



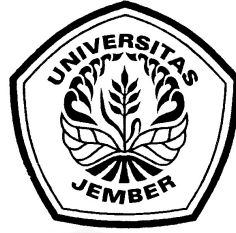
**PENGARUH MINYAK ATSIRI CENGKEH, SEREH WANGI,  
KAYU PUTIH, DAN KAYU MANIS TERHADAP PENYAKIT  
ANTRAKNOSA (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc)  
PADA MASA PENYIMPANAN BUAH PEPAYA**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**Achmad Nidom Fahmi  
NIM 111510501144**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2016**



**PENGARUH MINYAK ATSIRI CENGKEH, SEREH WANGI,  
KAYU PUTIH, DAN KAYU MANIS TERHADAP PENYAKIT  
ANTRAKNOSA (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc)  
PADA MASA PENYIMPANAN BUAH PEPAYA**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan program (S1) pada Program Studi Agroteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh

**Achmad Nidom Fahmi  
NIM 111510501144**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2016**

## PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim, dengan ridho Allah SWT skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orangtua yang sangat saya cinta sayangi, kuhaturkan terima kasih atas segalanya, doa dan pengorbanan kalian adalah senjata terbaik untuk mencapai kesuksesanku;
2. Saudara-saudariku dan seluruh keluarga besar, ku ucapkan banyak terima kasih atas dukungan, kasih sayang dan segala doa yang selalu dipanjatkan;
3. Seluruh pahlawan tanpa tanda jasaku, yang telah mendidik dan mengajarkan ilmunya dengan penuh kesabaran;
4. Almamater Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

**MOTTO**

*“Bersemangatlah Dalam Perkara Yang Bermanfaat Bagimu”*

(Muhammad SAW.)

*“Bila Sabar Ada Batasnya, Berarti Anda Belum Mengerti Apa Itu Sabar”*

(KH. Abdurrahma Wahid)

*“Anda Tidak Bisa Mengubah Orang Lain, Anda Harus Menjadi Perubahan Yang Anda Harapkan Dari Orang Lain”*

(Mahatma Gandhi)



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Achmad Nidom Fahmi

NIM : 111510501144

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul **“Pengaruh Minyak Atsiri Cengkeh, Sereh Wangi, Kayu Putih, dan Kayu Manis Terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc) Pada Masa Penyimpanan Buah Pepaya”** adalah benar hasil karya sendiri, kecuali disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakkan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 1 November 2016.

Yang menyatakan

Achmad Nidom Fahmi

NIM. 111510501144

**SKRIPSI**

**PENGARUH MINYAK ATSIRI CENGKEH, SEREH WANGI,  
KAYU PUTIH, DAN KAYU MANIS TERHADAP PENYAKIT  
ANTRAKNOSA (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc)  
PADA MASA PENYIMPANAN BUAH PEPAYA**

Oleh

**Achmad Nidom Fahmi**  
**NIM. 111510501144**

**Pembimbing:**

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Paniman Ashna Mihardja. MP.  
NIP : 195009031980031001

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Suhartiningsih Dwi N., S.P., M.Sc.  
NIP : 197303252003122002

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Pengaruh Minyak Atsiri Cengkeh, Sereh Wangi, Kayu Putih, dan Kayu Manis Terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc) Pada Masa Penyimpanan Buah Pepaya**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Selasa  
Tanggal : 1 November 2016  
Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

**Ir. Paniman Ashna Mihardjo, MP.**  
NIP. 196606301990031002

Dosen Pembimbing Anggota,

**Dr. Suhartiningsih Dwi N., SP., M.Sc.**  
NIP. 197303252003122002

Dosen Penguji Utama,

**Dr. Ir. Mohammad Hoesain, MS.**  
NIP. 1196401071988021001

Dosen Penguji Anggota,

**Ir. Tatang Pranata, Dip. Agr**  
NIP. 195803161986021001

Mengesahkan

Dekan,

**Ir. Sigit Soeparjono, M.S., Ph. D.**  
NIP. 19600506198702100

## RINGKASAN

**Pengaruh Minyak Atsiri Cengkeh, Sereh Wangi, Kayu Putih, dan Kayu Manis Terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc) Pada Masa Penyimpanan Buah Pepaya;** Achmad Nidom Fahmi, 111510501144; 2016; 32 halaman; Program Studi Agroteknologi; Fakultas Pertanian; Universitas Jember.

Penyakit *Antraknosa* merupakan salah satu penyakit pasca panen penting pepaya yang dapat menurunkan mutu buah pepaya. Patogen yang menyebabkan penyakit tersebut adalah jamur *Colletotrichum gloeosporioides*. Penanganan penyakit ini tidak selamanya menggunakan pestisida, salah satu upaya yang dapat dilakukan ialah dengan memanfaatkan potensi minyak atsiri sebagai anti jamur. Dalam penelitian ini memanfaatkan minyak atsiri yang berasal dari tanaman cengkeh, sereh wangi, kayu putih dan kayu manis dengan pemberian konsentrasi berbeda pada masing-masing minyak atsiri.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial antara jenis minyak atsiri yaitu minyak cengkeh, sereh wangi, kayu putih, kayu manis dan konsentasi dengan empat konsentasi yaitu 3%, 4%, 5% dan kontrol. Dilakukan dengan dua uji (uji *in-vitro* dan *in-vivo*). Pengamatan dilakukan setelah inokulasi setiap 3, 5, 7, dan 9 hari terhadap pertumbuhan luas koloni patogen *C. gloeosporioides* untuk uji *in-vitro*. Pada uji *in-vivo* pengamatan dilakukan terhadap keparahan penyakit buah pepaya dan pengamatan dihentikan apabila buah pada perlakuan kontrol menunjukkan gejala bercak menyeluruh dengan memenuhi seluruh permukaan buah. Dan pengamatan terakhir dilakukan terhadap tekstur buah dengan menggunakan alat “Penetrometer”.

Semua jenis minyak atsiri 100% mampu menghambat pertumbuhan patogen *C. gloeosporioides* pada uji *in-vitro*. Sedangkan pada uji *in-vivo* pengamatan keparahan penyakit menunjukkan jenis minyak atsiri cengkeh, sereh wangi, dan kayu putih efektif menekan keparahan penyakit antraknosa, berbanding terbalik dengan minyak atsiri kayu manis dalam menekan keparahan penyakit buah pepaya yang tidak begitu efektif. Hasil pengamatan terhadap tekstur buah, menunjukkan bahwa dengan pemberian aplikasi ke empat jenis



minyak atsiri tekstur buah pepaya lebih keras apabila dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang tanpa aplikasi minyak atsiri. Sehingga dalam pengujian jenis pestisida nabati ini dapat dijadikan rekomendasi terhadap para petani khususnya petani pepaya.



## SUMMARY

**Effect Of Essential Oils Clove, Sereh Wangi, Wood White and Cinnamon On Anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc) Papaya Fruit During Storage.** Achmad Nidom Fahmi, 111510501144; 2016; 41 pages; Agroteknologi Studies Program; Faculty of Agriculture; University of Jember.

Antraknosa disease is one of the important post-harvest diseases of papaya which can reduce the quality of papaya fruit. The pathogen that causes the disease is a fungus *Colletotrichum gloeosporioides*. Treatment of this disease do not always use pesticides, either. attempts to do is to harness the potential of essential oils as an antifungal. In this study utilizes essential oils derived from plants clove, lemongrass, eucalyptus and cinnamon with the provision of different concentrations of each essential oil.

The experiment was conducted using a Completely Randomized Design (CRD) factorial between kinds of essential oils are oils of clove, lemongrass, eucalyptus, cinnamon and concentrations of four concentrations of that 3%, 4%, 5% and control. Done with two tests (tests *in-vitro* and *in-vivo*). Observations were made after inoculation every 3, 5, 7, and 9 days to the widespread growth of colonies of pathogens *C. gloeosporioides* for *in-vitro* test. *in-vivo* tests carried out observations of disease severity and observations papaya fruit terminated if the control treatment showed symptoms thoroughly with the spots filled the whole surface of the fruit. And the last observation carried out on fruit texture by using the tool "penetrometer".

All kinds of essential oils 100% capable of inhibiting the growth of pathogenic *C. gloeosporioides* *in-vitro* test. While *in-vivo* test observations indicate disease severity kinds of essential oils of clove, lemongrass, eucalyptus and effectively suppress the severity of anthracnose, different inversely with essential oils of cinnamon in reducing the severity of disease of papaya fruit which is not so effective. The observation of the texture of the fruit, showed that by granting the application to the four types of essential oils of papaya harder

texture when compared with the control treatment without application of essential oils. Thus, in testing these types of pesticide plant can be recommended to farmers, especially farmers papaya.



## PRAKATA

Puji syukur kehadiran ALLAH S.W.T. yang senantiasa melimpahkan rahmat dan maghfirah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis mahasiswa yang berjudul **“Pengaruh Minyak Atsiri Cengkeh, Sereh Wangi, Kayu Putih, dan Kayu Manis Terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc) Pada Masa Penyimpanan Buah Pepaya”** Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penyusunan karya ilmiah tertulis ini, yaitu:

1. Ir. Paniman Ashna Mihardjo, MP., selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU), Dr. Suhartiningsih Dwi N., S.P., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA), Dr. Ir. Mohammad Hoesain, MS. selaku Dosen Penguji I dan Ir. Tatang Pranata, Dip. Agr., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasinya selama penyusunan skripsi ini.
2. Ir. Sigit Soeparjono, M.S., Ph. D. selaku dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Ibunda Lilik Farida dan Ayahanda Moh Anshori, dan saudariku tercinta Shofiatul Widad, kuucapkan banyak terima kasih atas dukungan, kasih sayang dan segala do'a yang selalu dipanjatkan.
4. Seluruh sahabat-sahabat Agroteknologi angkatan 2011 dan 2012 khususnya sahabat D'Agrotek yang selalu memeberikan bantuan dan support dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Kepada KH. Ahmad Mahdi Fathul Mu'in dan Nyai HJ. Maliha Abdussomad, serta sahabat-sahabat santri “PPI Darussalam Jember” yang selalu memotivasi dalam proses penyusunan skripsi ini.
6. Sahabat-sahabat panggung derita, Alan, Roby, Faisal, Beny, dan Budi endut yang selalu ada dalam setiap pelaksanaan penelitian ini dan tak pernah surut dalam memberikan semangat.
7. Sahabat-sahabat pencari buah pepaya Indra, Zainul, Santoso, Zurul, dan Fahmi, yang tak kenal lelah dalam membantu pencarian bahan-bahan penelitian ini.

8. Kawan-kawan KKN 23B Pontang, Annisa, Yulius, Puput, dan Rudi, yang selalu menjadi penyemangat dalam melaksanakan penelitian.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca guna penyempurnaan karya ilmiah tertulis ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat. Terima kasih.

Jember, 1 November 2016

Penulis

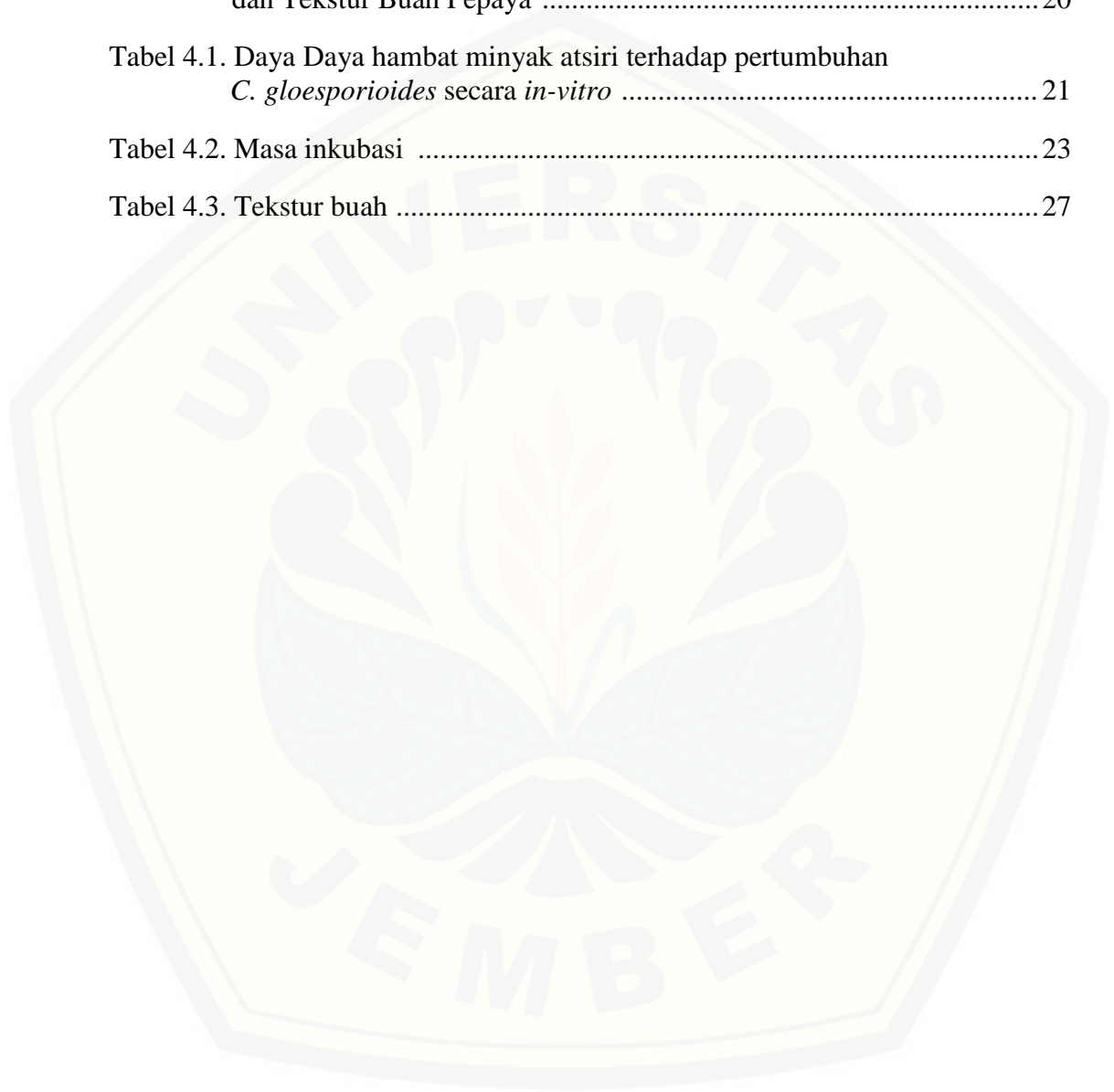
**DAFTAR ISI**

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
HALAMAN PEMBIMBING .....	vi
HALAMAN PENGESAHAN .....	vii
RINGKASAN .....	viii
SUMMARY .....	x
PRAKATA .....	xii
DAFTAR ISI .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .... ..	3
1.3 Tujuan .....	3
1.3 Manfaat .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Penyakit Pasca Panen Buah Pepaya</b> .....	5
<b>2.2 Potensi Minyak Atsiri sebagai antimikrobia</b> .....	6
2,2,1 Minyak Cengkeh .....	8
2.2.2 Minyak Sereh Wangi .....	9
2.2.3 Minyak Kayu Putih .....	10
2.2.4 Minyak Kayu Manis .....	10
<b>2.3 Hipotesis</b> .....	11
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	
<b>3.1 Waktu dan Tempat</b> .....	12
<b>3.2 Bahan dan Alat</b> .....	12

<b>3.3 Metode Penelitian</b> .....	12
<b>3.4 Tahapan Penelitian</b> .....	13
3.4.1 Isolasi <i>C. gloeosporioides</i> .....	13
3.4.2 Pengenceran suspensi jamur <i>C. gloeosporioides</i> .....	13
3.4.3 Pengujian secara <i>in-vitro</i> .....	14
3.4.4 Pengujian secara <i>in-vivo</i> dengan cara fumigasi.....	14
<b>3.5 Parameter Pengamatan</b> .....	15
3.5.1 Daya hambat luas koloni <i>C. gloeosporioides</i> .....	15
3.5.2 Masa inkubasi.....	15
3.5.3 Daya Hambat Pada Aplikasi Fumigasi Minyak Atsiri .	15
3.5.4 Tekstur Buah .....	16
3.5.5 Analisis Data .....	17
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Karakterisasi <i>C. gloeosporioides</i> .....	18
4.2 Nilai F-hitung Daya Hambat, Keparahan Penyakit dan Tekstur Buah Pepaya .....	20
4.3 Daya hambat minyak atsiri terhadap pertumbuhan <i>C. gloeosporioides</i> secara <i>in-vitro</i> .....	22
4.3 Masa Inkubasi .....	22
4.4 Keparahan Penyakit Antraknosa Pada Buah Pepaya dengan Pemberian Minyak Atsiri Secara <i>Invivo</i> .....	24
4.5 Tekstur Buah .....	27
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA .....	31
LAMPIRAN.....	35

**DAFTAR TABEL**

	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1 Nilai F-hitung Daya Hambat, Keparahan Penyakit dan Tekstur Buah Pepaya .....	20
Tabel 4.1. Daya Daya hambat minyak atsiri terhadap pertumbuhan <i>C. gloesporioides</i> secara <i>in-vitro</i> .....	21
Tabel 4.2. Masa inkubasi .....	23
Tabel 4.3. Tekstur buah .....	27



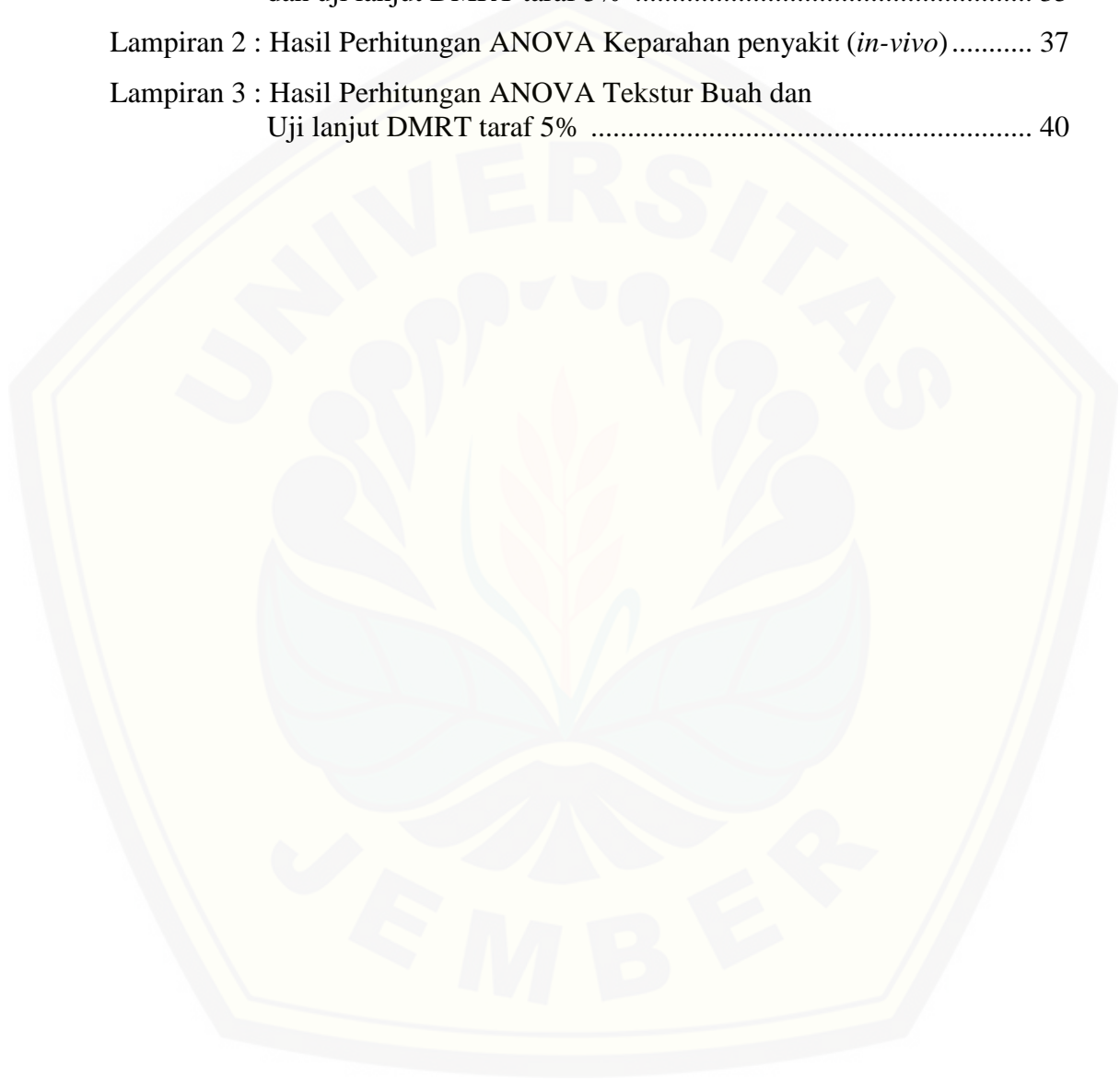


**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 Gejala serangan antraknosa pada buah dilapang .....	5
Gambar 3.1 Model penempatan buah pepaya dan minyak atsiri dalam kardus .....	14
Gambar 4.1 Buah pepaya terserang patogen <i>C. gloesporioides</i> .....	18
Gambar 4.1 Patogen <i>C. gloesporioides</i> Secara Mikroskopis .....	19
Gambar 4.2 Gejala penyakit antraknosa pada buah pepaya inokulasi patogen <i>C. gloesporioides</i> .....	20
Gambar 4.3 Daya hambat minyak atsiri .....	21
Gambar 4.4 Keparahan penyakit buah pepaya inokulasi patogen <i>C. gloesporioides</i> pada faktor jenis minyak atsiri .....	24
Gambar 4.5 Keparahan penyakit buah pepaya inokulasi patogen <i>C. gloesporioides</i> pada faktor konsentrasi .....	26
Gambar 4.6 Keparahan penyakit buah pepaya setelah aplikasi minyak atsiri .....	27

**DAFTAR LAMPIRAN**

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 : Hasil Perhitungan ANOVA uji daya hambat ( <i>in-vito</i> ) dan uji lanjut DMRT taraf 5% .....	35
Lampiran 2 : Hasil Perhitungan ANOVA Keparahan penyakit ( <i>in-vivo</i> ) .....	37
Lampiran 3 : Hasil Perhitungan ANOVA Tekstur Buah dan Uji lanjut DMRT taraf 5% .....	40



## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Buah pepaya (*Carica papaya*) merupakan buah yang paling banyak diminati baik dalam maupun luar negeri, dari ke semua kalangan baik dewasa, remaja, anak-anak, bahkan juga balita, selain dikonsumsi buahnya, buah dan daun yang mentah dapat dimanfaatkan sebagai sayuran. Dikalangan masyarakat Indonesia khususnya masyarakat pedesaan daun pepaya banyak digunakan sebagai obat tradisional. Adapun kandungan gizi dari buah pepaya yang cukup baik dan dapat diperoleh sepanjang tahun menjadi pilihan masyarakat untuk mengkonsumsinya sebagai buah segar. Buah pepaya mengandung 1-1,5% protein, vitamin C, Kalsium, Kalium dan sumber karotin yang merupakan tanda dari vitamin A (Indriyani, dkk., 2008).

Produksi buah pepaya dari tahun ke tahun mengalami penurunan. Penurunan produksi buah pepaya di Indonesia disebabkan oleh berbagai hal, umumnya penurunan hasil produksi dimulai dari panen, persiapan untuk pemasaran, transportasi, sampai pada tahap pemasaran. Penurunan hasil produksi pada umumnya disebabkan oleh penyakit pasca panen, luka mekanis selama penanganan dan buah lewat matang. Penyakit antraknosa merupakan salah satu penyakit pasca panen yang dapat menurunkan mutu buah pepaya, patogen yang menyebabkan penyakit tersebut adalah *Colletotrichum gloeosporioides*. Gejala serangannya dapat muncul pada saat pengiriman atau ketika dipasarkan. Berdasarkan laporan tahunan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian (2011), bahwa lama pengiriman buah pepaya yang secara otomatis menjadi waktu penyimpanan ialah sekitar 12 hari, dengan waktu display 8 hari, dan 4 hari lama transportasi. Hal ini bisa menyebabkan kerentanan buah terhadap penyakit pasca panen.

Pengendalian penyakit antraknosa biasanya mengandalkan penggunaan pestisida sintetis berupa fungisida, sedangkan saat ini pemakaian fungisida sudah terlalu tinggi dan tidak sesuai kebutuhan yang ada, apabila masalah ini tidak diatasi maka akan sangat berdampak negatif terhadap lingkungan serta kesehatan

manusia. Dalam permasalahan ini perlu dicari alternatif pengendalian yang aman, murah, mudah dan praktis dalam upaya pengendalian penyakit antraknosa. Salah satu upaya yang dapat dilakukan ialah pemanfaatan minyak atsiri sebagai pestisida nabati. Minyak atsiri merupakan salah satu hasil proses metabolisme dalam tanaman, yang terbentuk karena reaksi antara berbagai persenyawaan kimia dengan adanya air. Wilson (1997) menyatakan bahwa minyak atsiri dapat digunakan sebagai fungisida untuk menghambat kerusakan buah dan sayuran pasca panen yang disebabkan oleh infeksi laten.

Minyak atsiri memiliki sifat-sifat yang khas yaitu, berbau harum atau wangi sesuai dengan aroma tanaman yang menghasilkannya, mempunyai rasa getir, pahit, atau pedas, berwarna kuning, kemerahan dan ada yang tidak berwarna serta mudah menguap karena titik uapnya yang rendah. Aktivitas setiap minyak atsiri memiliki senyawa yang berfungsi sebagai anti jamur dengan peranannya masing-masing dan tergantung dari komponen senyawa yang terkandung serta volume konsentrasi yang diaplikasikan. Salah satu penelitian mengenai pemanfaatan minyak atsiri terhadap penyakit antraknosa buah pepaya pernah dilakukan oleh Martinus (2010), membuktikan bahwa dengan konsentrasi air rebusan daun sereh wangi diaplikasikan pada jamur *C. gloeosporioides* secara *in-vitro*, dapat menekan pertumbuhan jamur pada konsentrasi 4% efektif dalam menekan luas koloni, berat basah koloni, berat kering koloni, jumlah konidia/ml suspensi, dan daya perkecambahan konidia. Hasil penelitian Banson dan Rai (2008) membuktikan bahwa minyak atsiri cengkeh efektif terhadap jamur patogen *Aspergillus fumigatus* dan *Aspergillus niger*. Supriadi (2008) menyatakan bahwa, minyak atsiri kayu manis 6% mampu menekan perkembangan penyakit layu bakteri (*Ralsotonia solanacearum*) pada tanaman jahe di kebun percobaan rumah kaca. Mehani (2014) juga membuktikan bahwa, minyak atsiri kayu putih mampu menekan pertumbuhan miselium jamur *Sporotrichioides fusarium* dan *Fusarium graminearum* antara 11 mm dan 55 mm dengan konsentrasi 5% secara *in-vitro*.

Melalui salah satu sifat yang mudah menguap dari minyak atsiri dapat dimanfaatkan dan perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas minyak atsiri dan konsentrasi efektif minyak atsiri dalam menekan penyakit antraknosa

selama masa penyimpanan buah pepaya. Adapun sumber konsentrasi efektif antara 4% dan 5% melalui beberapa hasil penelitian yang disebutkan diatas, dijadikan tolak ukur dalam penelitian ini dengan cara menaikkan dan mengurangi konsentrasinya yaitu, (3%, 4% dan 5%). Dalam percobaan ini tanaman yang digunakan untuk memperoleh senyawa minyak atsiri ialah tanaman cengkeh, sereh wangi, minyak kayu putih, dan kayu manis.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka dapat diperoleh beberapa permasalahan, yaitu :

1. Apakah minyak atsiri cengkeh, sereh wangi, kayu putih dan kayu manis dengan konsentrasi berbeda mampu menghambat jamur patogen *C. gloeosporioides* secara *in-vitro*?
2. Apakah minyak atsiri cengkeh, sereh wangi, kayu putih dan kayu manis dengan konsentrasi berbeda mampu menghambat perkembangan penyakit antraknosa pada buah papaya secara *in-vivo*?
3. Apakah minyak atsiri cengkeh, sereh wangi, kayu putih dan kayu manis dengan konsentrasi berbeda mampu menjaga tekstur buah pepaya?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kemampuan minyak atsiri cengkeh, sereh wangi, kayu putih dan kayu manis pada konsentrasi berbeda dalam menghambat jamur patogen *C. gloeosporioides* secara *in-vitro*.
2. Untuk mengetahui kemampuan minyak atsiri cengkeh, sereh wangi, kayu putih dan kayu manis pada konsentrasi berbeda dalam menghambat perkembangan penyakit antraknosa pada masa penyimpanan buah pepaya secara *in-vivo*.
3. Untuk mengetahui kemampuan minyak atsiri cengkeh, sereh wangi, kayu putih dan kayu manis pada konsentrasi berbeda dalam menjaga tekstur buah pepaya.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian diharapkan dapat menyumbangkan data dan kajian ilmiah tentang aktivitas minyak atsiri cengkeh, sereh wangi, kayu putih, dan kayu manis terhadap penyakit antraknosa.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Penyakit Pasca Panen Buah Pepaya

Serangan patogen pasca panen pada buah pepaya dapat menurunkan mutu buah pepaya karena gejala serangannya muncul pada saat pengiriman atau dipasarkan. Alvarez dan Nishijima dalam (Suyanti, 2011) menyebutkan bahwa buah pepaya banyak diserang oleh mikroorganisme terutama cendawan, antara lain *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.), *Phomopsis* sp., *Alternaria alternata*, *Fusarium* sp., *Botryodiplodia theobromae* dan beberapa cendawan lain serta bakteri yang tidak dominan. Di Indonesia penyakit yang sering menyerang buah pepaya pasca panen adalah penyakit antraknosa (cacar buah), penyakit *Phytophthora parasitica*, Penyakit busuk buah *Rhizopus* atau busuk hitam, dan penyakit *Mosaik papaya*, serta penyakit bercak cincin.

Penyakit antraknosa merupakan salah satu penyakit pasca panen penting pada buah pepaya yang dapat menurunkan mutu buah. Karakteristik antraknosa adalah bercak pada buah dan daun, Bercak oval atau tidak teratur pada permukaan buah dengan membentuk lekuk kedalam. Gejala serangan pasca panen umumnya timbul ketika buah sedang dalam transportasi, pemasaran atau penyimpanan. Pada saat buah masih berada di pohon, patogen dalam kondisi laten dan akan berkembang setelah buah menjadi matang. Adapun patogen yang menyebabkan penyakit tersebut adalah *C. gloeosporioides*. Berikut merupakan gambar gejala penyakit antraknosa pada buah pepaya dilapang :



Gambar 2.1 Gejala serangan antraknosa pada buah pepaya dilapang (Waras, 2016).

Morfologi dari patogen *C. gloeosporioides* umumnya mempunyai konidium hialin, berbentuk silinder dengan ujung-ujung tumpul, kadang-kadang berbentuk agak jorong dengan ujung yang membulat dan pangkal yang sempit terpancung, tidak bersekat, berinti satu,  $9 - 24 \times 3 - 6 \mu\text{m}$ , terbentuk pada konidiofor seperti fialid, berbentuk silinder, hialin atau agak kecokelatan (Syafnidarti, 2013).

Adapun klasifikasi *C. gloeosporioides* menurut Dwidjoseputro (1978), ialah sebagai berikut :

Divisio	: Mycota
Subdivisio	: Eumycotyna
Kelas	: Deuteromyces
Ordo	: Melanconiales
Family	: Melanconiaceae
Genus	: Colletotrichum
Spesies	: <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>

Jamur dalam kelas *Deuteromycetes* ini merupakan bentuk anamorfik (bentuk aseksual), dan pada saat jamur tersebut dalam teleomorfik (bentuk seksual) masuk kedalam kelas *Ascomycetes* yang dikenal dengan jamur dalam genus *Glomerella syndulata*.

## 2.2. Potensi Minyak atsiri sebagai antimikrobia

Minyak atsiri merupakan senyawa yang mudah menguap dan tidak larut dalam air yang berasal dari tanaman aromatik, dan merupakan salah satu hasil dari sisa proses metabolisme dalam tanaman yang terbetuk karena reaksi antara berbagai persenyawaan kimia dalam tanaman. Minyak atsiri merupakan senyawa yang pada umumnya berwujud cairan, yang diperoleh dari bagian tanaman, akar, kulit, batang daun, buah, biji, maupun dari bunga dengan cara penyulingan. Minyak atsiri adalah campuran beberapa senyawa mudah menguap dan unsur utamanya sering digunakan sebagai agen nabati karena kemampuan toksisitasnya patogenik tanaman dan serangga (Dalespaul, 2000 dalam Ella, dkk., 2013). Walaupun minyak atsiri diperoleh melalui hasil penyulingan, sebetulnya minyak



atsiri memang sudah terbentuk secara alami didalam tanaman yang berfungsi sebagai pelindung tanaman dll. Minyak atsiri pada tanaman mempunyai 3 fungsi yaitu membantu proses penyerbukan dengan menarik beberapa jenis serangga atau hewan, mencegah ker usakan tanaman oleh serangga atau hewan lain dan sebagai cadangan makanan dalam tanaman (Widiyanto, 2014).

Minyak atsiri juga mempunyai peluang untuk dikembangkan menjadi produk-produk derivat lainnya seperti pestisida. Aktivitas biologi dari minyak atsiri inilah yang nantinya dapat dikembangkan menjadi produk untuk mengurangi atau menggantikan produk-produk yang berasal dari bahan kimia sintetik. Aktivitas anti jamur yang dimiliki oleh minyak atsiri juga berhubungan dengan senyawa monoterpenik *fenol* khususnya *timol*, *karvakrol* dan *eugenol* (Isman, 2000). Indonesia baru menghasilkan Sembilan jenis minyak atsiri yaitu: minyak cengkeh, minyak kenanga, minyak nilam, minyak akar wangi, minyak pala, minyak kayu putih dan minyak sereh wangi.

Mudah menguap adalah sifat khusus dari minyak atsiri karena nilai titik uapnya yang rendah, karenanya istilah lain dari minyak atsiri ialah minyak terbang. Minyak atsiri umumnya terdiri dari percampuran persenyawaan kimia yang terbentuk dari unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O), namun secara umumnya sebagian besar minyak atsiri terdiri dari campuran persenyawaan golongan hidrokarbon dan hidrokarbon teroksigenasi (Widiyanto, 2014). Senyawa-senyawa terkandung dalam minyak atsiri inilah yang bekerja sebagai anti mikroba.

Anti mikroba adalah suatu zat yang mampu mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroba. Adapun mekanisme kerja antimikroba ialah dengan jalan merusak dinding sel dan menghambat kerja enzim dalam sel, sedangkan mekanisme penghambatan mikroorganisme oleh senyawa antimikroba dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: (1) gangguan pada senyawa penyusun dinding sel, (2) peningkatan permeabilitas membran sel yang dapat menyebabkan kehilangan komponen penyusun sel, (3) menginaktivasi enzim, dan (4) destruksi atau kerusakan fungsi material genetic (Ardiansyah, 2007). Dalam

pelaksanaan penelitian ini menggunakan empat jenis minyak atsiri, yaitu minyak atsiri cengkeh, sereh wangi, kayu manis, dan kayu putih.

### 2.2.1 Minyak Cengkeh

Tanaman cengkeh (*Syzigium aromaticum* L.) merupakan jenis tanaman penghasil minyak atsiri yang dihasilkan dalam jumlah yang cukup tinggi serta dapat tumbuh subur di Indonesia. Menurut Sukarsono (2003), pada bagian-bagian tertentu pada tanaman cengkeh yang menghasilkan minyak atsiri yaitu bunga, gagang bunga dan daunnya. Kualitas minyak cengkeh pada daun apabila dibandingkan dengan kualitas minyak cengkeh pada bunga dan tangkai bunga, jauh lebih berkualitas pada bunga dan tangkai bunga. Kualitas minyak cengkeh dapat dilihat dari kandungan *fenol*, terutama *eugenol*nya. Minyak cengkeh merupakan minyak atsiri yang diperoleh dari hasil penyulingan bagian tanaman cengkeh, terutama daun dan bunga cengkeh. Secara umum daun dan ranting cengkeh mengandung senyawa *eugenol* dengan konsentrasi yang lebih banyak dibandingkan dengan bunga cengkeh.

Menurut Sastrohamidjojo (1981), konstituen minyak daun cengkeh dibagi menjadi 2 kelompok yaitu *eugenol* (sekitar 80%) dan sisanya berupa senyawa *fenolat* (kariofilena). Senyawa *eugenol* inilah yang banyak dimanfaatkan oleh berbagai kalangan industri kosmetika, farmasi dan pestisida nabati. Dalam sektor pertanian *eugenol* dimanfaatkan sebagai anti serangga, anti jamur (fungisida), nematisida, hingga bakterisida. *Eugenol* mempunyai beberapa gugus fungsional (gugus alil, metoksi, dan hidroksi) sehingga dapat diubah menjadi senyawa lain yang lebih bermanfaat. Menurut Harnani dkk, (2010) terhadap beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa, *eugenol* terbukti memiliki aktivitas biologis sebagai anti oksidan, antifungi dan antiseptik.

*Eugenol* cengkeh dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pestisida nabati, mengingat beberapa hasil penelitian menunjukkan senyawa *eugenol* efektif mengendalikan nematoda, jamur patogen, bakteri dan serangga hama (Wiratno, 2009). Minyak atsiri cengkeh mengandung senyawa *eugenol* yang merupakan senyawa *fenol* dan bersifat sebagai antifungal. Melalui kandungan senyawa

*eugenol* ini kemungkinan pada proses permiabilitas sel jamur *C. Gloesporioides* terganggu (Alberida dkk, 2014).

### 2.2.2 Minyak Sereh Wangi

Sereh wangi (*Cymbopogon nardus*) merupakan tanaman tahunan yang membentuk rumpun tebal dengan batang kaku, keluar dari akar serabut, dan berimpang pendek. minyak atsiri sereh diperoleh melalui proses penyulingan pada bagian-bagian tanaman tertentu, kemudian dari hasil penyulingan akan menghasilkan minyak yang disebut minyak atsiri. Sereh wangi mengandung sitronela dan geraniol yang sudah terbukti mempunyai sifat antibakteri dan antijamur. Salah satu penelitian Iskarlia dkk., (2014) membuktikan bahwa tanaman sereh wangi mampu menekan pertumbuhan jamur pada batang karet (*Hevea brasillensis mueli, arg*) berdasarkan uji fitokimia. Ekstrak serai wangi mengandung *flavonoid, tanin, saponin* dan *triterpenoid*. Penekanan diameter koloni dan biomassa koloni JAP (jamur akar putih) karet yang dapat dihubungkan dengan kemampuan komponen terpenoid yang terdapat pada formula pestisida nabati sereh dalam menghambat proses metabolisme, yaitu dengan cara mengakumulasi globula lemak di dalam sitoplasma sel, mengurangi jumlah organel-organel sel terutama mitokondria dan merusak membran nukleus sel jamur (Iskarlia dkk, 2014).

Senyawa utama penyusun minyak sereh adalah sitronelal, sitronelol, dan geraniol. Hasil penelitian Martinus (2010), membuktikan bahwa dengan konsentrasi air rebusan daun sereh wangi yang diaplikasikan pada jamur patogen *C. gloesporioides* secara *in-vitro*, dapat menekan pertumbuhan jamur pada konsentrasi 4% efektif dalam menekan luas koloni, berat basah koloni, berat kering koloni, jumlah konidia/ml suspensi, dan daya perkecambahan konidia jamur *C. gloesporioides*.

Kemampuan minyak atsiri sereh wangi yang bersifat sebagai anti jamur telah dibuktikan berdasarkan hasil dari penelitian French (1985) dalam Martinus (2010) yang menyatakan bahwa, senyawa-senyawa yang terdapat dalam minyak

atsiri dapat menimbulkan respon biologis pada jamur, diantaranya dapat menghambat dan menekan pertumbuhan serta perkecambahan konidia jamur.

### 2.2.3 Minyak Kayu Putih

Minyak kayu putih (*Melaleuca leucadendra*) adalah termasuk minyak yang dijadikan sebagai bahan penting penghasil industri minyak atsiri di Indonesia. Minyak kayu putih adalah minyak yang berwarna kekuningan atau kehijauan jernih, khas, berbau harum, dan berasa sedikit pahit. Secara kimiawi kandungan di dalam ekstrak minyak kayu putih adalah 50–65 % *sineol* (C<sub>10</sub>H<sub>18</sub>O) dan juga bentuk alkohol dari *terpineol* (C<sub>10</sub>H<sub>17</sub>OH), beberapa jenis terpen seperti *1-pinena*, *valerat* dan *benzoat aldehid* (Kurniasih dkk., 2012).

Kayu putih mengandung senyawa kimia, antara lain: *sineol*, *melaleucin*, minyak atsiri yang terdiri dari *terpineol*, *cineol* dan *lignin* (Agustina, 2010). Senyawa-senyawa dari kayu putih tersebut memiliki aktivitas sebagai antibakteri, antirematik, antispasmodik, antiseptik, fungisida, dan stimulan. Kandungan minyak atsiri dari daunnya diketahui mempunyai aktivitas anti bakteri dan anti jamur. Hasil penelitian Ula (2014), Minyak atsiri daun kayu putih pada konsentrasi 10%, 15%, 20%, dan 25% mampu menghambat *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Didukung oleh hasil penelitian dari Katooli dkk, (2011) menunjukkan bahwa minyak atsiri kayu putih mampu menghambat perumbuhan jamur *Pythium ultimum* dan *Rhizoctonia solani* pada konsentrasi 25% secara *invitro* dengan memodifikasi cawan petri menggunakan kertas saring.

### 2.2.4 Minyak Kayu Manis

Kayu manis (*Cinnamomum burranii*) mengandung minyak atsiri, *eugenol*, *safrole*, *Cinnamaldehyde*, *tannin*, *kalsium oksalat*, *dammar*, zat penyamak, dimana *Cinnamaldehyde* merupakan komponen yang terbesar yaitu sekitar 70%. Sujatmiko (2014), menyatakan bahwa terdapat efek antibakteri pada ekstrak kayu manis dengan cara infudansi dan dekoksi terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*., infudansi merupakan metode ekstraksi dengan pelarut air sedangkan dekoksi merupakan proses ekstraksi yang mirip dengan infudasi,

hanya saja ekstraksi yang dibuat membutuhkan waktu yang lebih lama, zat aktif yang berperan sebagai anti bakteri yaitu *tannin*, *triterpenoid*, *saponin* dan *flavanoid*.

senyawa *eugenol*, *safrol*, *tannin* merupakan salah satu senyawa yang terdapat dalam minyak atsiri kayu manis dan sudah terbukti bahwa pada konsentrasi 6,25% minyak ini mempunyai aktivitas anti jamur dengan cara menghambat pertumbuhan jamur *Malassezia fusfur* secara *in-vitro* (Dian, 2008).

### 2.3. Hipotesis

Minyak atsiri dapat menambah daya simpan buah pepaya terserang penyakit antraknosa yang disebabkan oleh patogen *C. gloeosporioides*.

### **BAB 3. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tanaman Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember pada bulan Oktober 2015 sampai dengan bulan Maret 2016.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah. Pepaya, minyak atsiri (yang diekstrak dari tanaman cengkeh, serai, kayu putih, kayu manis), isolat patogen *C. gloeosporioides*, aquades, larutan klorok 20%, media *Potato Dextrose Agar* (PDA), tisu steril. Peralatan yang digunakan antara lain adalah Petridish, kertas saring, inkubator (16°C), mikroskop, jarum, kardus buah, dan peralatan isolasi dan peralatan destilasi.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri atas dua faktor, faktor pertama ialah perlakuan jenis minyak atsiri yang terdiri dari 4 jenis minyak atsiri dan faktor ke dua ialah jenis konsentrasi minyak dengan 4 konsentrasi berbeda dan diulang sebanyak 3 kali :

1. Jenis minyak atsiri

A<sub>1</sub> : Minyak atsiri cengkeh

A<sub>2</sub> : Minyak atsiri serai

A<sub>3</sub> : Minyak atsiri kayu putih

A<sub>4</sub> : Minyak atsiri kayu manis

2. Konsentrasi minyak

B<sub>0</sub> : Kontrol

B<sub>1</sub> : 3%

B<sub>2</sub> : 4%

B<sub>3</sub> : 5%

Prosedur penelitian yang dilakukan antara lain isolasi dan pemurnian cendawan patogen, uji penghambatan pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* secara *in-vitro* dan uji pengaruh aplikasi ekstrak tanaman cengkeh, sereh wangi, kayu putih dan kayu manis pada buah pepaya secara *in-vivo* dengan cara di fumigasi.

### 3.4 Tahapan Penelitian

#### 3.4.1 Isolasi *C. gloeosporioides*

Penelitian dimulai dengan mengisolasi jamur patogen yang berasal dari buah pepaya sakit ke media PDA dengan metode *Tissue Transplanting*. Isolasi dilakukan dengan cara memotong bagian buah pepaya sehat dan buah yang memiliki gejala antraknosa. Deskripsi gejala ialah terdapat noda hitam pada kulit buah berwarna coklat sampai hitam, bercak cekung dengan variasi ukuran, bercak memiliki sudut lancip terkadang tumpul dan diletakkan didalam *petridish*. Bagian tersebut kemudian direndam dalam larutan klorok 20% selama 3 menit dan dicuci dengan air steril sebanyak 3 kali kemudian ditiriskan. PDA disiapkan dengan menuang media PDA cair sebanyak 10 ml kedalam *petridish* dan ditunggu hingga memadat. Potongan kulit pepaya yang sudah didesinfeksi kemudian ditumbuhkan pada media. Jamur patogen yang didapatkan kemudian dimurnikan pada media PDA *slant agar* dan disimpan pada lemari pendingin sebagai *stock culture*.

#### 3.4.2 Pengenceran suspensi jamur *C. gloeosporioides*

Pengenceran dilakukan untuk menentukan volume semprot patogen yang akan di inokulasikan pada buah pepaya. Perbanyakan dilakukan pada miselium jamur tidak dilakukan pada konidia spora. Biakan murni jamur patogen dipanen dengan diplong menggunakan tabung reaksi berdiameter 3cm, hasil plong kemudian dipindahkan kedalam tabung reaksi yang berisi akuades sebanyak 10 ml, kemudian di *vortex* selama 3 menit. Proses tersebut diulang sebanyak 48 kali, sehingga diperoleh 480 ml suspensi miselium jamur dan ditampung dalam tabung *erlenmayer*.

### 3.4.3 Pengujian secara *in-vitro*

Uji daya hambat bertujuan untuk mengetahui aktivitas anti jamur dari keempat minyak atsiri terhadap isolat jamur *C. gloeosporioides*. Pengujian dilakukan dengan cara menyiapkan cawan petri berukuran besar dan kecil, petri berukuran besar sebagai tempat tumbuh jamur patogen yang sudah diisi dengan media, petri kecil digunakan sebagai tempat minyak atsiri dengan diletakkan di atas media. Uji dilakukan dengan cara biakan murni jamur *C. gloeosporioides* diplong dengan menggunakan *cork borer* berdiameter 7 mm, untuk selanjutnya diinokulasikan di tengah-tengah medium PDA, kemudian minyak atsiri di masukkan sebanyak 1 ml. selanjutnya diinkubasi dalam suhu kamar untuk selanjutnya dilakukan pengamatan.

### 3.4.4 Pengujian secara *in-vivo* dengan cara fumigasi

Pengujian yang kedua yaitu uji *In-vivo* pengaruh aplikasi minyak atsiri cengkeh, serih wangi, kayu putih dan kayu manis pada buah pepaya. Buah pepaya yang sehat dilukai atau disayat sebanyak 3 sayatan, hasil pengenceran yang sudah ditampung dalam tabung *erlenmayer* dipindahkan kedalam sprayer tangan ukuran 1 liter kemudian disemprotkan sebanyak 10 ml pada buah pepaya sehat, kemudian dilakukan aplikasi fumigasi cairan minyak atsiri masing-masing perlakuan sebanyak 1 ml kedalam *cawan petri* dan diletakkan didalam kardus buah khusus yang sudah di isi buah pepaya dengan volume kardus 16.625 cm<sup>3</sup>. selanjutnya ditempatkan dalam suhu ruang sesuai kondisi penyimpanan sesungguhnya. Dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Model penempatan buah pepaya dan minyak atsiri dalam kardus



### 3.5 Parameter Pengamatan

#### 3.5.1 Daya hambat luas koloni *C. gloeosporioides*

Pengamatan dilakukan selama 3, 5, 7, dan 9 hari, dengan cara mengukur diameter koloni jamur dalam cawan petri secara *in-vitro*. Untuk menghitung daya hambat minyak atsiri terhadap pertumbuhan jamur dihitung menggunakan rumus (Martinus, 2010) :

$$D = \frac{DK - DP}{DK} \times 100\%$$

Keterangan: D = Daya hambat

DK = Diameter *C. gloeosporioides* kontrol

DP = Diameter *C. gloeosporioides* perlakuan

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan, hasil pengukuran dari masing-masing perlakuan dirata-rata.

#### 3.5.2 Masa Inkubasi

Masa inkubasi dilakukan dengan melihat masa inkubasi patogen pada buah dari awal terjadinya kontak antara buah dengan patogen sampai buah menunjukkan gejala.

#### 3.5.3 Daya Hambat Minyak Atsiri terhadap keparahan penyakit

Pengamatan untuk pengujian secara *in-vivo* dilakukan setiap hari setelah aplikasi (hsa) dengan melihat gejala antraknosa dan dihentikan apabila pertumbuhan jamur pada perlakuan kontrol sudah menyebabkan gejala bercak yang menyeluruh dan memenuhi permukaan buah. Selanjutnya parameter yang diamati adalah persentase keparahan penyakit berdasarkan luas gejala yang timbul pada permukaan buah pepaya. Buah pepaya yang menunjukkan gejala bercak, diukur dengan menggunakan dengan *milimeter plotting* bening lalu gejala yang tampak pada buah digambar dengan spidol diatas *plastik wrap* yang membungkus pepaya tadi. *Plastik wrap* yang sudah tergambar luas gejala dihitung luas gejalanya (cm) dengan menggunakan rumus keparahan penyakit (Hafsoh, 2007) :

$$KP = \frac{\sum ni \times vi}{N \times Z} \times 100\%$$

- KP : Keparahan Penyakit  
ni : jumlah buah tiap kelas luas gejala  
vi : nilai skor tiap kelas luas gejala  
N : jumlah buah yang diamati  
Z : nilai skor kelas luas gejala tertinggi

Setiap kelas luas gejala yang terjadi pada buah pepaya dinilai berdasarkan skor sebagai berikut :

- 0 = tidak ada gejala  
1 = 0 - 19% gejala bercak  
2 = 20% - 39% gejala bercak  
3 = 40% - 59% gejala bercak  
4 = 60% - 79% gejala bercak  
5 = 80% - 100% gejala bercak

### 3.5.3 Tekstur Buah

Pengamatan dilakukan dengan menggunakan alat “Penetrometer” untuk mengetahui tingkat kekerasan bentuk buah pada hari terakhir pengamatan yang bertempat di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Prinsip kerja dari penetrometer adalah mengukur kedalaman tusukan dari jarum penetrometer per bobot beban tertentu dalam waktu tertentu (mm/g/s). Pengukuran dilakukan dengan cara, mengatur beban pemberat/penusuk menjadi 150 gram karena volume buah yang lebih besar, kemudian atur jarum penunjuk skala kedalam tusukan ke angka nol, tempatkan buah dibawah jarum sehingga ujung jarum menempel tetapi tidak sampai menusuk buah, selanjutnya baca skala penunjuk yang bergeser dari angka nol dan di catat sebagai angka 1, kemudian tahan sebentar dan lepaskan selama 10 detik dan di catat sebagai angka 2. Parameter tusukan dilakukan sebanyak 5 titik pada buah pepaya, kemudian hasil penghitungan dari masing-masing titik dihitung dengan cara dikurangi (angka 2 – angka 1) kemudian di rata-rata dan dicatat hasil akhirnya.

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh kesimpulan, ialah sebagai berikut :

1. Minyak atsiri cengkeh, sereh wangi, kayu putih dan kayu manis dengan konsentrasi berbeda mampu menghambat pertumbuhan isolat jamur patogen *C. gloeosporioides* secara *in-vitro*.
2. Minyak atsiri cengkeh, sereh wangi, kayu putih dan kayu manis dengan konsentrasi berbeda mampu menekan perkembangan penyakit antraknosa pada buah pepaya secara *in-vivo*.
3. Minyak atsiri cengkeh, sereh wangi, kayu putih dan kayu manis dengan konsentrasi berbeda mampu menjaga tekstur buah pepaya dibandingkan dengan tanpa perlakuan aplikasi minyak atsiri.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diharapkan penelitian ini dapat menjadi rekomendasi dalam menekan penyakit antraknosa, khususnya usaha komoditas buah pepaya. Serta perlunya uji lanjutan mengenai pengaruh suhu ruang dalam pengaplikasian minyak atsiri terhadap buah pepaya penyebab penyakit antraknosa.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Agustina.E., 2010. Penentuan Kemurnian Minyak Kayu Putih Dengan Teknik Analisis Perubahan Sudut Putar Polarisasi Cahaya Akibat Medan Luar. *Jurnal Neutrino*. 3,(1).
- Alberida, H. Eliza. dan Lova, R. N. 2014. Pengaruh Minyak Atsiri Terhadap Pertumbuhan *Colletotrichum Gloeosporioides* (Penz.) Sacc. Penyebab Penyakit Antraknosa Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) Secara *In-vitro*. 4,(1): 57-56.
- Alvarez AM, Nishijima WT. (1987). Postharvest diseases of papaya. *Plant Diseases*. 71,(8): 681-686.
- Ardiansyah. 2007. *Antimikroba dari Tumbuhan*. [www.beritaiptek.com](http://www.beritaiptek.com). [Diakses tanggal 30 Agustus 2016].
- Bansod, S. and M. Rai. 2008. Antifungal activity of essential oils from Indian medicinal plants against human pathogenic *Aspergillus fumigatus* and *A. niger*. *World Journal of Medical Sciences*. 3(2): 81-88.
- Cahyono, W., D. Wirawan S., dan Askin. 2015. Kajian Sifat Fisik Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) Menggunakan Pengolahan Citra (*Image Processing*). *Berkala Ilmiah Teknologi Pertanian*. 1(1): 6
- Chrisnawati. 1994. Pengujian Beberapa Tanaman Penghasil Minyak Atsiri Terhadap Jamur *Rhizoctonia solani* Penyebab Rebah Kecambah Pada Tomat. Sukarami. *Seminar sehari Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komisariat Sumbar, Riau, Jambi*.
- Ella, M.U., Sumiartha, K., Suniti, N.W., Sudiarta, I.P., Antara, N.S. 2013. Uji Efektivitas Konsentrasi Minyak Atsiri Sereh Dapur (*Cymbopogon Citratus* (DC.) Stapf) terhadap Pertumbuhan Jamur *Aspergillus Sp.* secara *In-Vitro*. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 2(1): 39-40
- Dian, M. M. 2008. Pemisahan Minyak Atsiri Kayu Manis (*Cinnamomum zeylanicum*) Secara Kromatografi Lapis Tipis dan Aktivitas Antijamur Terhadap *Malassezia Furfur* in-vitro. [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang : 1-16.
- Dwidjoseputro. 1978. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta : Djambatan.
- French CR. 1985. The Bioregulatory action Of Flavor Compound on Fungal Spores an Other Propagales. *Ann, Rev. Phytophathologi*. 23:99-173.

- Hafsah S, Sastrosumarjo S, Sujiprihati S, Sobir, dan Hidayat S.H. 2007. Daya Gabung dan Heterosis Ketahanan Pepaya (*Carica papaya* L) terhadap Penyakit Antraknosa. *Bul. Agron.* 35(3): 197–204.
- Hafsoh, S. 2007. Studi Patogen Penyebab Antraknosa pada Pepaya. *Prosiding Seminar Hasil IPB*: 83-90.
- Harnani, E.,D., Da'i, M., dan Munawaroh, R. 2010. Perbandingan Kadar Eugenol Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Meer. & Perry) Dari Maluku, Sumatera, Sulawesi, dan Jawa Tengah. *Pharmakon Pharmaceutical Journal of Indonesia.* 6,(1): 25-32.
- Indriyani, N. L. P., Affandi, dan Sunarwati, D. 2008. *Pengelolaan Kebun Pepaya Sehat*. Sumatera Barat : Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika.
- Iskarlia, Rahmawati, dan Chasanah. 2014. Fungisida Nabati Dari Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) Untuk Menghambat Pertumbuhan Jamur Pada Batang Karet (*Hevea brasillensis mueli*, Arg). *Sains dan Terapan Politeknik Hasnur.* 3,(1): 2-6.
- Isman, M. B. 2000. Plant essential oils for pest and disease management. *Crop Protection.* (19): 603-608.
- Katooli, N., Maghsodlo, R., Razavi, S. E. 2011. Evaluation of eucalyptus essential oil against some plant pathogenic fungi. *Journal of Plant Breeding and Crop Science.* 3,(2): 41-43.
- Khabibi. J., 2011. Pengaruh penyimpanan daun dan volume air penyulingan terhadap rendemen dan mutu minyak kayu putih. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan. IPB
- Kurniasih, R., Djauhari, S., Muhibuddin, A., Utomo, E. P. 2014. Pengaruh Sitronelal Serai Wangi (*Cymbopogon winterianus* Linn) Terhadap Penekanan Serangan *Colletotrichum* Sp. Pada Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). *Jurnal HPT.* 2,(4):11-21.
- 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. *Manggoro.* 11,(2): 57-64.
- Martoredjo, Toekidjo, 1983. *Ilmu Penyakit Lepas Panen*. Ghalia Indonesia.

- Mehani, M., Salhi, N., and Ladjel, S. 2014. Antibacterial and Antifungal Activity of Assential Oil of *Eucalyptus camendulensis* on a Few Bacteria and Fungi. *International Scholarly and Scientific Resech & Innovation*. 8,(8) : 937-940.
- Nassar MI, Gaara AH, Ghorab AHE, Farrag ARH, Shen H, Huq E, *et al.* 2007. Chemical constituents of clove (*syzygium aromaticum*, fam.myrtaceae) and heir antioxidant activity. *Rev. Latinoamer. Quím.* 35(3):47–57.
- Nurmansyah. 2006. Pengaruh pemberian bahan tambahan dan jenis pelarut terhadap daya antifungal pestisida nabati minyak limbah kayu manis. *Jurnal Dinamika Pertanian*. 21(2):115.
- Nurmansyah, B. S., Djamal, A., Asterina. 2016. Uji efektivitas Beberapa Miinyak Atsiri Terhadap Pertumbuhan *Microsporum canis* secara *Invitro*. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 5,(1): 49-55.
- Santoso, B. 2016. *Penyakit Pasca Panen Produk Hortikultura*. <https://books.google.co.id/books?id=PA203&lpg=PA203&dq=pasca+panen+colletotrichum+gloeosporioides+papaya=false>. [Diakses Pada Tanggal 7 November 2016].
- Sastrohamidjojo, H. 1981. *A Study of Some Indonesian Essential Oils*. [Disertasi]. Yogyakarta: FMIPA Universitas Gadjah Mada.
- Soesanto. L. 2006. *Penyakit Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta. Hal: 203-204.
- Suhardi. 2009. Ekobiologi Patogen Perspektif dan Penerapannya Dalam Pengendalian Penyakit. *Perkembangan inovasi pertanian*. 2,(2) : 118.
- Sujatmiko, Y. A. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii B.*) dengan Cara Ekstraksi yang Berbeda Terhadap *Escherichia Coli* Sensitif dan Multiresisten Antibiotik. [Skripsi]. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Sukarsono, Dahroni, I., dan Sucahyo, D. H. 2003. *Kajian Pemisahan Komponen-Komponen Dari Minyak Cengkeh*. Puslitbang Teklnologi Maju BATAN, Yogyakarta.
- Supriadi, S.Y. Hartati, Ma'mun, dan N. Karyani. 2008. Aktivitas biologi formula minyak atsiri cengkeh kayu manis terhadap *Ralstonia solanacearum* pada jahe. *Prosiding Seminar Nasional Pengendalian Terpadu Organisme Pengganggu Tanaman Jahe dan Nilam*. : 55-60.
- Suyanti. 2011. *Laporan Tahunan Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Pascapanen Pertanian*. DIPA BB-Pascapanen TA: Cimangu.

- Syafnidarti, Y., Nasir, N., Jumjunidang. 2013. Deskripsi Gejala dan Tingkat Serangan Penyakit Bercak pada Batang Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*, L.) di Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 2,(4): 277-283.
- Ula, EM. 2014. Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Bawang Putih Anggur (*Pseudocalymma alliaceum* (L.) Sandwith) Dan Minyak Atsiri Daun Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia Coli*. *Naskah skripsi*: 3-13.
- Waras. 2016. Mengatasi penyakit Antraknosa (*Patek*) pada pepaya California/Calina. <https://warasfarm.wordpress.com/2016/01/20/mengatasi-penyakit-antranoksa-patek-pada-pepaya-californiacalina/>. [Di akses pada tanggal 17 September 2016].
- Widiyanto, A., dan Siaruddin, M. 2014. Sifat Fisikokimia Minyak Kayu Putih Jenis *Asteromyrtus brasii*. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 32 (4) : 243-252.
- Wilson CI, Solar JM, El-Ghath A dan Wisniewski ME. 1997. Rapid Evaluation of Plant Extracts and Essential Oil for Antifungal Activity Againsts *Botrytis cinerea*. *Plant Disease*. 81: 204-210
- Wiratno. 2009. Cengkih berpotensi sebagai pestisida nabati. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 31,(6): 5-7.
- Yusran, A. 2009. Uji daya hambat anti jamur ekstrak minyak atsiri *Cinnamomum burmannii* terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. *Dentofasial*. 8,(2): 104-110.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji daya hambat *in-vitro*.

Tabel 1.1 Data asli

perlakuan	konsentrasi	ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
Cengkeh	kontrol	0	0	0	0	0
	3%	100,0	100,0	100,0	300,0	100,0
	4%	100,0	100,0	100,0	300,0	100,0
	5%	100,0	100,0	100,0	300,0	100,0
Sereh	kontrol	0	0	0	0	0
	3%	100,0	100,0	100,0	300,0	100,0
	4%	100,0	100,0	100,0	300,0	100,0
	5%	100,0	100,0	100,0	300,0	100,0
K. manis	kontrol	0	0	0	0	0
	3%	100,0	100,0	100,0	300,0	100,0
	4%	100,0	100,0	100,0	300,0	100,0
	5%	100,0	100,0	100,0	300,0	100,0
K. putih	kontrol	0	0	0	0	0
	3%	100,0	100,0	100,0	300,0	100,0
	4%	100,0	100,0	100,0	300,0	100,0
	5%	100,0	100,0	100,0	300,0	100,0

Tabel 1.2 Data Transformasi Arcsin

perlakuan	konsentrasi	ulangan			Total	rata-rata
		1	2	3		
Cengkeh	kontrol	0,91	0,91	0,91	2,1	0,7
	3%	10,2	10,2	10,2	30,6	10,2
	4%	10,2	10,2	10,2	30,6	10,2
	5%	10,2	10,2	10,2	30,6	10,2
Sereh	kontrol	0,91	0,91	0,91	2,1	0,7
	3%	10,2	10,2	10,2	30,6	10,2
	4%	10,2	10,2	10,2	30,6	10,2
	5%	10,2	10,2	10,2	30,6	10,2
K manis	kontrol	0,91	0,91	0,91	2,1	0,7
	3%	10,2	10,2	10,2	30,6	10,2
	4%	10,2	10,2	10,2	30,6	10,2
	5%	10,2	10,2	10,2	30,6	10,2



K putih	kontrol	0,91	0,91	0,91	2,1	0,7
	3%	10,2	10,2	10,2	30,6	10,2
	4%	10,2	10,2	10,2	30,6	10,2
	5%	10,2	10,2	10,2	30,6	10,2

**Tabel 1.3 Anova daya hambat minyak atsiri uji *in-vitro***

SK	DB	JK	KT	F.HIT	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	15	8933,7	595,6			
Jenis Minyak	3	777,4	259,7	0,1	2,90	4,46
Konsentrasi	3	8156,2	2718,75	0,66	2,90	4,46
Axb	9	8156,2	906,2	0,22	2,19	3,02
Galat/Eror	32	131026,9	4094,6			
Total	47	139960,6				

CV = 7,97 %

Lampiran 2. Keparahan Penyakit Uji *in-vivo*

Tabel 2.1 Tabel Anova keparahan penyakit hari ke-2

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
<b>Perlakuan</b>	15	1033,33	68,89			
<b>A</b>	3	433,33	144,44	1,24 ns	2,90	4,46
<b>B</b>	3	166,67	55,56	0,48 ns	2,90	4,46
<b>AXB</b>	9	433,33	48,15	0,41 ns	2,19	3,02
<b>Galat/Error</b>	32	3733,33	116,67			
<b>Total</b>	47	5800,00				
<b>CV =</b>		1,18%				

Tabel 2.2 Tabel Anova keparahan penyakit hari ke-3

SK	DB	JK	KT	F.HIT	F- Tabel	
					5%	1%
<b>Perlakuan</b>	15	21300,00	1420,00			
<b>A</b>	3	1166,67	388,89	6,67 **	2,90	4,46
<b>B</b>	3	18966,67	6322,22	108,38 **	2,90	4,46
<b>AXB</b>	9	1166,67	129,63	2,22 *	2,19	3,02
<b>Galat/Error</b>	32	1866,67	58,33			
<b>Total</b>	47	44466,67				
<b>CV =</b>		0,22%				

Tabel 2.3 Tabel Anova keparahan penyakit hari ke-4

SK	DB	JK	KT	F.HIT	F-Tabel	
					5%	1%
<b>Perlakuan</b>	15	38125,00	2541,67			
<b>A</b>	3	1425,00	475,00	8,14 **	2,90	4,46
<b>B</b>	3	35891,67	11963,89	205,10 **	2,90	4,46
<b>Axb</b>	9	808,33	89,81	1,54 ns	2,19	3,02
<b>Galat/Error</b>	32	1866,67	58,33			
<b>Total</b>	47	78116,67				
<b>CV =</b>		0,18%				

**Tabel 2.4 Uji DMRT taraf 5% keparahan penyakit hari ke 2**

SSR 5%	JARAK	UJD 5%
2,881	2	17,97
3,028	3	18,88
3,123	4	19,48
sy	6,24	

## Faktor Jenis Minyak Atsiri (A)

Perlakuan	Rata-rata	4,44	6,67	8,89	13,33	Notasi
Sereh	4,44	0,00				a
Cengkeh	6,67	2,22	0,00			a
K.Manis	8,89	4,44	2,22	0,00		a
K.Putih	13,33	8,89	6,67	4,44	0,00	a

## Faktor Konsentrasi (B)

Perlakuan	Rata-rata	6,67	8,33	10,00	11,67	Notasi
5%	6,67	0,00				a
4%	8,33	1,67	0,00			a
3%	10,00	3,33	1,67	0,00		a
Kontrol	11,67	5,00	3,33	1,67	0,00	a

**Tabel 2.5 Uji DMRT taraf 5% keparahan penyakit hari ke 3**

SSR 5%	JARAK	UJD 5%
2,881	2	1,83
3,028	3	1,93
3,123	4	1,99

sy 0,64

## Faktor Jenis Minyak Atsiri (A)

Perlakuan	Rata-rata	28,33	31,67	35,00	41,67	Notasi
Sereh	28,33	0,00				a
Cengkeh	31,67	3,33	0,00			b
K.Putih	35,00	6,67	3,33	0,00		c
K.Manis	41,67	13,33	10,00	6,67	0,00	d

## Faktor Konsentrasi (B)

Perlakuan	Rata-Rata	20,00	21,67	26,67	68,33	Notasi
5%	20,00	0,00				a
4%	21,67	1,67	0,00			ab
3%	26,67	6,67	5,00	0,00		b
Kontrol	68,33	48,33	46,67	41,67	0,00	c

Tabel 2.6 Uji DMRT taraf 5% keparahan penyakit hari ke 4

SSR 5%	JARAK (p)	UJD 5%
2,881	2	1,83
3,028	3	1,93
3,123	4	1,99
sy	0,64	

## Faktor Jenis Minyak Atsiri (A)

Perlakuan	Rata Rata	35,00	41,67	45,00	50,00	Notasi
Sereh	35,00	0,00				a
Cengkeh	41,67	6,67	0,00			b
K.Putih	45,00	10,00	3,33	0,00		c
K.Manis	50,00	15,00	8,33	5,00	0,00	d

## Faktor Konsentrasi (B)

Perlakuan	Rata-Rata	23,33	26,67	31,67	90,00	Notasi
5%	23,33	0,00				a
4%	26,67	3,33	0,00			b
3%	31,67	8,33	5,00	0,00		c
Kontrol	90,00	66,67	63,33	58,33	0,00	d

## Lampiran 3. Tekstur Buah

Tabel 3.1 tabel dua arah rerata jenis minyak x konsentrasi

Perlakuan	Konsentrasi				Jumlah A	Rata- Rata
	Kontrol	3	4	5		
Cengkeh	47,90	36,97	30,87	19,20	134,93	33,73
Sereh	60,27	19,07	18,30	16,07	113,70	28,43
K.Manis	80,93	40,90	21,53	21,23	164,60	41,15
K.Putih	70,67	32,90	22,67	22,10	148,33	37,08
<b>Jumlah B</b>	259,77	129,83	93,37	78,60	561,57	
<b>Rata</b>	64,94	32,46	23,34	19,65		

Tabel 3.2 Anova tekstur buah

SK	DB	JK	KT	F.HIT	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	15	18231,24	1215,42	71,83	2,95	3,66
Jenis Minyak	3	1043,51	347,84	20,56**	2,90	4,46
Konsentrasi	3	15293,57	5097,86	301,28**	2,90	4,46
<b>Axb</b>	9	1894,16	210,46	12,44**	2,19	3,02
<b>Galat/Eror</b>	32	541,47	16,92			
<b>Total</b>	47	37003,95				
<b>CV</b>	<b>= 0,12%</b>					

Tabel 3.3 Uji Jarak Berganda Duncan taraf 5%

SSR 5%	JARAK (p)	UJD 5%
2,881	2	6,84
3,028	3	7,19
3,123	4	7,42
sy	2,37	

Tabel 3.4 Uji DMRT taraf 5% Tekstur Buah Pepaya

PERLAKUAN	RERATA	80,93	70,67	60,27	47,90	40,90	36,97	32,90	30,87	22,67	22,10	21,53	21,23	19,20	19,07	18,30	16,07	NOTASI
Kontrol Kayu Manis	80,93	0,00																a
Kontrol Kayu Putih	70,67	10,27	0,00															b
Kontrol Sereh	60,27	20,67	10,40	0,00														c
Kontrol Cengkeh	47,90	33,03	22,77	12,37	0,00													d
Kayu Manis 3%	40,90	40,03	29,77	19,37	7,00	0,00												e
Cengkeh 3 %	36,97	43,97	33,70	23,30	10,93	3,93	0,00											e
Kayu Putih 3%	32,90	48,03	37,77	27,37	15,00	8,00	4,07	0,00										e
Cengkeh 4%	30,87	50,07	39,80	29,40	17,03	10,03	6,10	2,03	0,00									e
Kayu Putih 4%	22,67	58,27	48,00	37,60	25,23	18,23	14,30	10,23	8,20	0,00								f
Kayu Putih 5%	22,10	58,83	48,57	38,17	25,80	18,80	14,87	10,80	8,77	0,57	0,00							f
Kayu Manis 4%	21,53	59,40	49,13	38,73	26,37	19,37	15,43	11,37	9,33	1,13	0,57	0,00						f
Kayu Manis 5%	21,23	59,70	49,43	39,03	26,67	19,67	15,73	11,67	9,63	1,43	0,87	0,30	0,00					f
Cengkeh 5%	19,20	61,73	51,47	41,07	28,70	21,70	17,77	13,70	11,67	3,47	2,90	2,33	2,03	0,00				f
Sereh 3%	19,07	61,87	51,60	41,20	28,83	21,83	17,90	13,83	11,80	3,60	3,03	2,47	2,17	0,13	0,00			f
Sereh 4%	18,30	62,63	52,37	41,97	29,60	22,60	18,67	14,60	12,57	4,37	3,80	3,23	2,93	0,90	0,77	0,00		f
Sereh 5%	16,07	64,87	54,60	44,20	31,83	24,83	20,90	16,83	14,80	6,60	6,03	5,47	5,17	3,13	3,00	2,23	0,00	f