00	e
UJD		0,31	0,31	0,30	0,29		

**Ekstrak pada K0**

		8,31	8,29	notasi
D	8,31	0		a
B	8,29	0,020	0	a
UJD		0,285		

**Ekstrak pada K1**

		6,31	6,62	notasi
D	6,31	0		a
B	6,62	0,310	0	b
UJD		0,285		

**Ekstrak pada K2**

		6,11	6,28	notasi
D	6,11	0		a
B	6,28	0,170	0	a
UJD		0,285		

**Ekstrak pada K3**

		4,09	5,26	notasi
D	4,09	0		a
B	5,26	1,170	0	b
UJD		0,285		

**Ekstrak pada K4**

		2,55	4,07	Notasi
D	2,55	0		a
B	4,07	1,517	0	b
UJD		0,285		

**Lampiran 8. Sidik ragam dan Uji Duncan 5% Persentase daya hambat 5 HSI**

**a. Sidik Ragam**

**Anova Uji daya Hambat**

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F- Tabel 5%	F- Tabel 1%	Ket
Perlakuan	9	13285,34	1476,15	300,91	2,39	3,46	**
Konsentrasi	4	12405,57	3101,39	632,22	2,87	4,43	**
Bagian tanaman	1	510,79	510,79	104,12	4,35	8,10	**
KxB	4	368,98	92,25	18,80	2,87	4,43	**
Galat	20	98,11	4,91				
Total	29	13383,45					
FK	27595,91		CV	7,30			

**b. Uji Duncan 5%**

**Konsentrasi pada Ekstrak Daun**

Perlakuan		69,29	50,85	28,12	24,01	0,00	Notasi
40 mg/ml	69,29	0,00					a
30 mg/ml	50,85	18,44	0,00				b
20 mg/ml	28,12	41,17	22,73	0,00			c
10 mg/ml	24,01	45,28	26,84	4,11	0,00		d
0 mg/ml	0,00	69,29	50,85	28,12	24,01	0,00	e
UJD		4,16	4,08	3,95	3,77		

**Konsentrasi pada Ekstrak Kulit Batang**

Perlakuan		50,78	36,38	24,02	19,84	0,00	Notasi
40 mg/ml	50,78	0,00					a
30 mg/ml	36,38	14,40	0,00				b
20 mg/ml	24,02	26,76	12,36	0,00			c
10 mg/ml	19,84	30,94	16,54	4,18	0,00		d
0 mg/ml	0,00	50,78	36,38	24,02	19,84	0,00	e
UJD		4,16	4,08	3,95	3,77		

**Ekstrak pada K0**

		0,00	0,00	notasi
D	0,00	0		a
B	0,00	0,000	0	a
UJD		3,772		

**Ekstrak pada K2**

		28,12	24,02	notasi
D	28,12	0		a
B	24,02	4,100	0	b
UJD		3,772		

**Ekstrak pada K1**

		24,01	19,84	notasi
D	24,01	0		a
B	19,84	4,174	0	b
UJD		3,772		

**Ekstrak pada K3**

		50,85	36,38	notasi
D	50,85	0		a
B	36,38	14,478	0	b
UJD		3,772		

**Ekstrak pada K4**

		69,29	50,78	notasi
D	69,29	0		a
B	50,78	18,512	0	b
UJD		3,772		

**Lampiran 9. Sidik ragam dan Uji Duncan 5% Penghambatan Pembentukan Spora 7 HSI**

**a. Sidik Ragam**

**Anova Uji Kerapatan**

SK	Db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	Ket
Perlakuan	9	1,71	0,19	29,08	2,39	3,46	**
Konsentrasi	4	1,53	0,38	58,76	2,87	4,43	**
Bagian tanaman	1	0,07	0,07	10,02	4,35	8,10	**
KxB	4	0,11	0,03	4,16	2,87	4,43	*
Galat	20	0,13	0,01				
Total	29	1,84					
FK	174,97		CV	3,34			

**b. Uji Duncan 5%**

**Konsentrasi pada Ekstrak Daun**

Perlakuan		2,63	2,58	2,47	2,32	1,85	Notasi
0 mg/ml	2,63	0,00					a
10 mg/ml	2,58	0,04	0,00				ab
20 mg/ml	2,47	0,16	0,12	0,00			b
30 mg/ml	2,32	0,31	0,27	0,15	0,00		c
40 mg/ml	1,85	0,78	0,73	0,62	0,47	0,00	d
UJD		0,15	0,15	0,14	0,14		

**Konsentrasi pada Ekstrak Kulit Batang**

Perlakuan		2,66	2,63	2,48	2,36	2,18	Notasi
0 mg/ml	2,66	0,00					a
10 mg/ml	2,63	0,03	0,00				ab
20 mg/ml	2,48	0,17	0,14	0,00			bc
30 mg/ml	2,36	0,30	0,27	0,13	0,00		c
40 mg/ml	2,18	0,48	0,44	0,30	0,18	0,00	d
UJD		0,15	0,15	0,14	0,14		

**Ekstrak pada K0**

		2,66	2,63	notasi
B	2,66	0		a
D	2,63	0,033	0	a
		0,138		

**Ekstrak pada K2**

		2,48	2,47	notasi
B1	2,48	0		a
B0	2,47	0,017	0	a
		0,138		

**Ekstrak pada K1**

		2,63	2,58	notasi
B	2,63	0		a
D	2,58	0,042	0	a
		0,138		

**Ekstrak pada K3**

		2,36	2,32	notasi
B	2,36	0		a
D	2,32	0,042	0	a
		0,138		

**Ekstrak pada K4**

		2,18	1,85	notasi
B	2,18	0		a
D	1,85	0,333	0	b
		0,138		

**Lampiran 10. Sidik ragam dan Uji Duncan 5% Luas Gejala Kanker 16 HSI**

**a. Sidik Ragam**

**Anova Uji Luas Gejala**

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	Ket
Perlakuan	9	23,91	2,66	54,80	2,39	3,46	**
Konsentrasi	4	23,59	5,90	121,64	2,87	4,43	**
Bagian tanaman	1	0,30	0,30	6,29	4,35	8,10	*
KxB	4	0,02	0,00	0,09	2,87	4,43	ns
Galat	20	0,97	0,05				
Total	29	24,88					
FK	638,21		CV	4,77			

**b. Uji Duncan 5%**

**Uji Lanjut Faktor Tunggal Ekstrak**

Perlakuan	Rata-rata	4,71	4,51	Notasi
Kulit Batang	4,71	0,00		a
Daun	4,51	0,20	0,00	b
UJD		0,168		

**Uji Lanjut Faktor Tunggal Konsentrasi**

Perlakuan	Rata-rata	5,84	5,33	4,32	4,25	3,31	Notasi
0 mg/ml	5,84	0,00					a
10 mg/ml	5,33	0,51	0,00				b
20 mg/ml	4,32	1,52	1,01	0,00			c
30 mg/ml	4,25	1,59	1,08	0,07	0,00		c
40 mg/ml	3,31	2,53	2,02	1,01	0,94	0,00	d
UJD		0,297	0,292	0,287	0,278	0,265	



**Lampiran 11. Sidik ragam dan Uji Duncan 5% Keparahan Penyakit 16 HSI**

**a. Sidik Ragam**

**Anova Uji Keparahan**

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	Ket
Perlakuan	9	1594,13	177,13	41,51	2,39	3,46	**
Konsentrasi	4	1586,13	396,53	92,94	2,87	4,43	**
Bagian tanaman	1	4,80	4,80	1,13	4,35	8,10	ns
KxB	4	3,20	0,80	0,19	2,87	4,43	ns
Galat	20	85,33	4,27				
Total	29	1679,47					
FK	35776,53		CV	5,98			

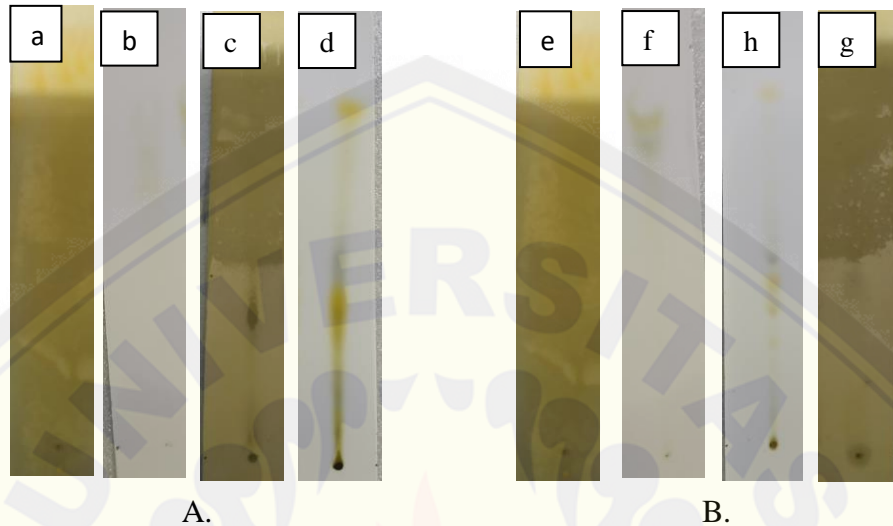
**b. Uji Duncan 5%**

**Uji Lanjut Faktor Tungga Konsentrasi**

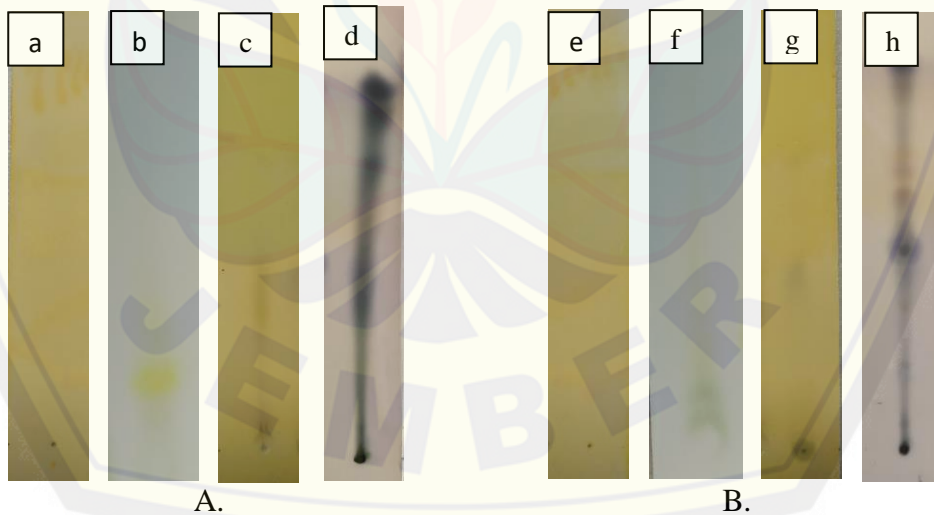
Perlakuan	Rata-rata	40,00	40,00	38,00	34,00	20,67	Notasi
0 mg/ml	40,00	0,00					a
10 mg/ml	40,00	0,00	0,00				a
20 mg/ml	38,00	2,00	2,00	0,00			a
30 mg/ml	34,00	6,00	6,00	4,00	0,00		b
40 mg/ml	20,67	19,33	19,33	17,33	13,33	0,00	c
	UJD	2,783	2,741	2,690	2,606	2,488	

**Lampiran 12. Hasil Uji Kualitatif Senyawa Fitokimia**

Analisis Kualitatif Senyawa Fitokimia Ekstrak Daun dan Kulit Batang Tanaman Randu



Hasil uji kromatografi lapis tipis (KLT) sebelum ditambah reagent A). ekstrak daun : a. alkaloid, b. flavonoid, c. tanin, dan d. saponin dan B). kulit batang tanaman randu : e. alkaloid, f. flavonoid, g. tanin, dan h. saponin.



Hasil uji kromatografi lapis tipis (KLT) sesudah ditambah reagent A). ekstrak daun : a. alkaloid, b. flavonoid, c. tanin, dan d. saponin dan B). kulit batang tanaman randu : e. alkaloid, f. flavonoid, g. tanin, dan h. saponin.

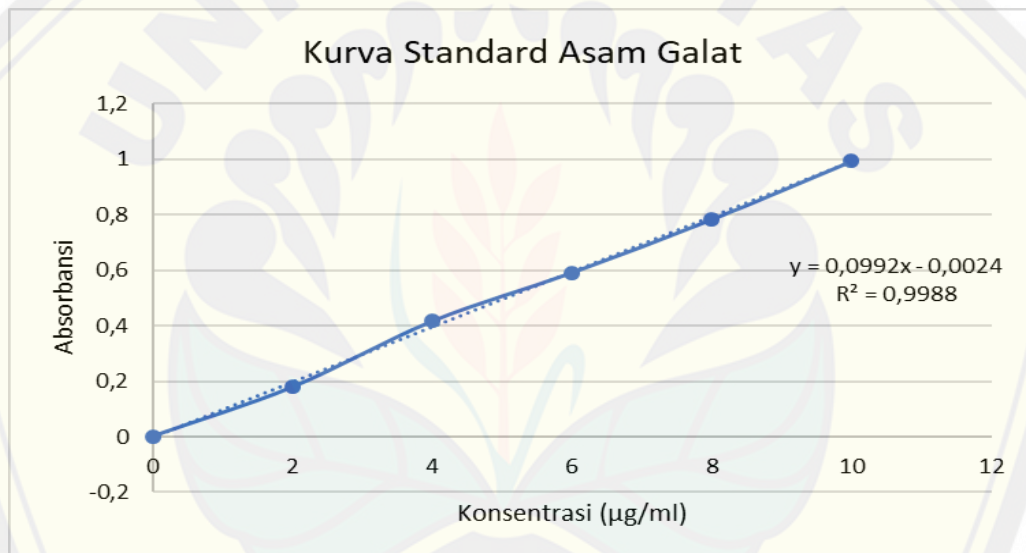
**Lampiran 13. Hasil Uji Kuantitatif Senyawa Fitokimia**

**1. Senyawa Tanin**

**a. Pengukuran kurva standar pada panjang gelombang = 725 nm**

No	Konsentrasi (µg/ml)	Absorbansi
1	0	0,001
2	2	0,179
3	4	0,416
4	6	0,591
5	8	0,783
6	10	0,993

**b. Perhitungan Konsentrasi Tanin pada Ekstrak Daun dan Kulit Batang**



Persamaan kurva standar  $y = 0,099x - 0,002$

Absorbansi (Abs) = Absorbansi sampel - Absorbansi blanko

$$X1 = \frac{\text{Abs} + 0,002}{0,099}$$

$$X2 = X1 \times \text{FP}$$

$$X3 = \frac{X2}{[\text{Ekstrak}]}$$

$$[\text{Ekstrak Daun Randu}] = \frac{10,63 \text{ mg}}{1 \text{ ml}}$$

$$[\text{Ekstrak Kulit Batang Randu}] = \frac{10,33 \text{ mg}}{1 \text{ ml}}$$

**c. Hasil Analisis Tanin**

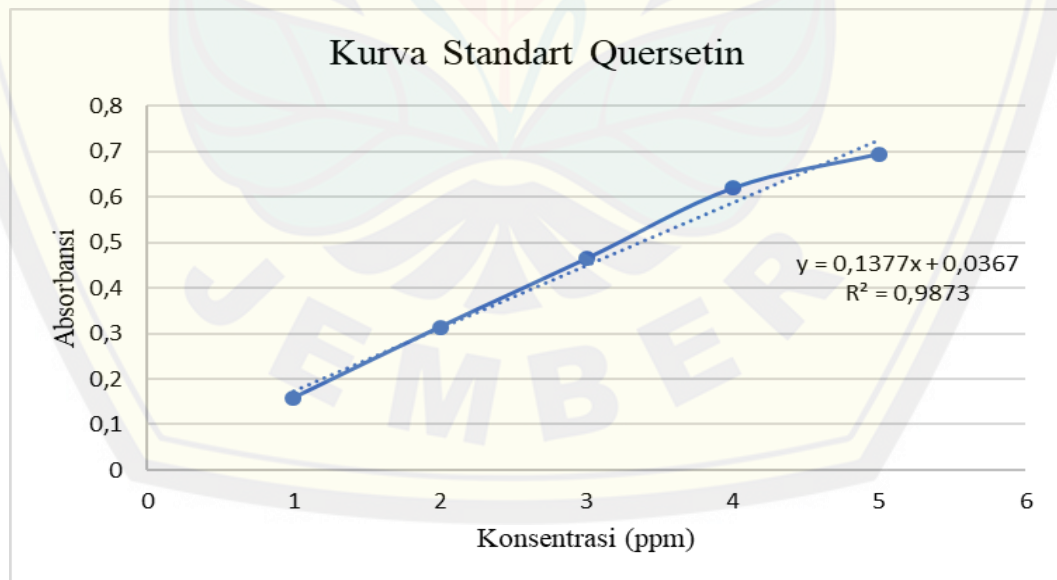
Sampel	Abs.	X1	FP	X2	X2	Tanin (ppm)
Daun Randu	0,818	8,283	2	16,566	1,558	1,586
	0,823	8,333	2	16,666	1,613	
Kulit Batang Randu	0,695	7,040	2	14,080	1,363	1,364
	0,696	7,051	2	14,102	1,365	

**2. Senyawa Flavonoid**

**a. Pengukuran kurva standar pada panjang gelombang = 725 nm**

No	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
1	20	0,158
2	40	0,314
3	60	0,464
4	80	0,619
5	100	0,694

**b. Perhitungan Konsentrasi Flavonoid pada Ekstrak Daun dan Kulit Batang**



Persamaan kurva standar  $y = 0,137x - 0,036$

$$X1 = \frac{\text{Abs} + 0,036}{0,137}$$

$$X2 = \frac{X1}{1000} \times 5 \text{ ml}$$

$$X3 = \frac{X2}{[\text{Ektrak}]} \times 10^6$$

[Ekstrak Daun Randu] = 51,4 mg

[Ekstrak Kulit Batang Randu] = 51,8 mg

### c. Hasil Analisis Flavonoid

Sampel	Abs.	X1	FP	X2	X3	Flavonoid (ppm)
	0,473	3,171	3	0,0158	308,3	
Daun Randu	0,483	3,142	3	0,0157	305,4	304,3
	0,464	3,101	3	0,0155	299,3	
	0,422	2,801	3	0,0141	270,3	
Kulit Batang Randu	0,237	1,461	3	0,0072	140,9	215,9
	0,373	2,452	3	0,0123	236,5	



**Lampiran 14. Pengenceran Aplikasi Ekstrak**

**a. Uji *In Vitro***

Larutan stok awal 10% = 0,3 gram ekstrak + 3 ml pelarut

1. Konsentrasi larutan ekstrak 0 mg/ml

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$10\% \cdot X = 0\% \cdot 1 \text{ ml}$$

X = 0 ml stok awal ditambahkan 1 ml pelarut

2. Konsentrasi larutan ekstrak 10 mg/ml

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$10\% \cdot X = 1\% \cdot 1 \text{ ml}$$

X = 0,1 ml stok awal ditambahkan 0,9 ml pelarut

3. Konsentrasi larutan ekstrak 20 mg/ml

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$10\% \cdot X = 2\% \cdot 1 \text{ ml}$$

X = 0,2 ml stok awal ditambahkan 0,8 ml pelarut

4. Konsentrasi larutan ekstrak 30 mg/ml

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$10\% \cdot X = 3\% \cdot 1 \text{ ml}$$

X = 0,3 ml stok awal ditambahkan 0,7 ml pelarut

5. Konsentrasi larutan ekstrak 40 mg/ml

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$10\% \cdot X = 4\% \cdot 1 \text{ ml}$$

X = 0,4 ml stok awal ditambahkan 0,6 ml pelarut

**b. Uji *In Vivo***

Larutan stok awal 10% = 0,6 gram ekstrak + 6 ml pelarut

1. Konsentrasi larutan ekstrak 0 mg/ml

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$10\% \cdot X = 0\% \cdot 2 \text{ ml}$$

X = 0 ml stok awal ditambahkan 2 ml pelarut

2. Konsentrasi larutan ekstrak 10 mg/ml

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$10\% \cdot X = 1\% \cdot 2 \text{ ml}$$

X = 0,2 ml stok awal ditambahkan 1,8 ml pelarut

3. Konsentrasi larutan ekstrak 20 mg/ml

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$10\% \cdot X = 2\% \cdot 2 \text{ ml}$$

X = 0,4 ml stok awal ditambahkan 1,6 ml pelarut

4. Konsentrasi larutan ekstrak 30 mg/ml

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$10\% \cdot X = 3\% \cdot 2 \text{ ml}$$

X = 0,6 ml stok awal ditambahkan 1,4 ml pelarut

5. Konsentrasi larutan ekstrak 40 mg/ml

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$10\% \cdot X = 4\% \cdot 2 \text{ ml}$$

X = 0,8 ml stok awal ditambahkan 1,2 ml pelarut

**DOKUMENTASI**



Daun dan kulit batang



Daun dan kulit batang kering



Maserasi



Rotatory evaporator



Ekstrak daun dan kulit batang



Analisis senyawa fitokimia

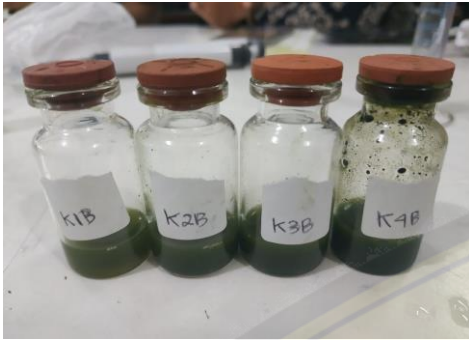


Isolasi dan Identifikasi



Pengenceran ekstrak daun





Pengenceran ekstrak kulit batang



Uji daya hambat



Perhitungan kerapatan



Penyiapan batang buah naga



Inokulasi patogen



Aplikasi ekstrak