

**EFEKTIVITAS FRAKSI EKSTRAK *Tagetes erecta* L. SEBAGAI FUNGISIDA
NABATI UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT ANTRAKNOSA
(*Colletotrichum capsici*) DI LAPANGAN**

(Skripsi)

**Oleh
MELIA DIANTARI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS FRAKSI EKSTRAK *Tagetes erecta* L. SEBAGAI FUNGISIDA NABATI UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT ANTRAKNOSA (*Colletotrichum capsici*) DI LAPANGAN

Oleh

MELIA DIANTARI

Busuk buah yang disebabkan oleh *Colletotrichum capsici* merupakan penyakit penting pada tanaman cabai. Pengendalian yang berpotensi untuk dikembangkan adalah dengan menggunakan fungisida nabati, yaitu salah satunya tumbuhan yang berpotensi adalah ekstrak tanaman *Tagetes erecta*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa fraksi ekstrak *T. erecta* terhadap intensitas penyakit antraknosa, dan mengetahui perbedaan pengaruh antara ekstrak yang difraksinasi dan yang tidak difraksinasi terhadap penyakit antraknosa pada buah cabai. Perlakuan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan empat ulangan yang masing-masing terdiri dari dua tanaman. Perlakuan terdiri dari P0 (kontrol), P1 (fungisida propineb), P2 (fraksi tagetes pelarut air), P3 (fraksi tagetes pelarut alkohol), P4 (fraksi tagetes pelarut etil asetat), P5 (fraksi tagetes pelarut N-heksana), P6 (tagetes tanpa fraksinasi). Data diolah dengan sidik ragam dan perbandingan nilai tengah antara perlakuan diuji dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fungisida propineb paling efektif dibandingkan dengan fungisida nabati dalam menekan

penyakit antraknosa pada cabai. Fraksi ekstrak daun tagetes tidak berpengaruh dalam menekan penyakit antraknosa jika dibandingkan dengan tanpa fungisida, tetapi fraksi ekstrak daun tagetes dengan pelarut air, dan fraksi ekstrak daun tagetes dengan pelarut etil asetat memiliki pengaruh yang tidak berbeda juga dengan propineb. Ekstrak tanaman tagetes dengan proses fraksinasi dalam pelarut air dan pelarut etil asetat lebih baik dalam mengendalikan penyakit antraknosa dibandingkan dengan ekstrak tanpa proses fraksinasi.

Kata Kunci : Antraknosa, cabai, fungisida nabati, *Tagetes erecta*.

**EFEKTIVITAS FRAKSI EKSTRAK *Tagetes erecta* L. SEBAGAI FUNGISIDA
NABATI UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT ANTRAKNOSA
(*Colletotrichum capsici*) DI LAPANGAN**

**Oleh
MELIA DIANTARI**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi

: **EFEKTIVITAS FRAKSI EKSTRAK *Tagetes erecta* L. SEBAGAI FUNGISIDA NABATI UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT ANTRAKNOSA (*Colletotrichum capsici*) DI LAPANGAN**

Nama Mahasiswa

: **Melia Diantari**

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1214121125

Jurusan

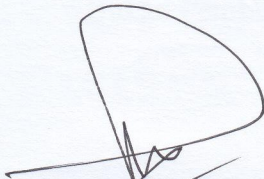
: Agroteknologi

Fakultas

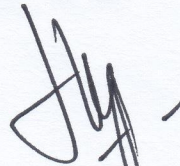
: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Ir. Efra, M.S.
NIP 196009291987031002



Ivayani, S.P., M.Si.
NIP 198812292015042001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



Prof. Dr. Ir. Sri Yumnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

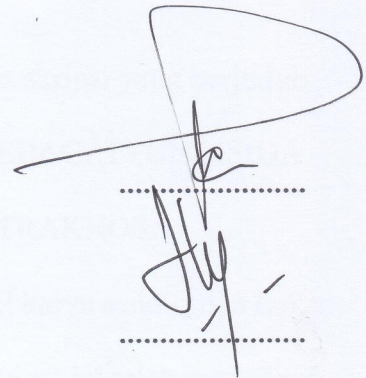
1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Efri, M.S.

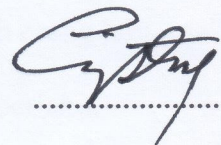
Sekretaris : Ivayani, S.P., M.Si.

Penguji

Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting, M.Sc.

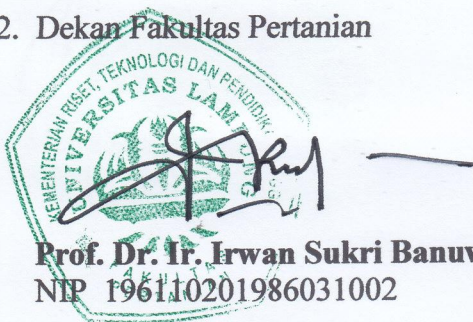


.....
.....



.....

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Juni 2017

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “EFEKTIVITAS FRAKSI EKSTRAK *Tagetes erecta* L. SEBAGAI FUNGISIDA NABATI UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT ANTRAKNOSA (*Colletotrichum capsici*) DI LAPANGAN” merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 04 Juli 2017

Penulis,



Melia Diantari
NPM 1214121125

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Tanjung Ratu Ilir, kec. Way Pengubuan Lampung Tengah, pada tanggal 16 April 1994. Penulis merupakan anak ketujuh dari tujuh bersaudara dari pasangan Bapak Amir Hamzah dan Ibu Raimah.

Penulis menempuh pendidikan di TK Proklamasi 45 Bandar Harapan, Lampung Tengah yang diselesaikan pada tahun 2000. Kemudian melanjutkan Sekolah Dasar Proklamasi 45 Bandar Harapan, Lampung Tengah yang diselesaikan pada tahun 2006. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama MTs Negeri Poncowati yang diselesaikan pada tahun 2009. Pendidikan Sekolah Menengah Atas MAN 1 Poncowati, Lampung Tengah yang diselesaikan pada tahun 2012.

Pada tahun 2012 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Penulis pernah menjadi asisten dosen mata kuliah Pengendalian Hama Tumbuhan periode semester ganjil 2016. Pada tahun 2015 penulis melaksanakan Praktik Umum Great Giant Pineapple dan Kuliah Kerja Nyata di Desa Kagungan Rahayu, Kecamatan Tioh Tuho, Kabupaten Tulang Bawang pada tahun 2016.

Alhamdulillahirabbilamin

Dengan penuh rasa syukur dan bangga,
ku persembahkan karya ini kepada :

Keluargaku tercinta

Bapak Hi. Amir Hamzah, Ibu Hj. Raimah, dan kakak-kakakku untuk cinta dan kasih sayang, dukungan serta doa yang tiada henti diberikan kepada penulis hingga saat ini.

Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Tempat penulis mendapat kesempatan untuk
mendapatkan ilmu.

Jadilah anak yang berguna maka keberhasilan akan
mengikutimu.

Kegagalan terjadi karena terlalu banyak berencana tapi
sedikit berfikir dan sedikit bertindak.

Sebuah tantangan akan selalu menjadi beban,

Jika itu hanya difikirkan.

Sebuah cita-cita adalah beban,

Jika itu hanya angan-angan.

SANWACANA

Segala puji bagi Allah Rabb semesta alam, Alhamdulillah rabbi'l'alamim karena atas berkah, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi dengan judul “Efektivitas Fraksi Ekstrak *Tagetes erecta* L. sebagai Fungisida Nabati untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) di Lapangan” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pertanian pada Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada :

1. Ir. Efri, M.S., selaku pembimbing satu yang telah memberikan bimbingan kepada penulis selama melaksanakan penelitian dan menyusun skripsi;
2. Ivayani, S.P., M.Si., selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan kepada penulis selama melaksanakan penelitian dan menyusun skripsi;
3. Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting, M.Sc., selaku pembahas yang telah memberikan kritik dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi;
4. Prof. Dr. Ir. Purnomo, M.S., selaku Ketua Bidang Proteksi Tanaman Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
5. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi;

6. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
7. Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc., selaku Pembimbing Akademik;
8. Bapak dan ibu dosen khususnya dosen jurusan Agroteknologi yang telah memberikan banyak ilmu yang bermanfaat bagi penulis;
9. Mbak Uum, Mas Jeni, Pak Pariyadi, dan Mas Mus yang telah membantu melancarkan pelaksanaan penelitian selama di Laboratorium Penyakit Tanaman;
10. Mami dan papi tercinta atas doa dan dukungannya, serta selalu mendampingi disetiap langkah perjalanan penulis, juga semangat yang diberikan setiap saat oleh Jati, Gusti, Rajo, Seri, Daing, dan Ses sehingga penulis dapat menyelesaikan amanat yang telah diberikan kepada penulis;
11. Teman-teman sepenelitian Mutia Yuliandari, Mario Sanjaya P, Ketty Andani, dan Triono atas kebersamaan, bantuan, kerjasama dalam melaksanakan penelitian sampai skripsi ini selesai;
12. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis berharap semoga Allah SWT membalas kebaikan hati mereka dan semoga skripsi ini bermanfaat. Amin.

Bandar Lampung, 04 Juli 2017

Melia Diantari

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Cabai Merah	5
2.2 Penyakit Antraknosa	6
2.2.1 Gejala Penyakit.....	6
2.2.2 Penyebab Penyakit.....	7
2.2.3 Siklus Penyakit	7
2.2.4 Faktor yang Mempengaruhi Penyakit	8
2.2.5 Pengelolaan Penyakit.....	9
2.3 <i>Tagetes erecta</i> sebagai Fungisida Nabati.....	10
2.3.1 Deskripsi Tanaman <i>Tagetes</i>	10
III. BAHAN DAN METODE	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Metode Penelitian	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.4.1 Penyiapan Isolat Sebagai Inokulum	15
3.4.2 Penyiapan Fraksi Ekstrak Tumbuhan Fungisida Nabati	15
3.4.3 Penyiapan Tanaman Cabai	17
3.4.4 Inokulasi	17
3.4.5 Aplikasi Perlakuan.....	18
3.4.6 Pengamatan.....	18

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil Penelitian	20
4.1.1 Pengaruh Fraksi Ekstrak Daun Tagetes terhadap Keterjadian Penyakit Antraknosa	20
4.1.2 Pengaruh Fraksi Ekstrak Daun Tagetes Terhadap Keparahan Penyakit Antraknosa	22
4.2 Pembahasan.....	24
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN.....	31
Tabel 3-24	32-37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengaruh fraksi ekstrak daun tagetes terhadap keterjadian penyakit antraknosa	21
2. Pengaruh fraksi ekstrak daun tagetes terhadap keparahan penyakit antraknosa	23
3. Data intensitas keterjadian penyakit antraknosa pada 5 msi	32
4. Data transformasi intensitas keterjadian penyakit antraknosa pada 5 msi.....	32
5. Analisis ragam keterjadian penyakit antraknosa pada 5 msi	32
6. Data intensitas keterjadian penyakit antraknosa pada 6 msi	33
7. Data transformasi intensitas keterjadian penyakit antraknosa pada 6 msi.....	33
8. Analisis ragam keterjadian penyakit antraknosa pada 6 msi	33
9. Data uji BNT taraf 5% pada 6 msi.....	33
10. Data intensitas keterjadian penyakit antraknosa pada 7 msi	34
11. Data transformasi intensitas keterjadian penyakit antraknosa pada 7 msi.....	34
12. Analisis ragam keterjadian penyakit antraknosa pada 7 msi	34
13. Data uji BNT taraf 5% pada 7 msi.....	34
14. Data intensitas keparahan penyakit antraknosa pada 5 msi.....	35
15. Data transformasi intensitas keparahan penyakit antraknosa pada 5 msi.....	35
16. Analisis ragam keparahan penyakit antraknosa pada 5 msi	35
17. Data intensitas keparahan penyakit antraknosa pada 6 msi.....	35

Tabel	Halaman
18. Data transformasi intensitas keparahan penyakit antraknosa pada 6 msi.....	36
19. Analisis ragam keparahan penyakit antraknosa pada 6 msi	36
20. Data uji BNT taraf 5% pada 6 msi.....	36
21. Data intensitas keparahan penyakit antraknosa pada 7 msi.....	36
22. Data transformasi intensitas keparahan penyakit antraknosa pada 7 msi.....	37
23. Analisis ragam keparahan penyakit antraknosa pada 7 msi	37
24. Data uji BNT taraf 5% pada 7 msi.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gejala penyakit antraknosa pada buah cabai merah.	8
2. Tanaman <i>Tagetes erecta</i>	11
3. Tata latak percobaan.	14
4. Alat fraksinasi sederhana.	16
5. Tingkat intensitas keterjadian penyakit antraknosa pada buah cabai.	22
6. Tingkat intensitas keparahan penyakit antraknosa pada buah cabai.	24

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai *Capsicum annum* L. merupakan tanaman sayuran yang memiliki peluang bisnis cukup baik. Besarnya kebutuhan dalam negeri maupun luar negeri menjadikan cabai sebagai komoditas menjanjikan, sehingga membuat permintaan buah cabai meningkat yang disebabkan oleh kebutuhan bumbu masakan, industri makanan, dan obat-obatan yang merupakan potensi untuk meraih keuntungan (Nazaruddin, 1999). Buah cabai memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin untuk dikonsumsi, diantaranya Kalori, Protein, Lemak, Karbohidrat, Kalsium, Vitamin A, B1 dan Vitamin C (Suriana, 2012).

Pada beberapa tahun terakhir, budidaya sayuran khususnya cabai mengalami gangguan yang berat akibat fenomena alam yang tidak menentu seperti musim kemarau atau musim hujan yang berkepanjangan. Tanaman cabai menjadi mati kekeringan atau busuk sehingga produksinya menurun drastis. Kondisi ini diperparah oleh tingginya serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) yang mengakibatkan kehilangan hasil produksi buah cabai. Serangan OPT terjadi pada semua tahap pengelolaan agribisnis cabai, yakni sebelum masa tanam, di pertanaman, tempat penyimpanan, dan pengangkutan produk. Akibatnya banyak petani yang merugi dan konsumen harus membayar mahal untuk cabai yang dibeli (Hasyim dkk., 2014).

Penyakit antraknosa merupakan penyakit utama pada tanaman cabai. Berdasarkan data Badan Pusat Statistika (BPS) Provinsi Lampung (2015) produksi cabai besar Provinsi Lampung tahun 2014 sebesar 32,26 ribu ton, mengalami penurunan sebesar 2,97 ribu ton (8,44%) dibandingkan tahun 2013. Salah satu penyebab penurunan hasil produksi tersebut diakibatkan oleh serangan patogen yang disebabkan oleh jamur *C. capsici*, dengan gejala penyakit yaitu timbul bercak coklat kehitaman pada buah cabai yang kemudian akan meluas menjadi busuk lunak, pada bagian tengah bercak terdapat kumpulan titik-titik hitam yang merupakan koloni jamur (Semangun, 2007). Laporan Badan Penelitian Hortikultura Lembang dalam (Hariati, 2007) kehilangan hasil pada tanaman cabai akibat serangan antraknosa dapat mencapai 50-100%.

Penyakit antraknosa yang selama ini banyak diterapkan petani di lapangan dalam mengendalikan penyakit tanaman masih mengarah pada penggunaan fungisida sintetik. Penggunaan fungisida sintetik secara terus menerus dapat meninggalkan residu yang membahayakan organisme non target termasuk manusia yang mengkonsumsi hasil pertanian tersebut, dan dapat menimbulkan resistensi serta pencemaran lingkungan (Dubbey dkk., 2010). Hartati (2012) menyatakan salah satu alternatif untuk mengurangi resiko fungisida sintetik tersebut dengan menggunakan fungisida nabati yang ramah lingkungan.

Fungisida nabati dapat dibuat dari berbagai bagian tumbuhan salah satunya yaitu ekstrak *Tagetes erecta* L. Setiawati dkk. (2008) menyatakan bahwa *T. erecta* mempunyai potensi sebagai fungisida nabati, karena mengandung bahan aktif seperti *alkaloid, flavanoid, poliasetilen*, dan minyak atsiri yang mampu mengendalikan patogen pada tanaman.

Fungisida nabati pada penelitian ini dibuat dengan cara fraksinasi. Fraksinasi sendiri merupakan proses pengupayaan untuk memisahkan senyawa terkandung lebih spesifik. Senyawa yang terkandung di dalam daun tagetes akan terpisah menurut sifat kelarutannya pada berbagai pelarut.

Oleh sebab itu, penelitian ini dalam pembuatannya melalui proses fraksinasi untuk mendapatkan fungisida nabati yang terbuat dari ekstrak tanaman *T. erecta* sebagai pengendalian penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *C. capsici*.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh beberapa fraksi ekstrak *T. erecta* terhadap intensitas penyakit antraknosa.
2. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara ekstrak yang difraksinasi dan yang tidak difraksinasi terhadap penyakit antraknosa pada buah cabai.

1.3 Kerangka Pemikiran

Tanaman *T. erecta* memiliki kandungan bioaktif yaitu *karotenoid*, *flavonoid*, *alkaloid*, *polietilena*, dan *terpenoid*, kemudian tanaman ini juga memiliki kegunaan anti nematoda, bakterisida, insektisida, dan fungisida (Setiawati dkk., 2008). Proses fraksinasi kita mengupayakan untuk memisahkan senyawa terkandung lebih spesifik. Ekstrak yang mengandung senyawa-senyawa lebih spesifik diperkirakan mempunyai pengaruh yang lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak yang terdiri dari senyawa-senyawa yang lebih kompleks. Proses fraksinasi membuat senyawa yang terkandung di dalam daun tagetes akan terpisah menurut

sifat kelarutannya pada berbagai pelarut. Hal ini disebabkan oleh proses fraksinasi yang terjadi akibat adanya filter (arang aktif) pada penyaringan alat fraksinasi. Dengan begitu, kandungan senyawa pada daun tagetes akan diikat oleh masing-masing pelarut air, metanol, etil asetat, dan N-heksane. Kemudian akan didapatkan bahan aktif yang memiliki keefektifan yang berbeda terhadap pertumbuhan *C. capsici*.

Dari hasil penelitian Satryawibowo (2015), pengaruh fraksi ekstrak daun tagetes dengan pelarut air, pelarut metanol, dan pelarut etil asetat menunjukkan pengaruh yang berbeda terhadap diameter koloni jamur *C.capsici* secara *in vitro*. Dari berbagai fraksi ekstrak daun tagetes tersebut, fraksi dengan pelarut metanol mempunyai pengaruh lebih kuat. Sugiyem (2015) menyatakan ekstrak daun *T. erecta* dengan pelarut metanol sangat efektif menghambat pertumbuhan dan sporulasi *C. capsici* secara *in vitro*.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Fraksi ekstrak tagetes mampu menekan intensitas penyakit antraknosa pada buah cabai.
2. Ekstrak tanaman tagetes yang melalui proses fraksinasi mempunyai pengaruh yang tinggi dalam menekan intensitas penyakit antraknosa dibandingkan dengan ekstrak tanaman tanpa fraksinasi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Cabai Merah

Tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan tanaman semusim yang tergolong dalam famili *Solanaceae* (Suriana, 2012). Tanaman cabai memiliki bunga pada ruas batang dan jumlahnya bervariasi antara 1-8 bunga tiap ruas tergantung pada spesiesnya. *C. annum* mempunyai satu bunga tiap ruas. Ukuran ruas tanaman cabai bervariasi dari pendek sampai panjang. Makin banyak ruas makin banyak jumlah bunganya, dan diharapkan semakin banyak pula produksi buahnya (Ashari, 2006).

Klasifikasi tanaman cabai merah menurut Cahyono (2003) yaitu sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Devisio	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Ordo	: Tubiflorae
Famili	: Solanaceae
Genus	: <i>Capsicum</i>
Spesies	: <i>Capsicum annum</i> L.

Tanaman cabai memiliki umur yang bervariasi tergantung jenis cabai. Tanaman cabai besar dan keriting yang ditanam di dataran rendah sudah dapat dipanen pertama kali umur 70 –75 hari setelah tanam. Sedangkan waktu panen di dataran tinggi lebih lambat yaitu sekitar 4 – 5 bulan setelah tanam. Pada pemanenan buah cabai dapat terus-menerus dilakukan sampai tanaman berumur 6 – 7 bulan.

Pemanenan dapat dilakukan dalam 3 – 4 hari sekali atau paling lama satu minggu sekali (Suriana, 2012).

Tanaman cabai akan tumbuh baik pada lahan dataran rendah yang tanahnya gembur dan kaya bahan organik, tekstur ringan sampai sedang, pH tanah berkisar antara 5,5 – 6,8, drainase baik dan unsur hara cukup tersedia bagi pertumbuhannya. Kisaran suhu optimum bagi pertumbuhannya adalah 18 – 30°C. Secara geografis tanaman cabai dapat tumbuh pada ketinggian 0–1200 m di atas permukaan laut. Pada dataran tinggi yang berkabut dan kelembabannya tinggi, tanaman cabai mudah terserang penyakit (Rostini, 2012).

2.2 Penyakit Antraknosa

Penyakit antraknosa merupakan penyakit yang disebabkan jamur *C. capsici* pada buah cabai. Jamur *C. capsici* ini berkembang pesat pada lingkungan yang lembab dan basah. Kondisi ini tentu lebih banyak ditemui pada saat musim hujan berlangsung, namun tak hanya di musim hujan saja, serangan antraknosa juga bisa menyerang tanaman saat musim kemarau apabila kondisinya memungkinkan. Penyakit antraknosa umumnya menyerang pada hampir semua bagian tanaman, mulai dari ranting, cabang, daun dan buah. Fase serangannya pun mulai sejak fase perkecambahan, fase vegetatif (pertumbuhan) sampai fase generatif (pembuahan) tanaman (Sumangun, 2007).

2.2.1 Gejala Penyakit

Penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *C. capsici* dapat menginfeksi cabang, ranting, dan buah pada tanaman cabai. Serangan pada buah cabai

biasanya terjadi saat buah sudah menjelang tua dengan gejala yang timbul diawali berupa bintik-bintik kecil yang berwarna kehitam-hitaman dan sedikit meleuk. Serangan lebih lanjut mengakibatkan buah mengerut, kering, membusuk dan jatuh, kemudian dapat membuat gagal panen (Semangun, 2007).

2.2.2 Penyebab Penyakit

Penyakit antraknosa pada tanaman cabai disebabkan oleh jamur *Colletotrichum capsici*. Klasifikasi jamur *Colletotrichum capsici* menurut Alexopoulos dan

Mims (1979) dalam Firdausyi (2005) adalah sebagai berikut:

Divisio	: Ascomycotina
Subdivision	: Eumycota
Kelas	: Pyrenomycetes
Ordo	: Sphaeriales
Famili	: Polystigmataceae
Genus	: <i>Colletotrichum</i>
Spesies	: <i>Colletotrichum capsici</i>

Laporan Badan Penelitian Hortikultura Lembang dalam (Hariati, 2007)

kehilangan hasil pada tanaman cabai akibat serangan antraknosa dapat mencapai 50-100% pada buah setelah panen dan juga pada tempat penyimpanan.

Pertumbuhan awal jamur *C. capsici* membentuk koloni miselium yang berwarna putih dan timbul di permukaan. Miselium tersebut secara perlahan-lahan berubah menjadi hitam dan akhirnya berbentuk aservulus. Aservulus ditutupi oleh warna merah muda sampai coklat muda yang disebut masa konidia (Semangun, 2007).

2.2.3 Siklus Penyakit

Siklus hidup dari jamur *C. capsici* yang terdapat pada tanaman cabai yang berawal dari patogen menginfeksi buah dan biji cabai. Pada umumnya jamur ini

menginfeksi semai yang tumbuh dari biji buah yang sakit. Jamur ini juga menyerang daun, batang, dan buah tanaman, serta dapat mempertahankan dirinya dalam sisa-sisa tanaman sakit, kemudian konidium dari jamur ini akan disebarkan oleh angin. Pada tahap awal infeksi konidia *C.capsici* yang berada di permukaan kulit buah cabai merah akan berkecambah dan membentuk tabung perkecambahan. Setelah tabung perkecambahan berpenetrasi ke lapisan epidermis kulit buah cabai merah maka akan terbentuk jaringan hifa. Kemudian hifa intra dan interseluler menyebar ke seluruh jaringan dari buah cabai merah (Gambar 1) (Kronstad, 2000).



Gambar 1. Gejala penyakit antraknosa pada buah cabai merah.

2.2.4 Faktor yang Mempengaruhi Penyakit

Penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *C. capsici* merupakan penyakit terpenting yang mengganggu tanaman cabai di Indonesia. Penyakit ini distimulir oleh kondisi lembab dan suhu relatif tinggi. Penyakit antraknosa dapat menyebabkan kerusakan sejak dari persemaian sampai tanaman cabai berbuah dan merupakan masalah utama pada buah masak (Semangun, 2007).

Pertumbuhan jamur *C. capsici* dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti pH tanah, kelembaban, dan suhu. Buah setengah masak lebih cepat terserang penyakit dibanding buah yang masih muda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pH 4 dan 8 pertumbuhan jamur *C. capsici* tidak maksimal. Derajat keasaman (pH) optimal untuk pertumbuhan jamur *C. capsici* yang baik adalah pH 5. Periode inkubasi *Colletotrichum* sp. antara 5-7 hari atau 4-6 hari setelah inokulasi. Suhu optimum untuk pertumbuhan jamur antara 24-30° C dengan kelembaban relatif 80-92 % (Rostini, 2012).

2.2.5 Pengelolaan Penyakit

Pengelolaan penyakit dalam teknologi pertanian modern lebih banyak menggunakan fungisida sintetik. Pengelolaan penyakit dengan menyemprot fungisida yang diperlukan, bahkan bisa dikatakan bahwa fungisida nabati atau botani jarang dipergunakan (Semangun, 1991). Menurut Duriat dkk. (2007), pengelolaan penyakit antraknosa dilakukan dengan cara menggunakan benih bersertifikat, tidak mengikut sertakan biji yang berbentuk dan berwarna abnormal, merendam benih dengan air panas kurang lebih 55⁰C selama 30 menit.

Pengelolaan penyakit memiliki prinsip, konsep PHT yang memadukan berbagai komponen pengendalian dengan mengacu pada pelestarian lingkungan, ekonomi dan secara sosial dapat diterima petani. Komponen yang dimaksud terdiri atas cara cocok tanam, mekanik, fisik, biologi, kimiawi, genetik. Dengan pengertian tersebut berarti bahwa pemanfaatan fungisida nabati termasuk dalam komponen kimiawi (Semangun, 2007).

2.3 *Tagetes erecta* sebagai Fungisida Nabati

Fungisida nabati adalah fungisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan. Bahan-bahan tersebut diolah menjadi berbagai bentuk, antara lain bahan mentah berbentuk tepung, ekstrak atau resin yang merupakan hasil pengambilan cairan metabolit sekunder dari bagian tumbuhan atau bagian tumbuhan dibakar untuk diambil abunya dan digunakan sebagai fungisida (Nurmansyah, 1997).

Fungisida nabati mencakup bahan-bahan nabati yang berfungsi sebagai zat pembunuh, zat penolak, zat pengikat dan zat penghambat pertumbuhan organisme pengganggu. Saat ini kita perlu memprioritaskan penelitian yang bertujuan untuk mencari atau mengidentifikasi tanaman-tanaman yang mengandung pestisida nabati, maksudnya agar tenaga peneliti yang terbatas jumlahnya dapat memfokuskan pada penelitian yang lebih intensif terhadap temuan-temuan yang dihasilkan (Setiawati dkk., 2008).

2.3.1 Deskripsi Tanaman *Tagetes*

Tahi kotok (*Tagetes erecta* L.) berasal dari Meksiko. Tumbuhan ini menyukai tempat-tempat yang terkena sinar matahari dan lembab, biasa ditanam di halaman rumah sebagai tanaman hias. *T. erecta* merupakan herba semusim (annual) yang tumbuh tegak, bercabang, tinggi 0,6 - 1,3 m, dan berbau tidak enak. Daun menyirip berbagi hingga dekat sekali dengan tulang daun tengah atau menyirip gasal dengan poros bersayap. Anak daun berbentuk lanset, ujung dan pangkal runcing, tepi bergerigi. Bunga berbentuk bongol, tunggal atau berkumpul dalam malai rata yang jarang, dikelilingi oleh daun palindung, dan tangkai panjang dengan ujung yang membesar. Bunga tepi berbentuk pita, betina, delapan atau

lebih dengan bentuk pita bulat telur terbalik, dan berwarna oranye cerah atau kuning muda. Bunga cakram banyak berkelamin dua (Asmaliyah dkk., 2010).

Tanaman tagetes ini memiliki klasifikasi yang dituliskan Setiawati dkk. (2008)

yaitu:

Devinisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Asteracea
Famili : Compositae
Genus : *Tagetes*
Spesies : *Tagetes erecta*

Tanaman tembelekan yang memiliki nama latin *T. erecta* ini memiliki bau yang tidak sedap. Tanaman ini memiliki bentuk batang bulat, tegak, beralur, bercabang, dan putih kehijauan . Tanaman ini berdaun majemuk, berbentuk lanset, ujung daun runcing, tepi daun bergerigi, panjang daun dari 3-15 cm dan berwarna hijau. Bunga pada tanaman ini berbentuk cawan dengan tangkai panjang, mahkota membalut membentuk lonceng, dan kepala putik bercabang dua berwarna kuning, bunga tanaman ini yaitu bunga majemuk. Tanaman ini merupakan tanaman tropika yang berasal dari Amerika Latin dan menyebar di Florida kemudian tanaman ini mudah didapatkan.



Gambar 2. Tanaman *Tagetes erecta*.

Menurut Setiawati dkk. (2008) Selain sebagai bunga potong dan tanaman pembatas, tanaman ini juga banyak dimanfaatkan sebagai fungisida nabati untuk mengendalikan penyakit pada tanaman. *T. erecta* mengandung banyaknya senyawa aktif seperti *alkaloid*, *flavanoid*, *poliasetilen* dan minyak atsiri. Senyawa-senyawa tersebut dimanfaatkan kandungannya dengan fungsi yang berbeda-beda, salah satunya kandungan senyawa yang dimanfaatkan dibidang pertanian yaitu kandungan minyak atsiri pada tanaman tagetes. Tanaman tagetes efektif dalam pencegahan nematode pengganggu tanaman, sehingga digunakan sebagai tanaman tumpang sari, penangkal serangga, herbisida dan anti jamur. Minyak atsiri dari bunga tagetes efektif menghambat pertumbuhan bakteri dan anti jamur.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan petani (Kelurahan Labuhan Dalam, Kec. Tanjung Seneng) dan Laboratorium Bioteknologi Tumbuhan Lt.3 Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan bulan Desember 2016.

3.2 Bahan dan Alat

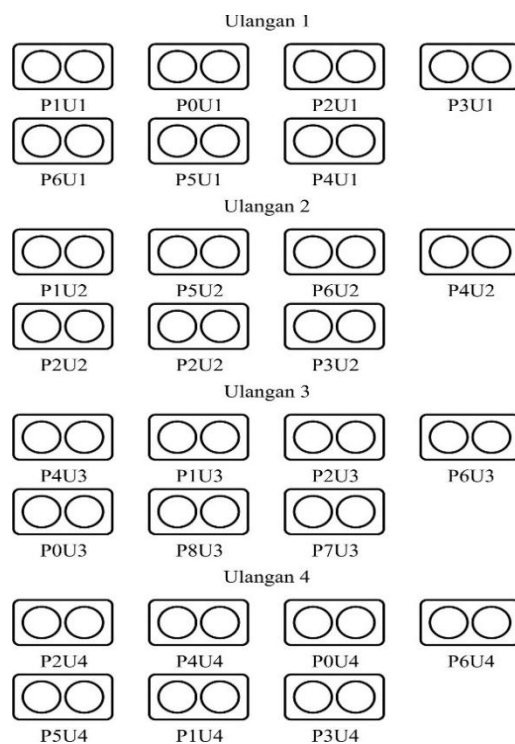
Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih cabai varietas Gada MK F1, air steril, alkohol 70%, etil asetat 70%, N-heksana 70%, larutan kloroks (NaOCl) 0,5%, ekstrak tanaman *Tagetes erecta* L., fungisida antracol 70 WP, biakan murni *Colletotrichum capsici*, media *potato dextrose agar* (PDA), pupuk kandang, pupuk NPK, arang aktif, polybag, kain sifon, insektisida berbahan aktif *deltametrin* 25g/l.

Alat-alat yang digunakan adalah *hand sprayer*, timbangan analitik, bambu, alat penggerus, tali rafia, seringan, nampan, rak penyangga, alat evaporator, gergaji, ember, aluminium foil, bunsen, cawan petri, jarum ose, *wrapping*, laminar air flow, plastik tahan panas, pipa paralon, cangkul, sabit, lakban, kertas label, dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 ulangan yang masing-masing terdiri dari 2 tanaman. Perlakuan terdiri dari : P0 (kontrol), P1 (fungisida propineb), P2 (fraksi tagetes pelarut air), P3 (fraksi tagetes pelarut alkohol), P4 (fraksi tagetes pelarut etil asetat), P5 (fraksi tagetes pelarut N-heksana), P6 (tagetes tanpa fraksinasi).

Kehomogenan data diuji dengan uji barlett, kemudian data diolah dengan sidik ragam dan perbandingan nilai tengah antar perlakuan diuji dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %. Tata letak perlakuan dalam penelitian ini dapat disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tata latak percobaan.

Keterangan :

U (Ulangan pertama), P0 (Kontrol), P1 (Fungisida propineb), P2 (Fraksi tagetes pelarut air), P3 (Fraksi tagetes pelarut alkohol), P4 (Fraksi tagetes pelarut etil asetat), P5 (Fraksi tagetes pelarut N-heksana), P6 (Tanpa fraksinasi).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penyiapan Isolat Sebagai Inokulum

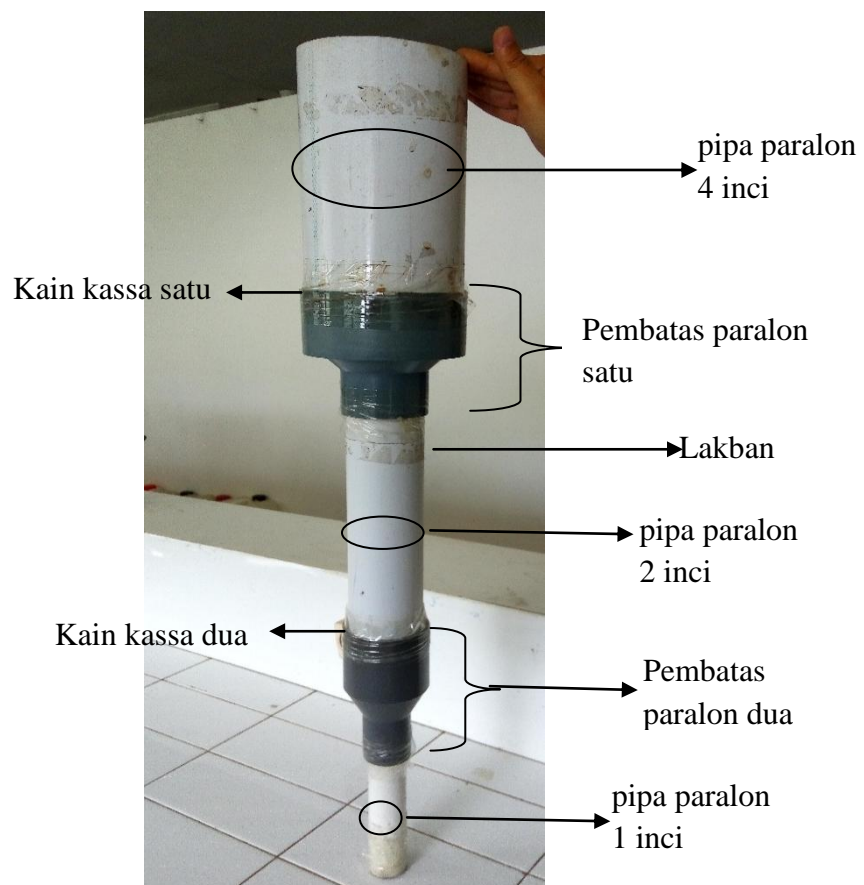
Isolat *C. capsici* diperoleh dari isolasi buah cabai yang bergejala penyakit antraknosa. Pada buah cabai yang bergejala penyakit antraknosa dipotong kecil-kecil pada bagian antara yang sehat dan yang sakit, kemudian dipisahkan dari bijinya, lalu potongan-potongan tersebut didesinfeksi dengan larutan klorok 0,5% dan dibilas dengan air steril, selanjutnya diletakkan di atas tisu steril sampai kering. Selanjutnya potongan-potongan buah cabai tersebut diletakkan pada media PDA. Kemudian koloni yang tumbuh dimurnikan untuk keperluan pengujian penelitian ini.

Selain menggunakan inokulum yang dibiakan di media PDA, penelitian ini juga menggunakan biakan yang didapatkan dengan memelihara inokulum pada buah cabai dengan cara mencampurkan buah cabai yang sehat dengan buah cabai yang sudah terserang penyakit antraknosa.

3.4.2 Penyiapan Fraksi Ekstrak Tumbuhan Fungisida Nabati

Tanaman tagetes dicuci dan dikering anginkan, kemudian ditimbang sebanyak 200 g dan ditambahkan dengan 1000 ml air, lalu ekstrak tagetes dihaluskan dengan menggunakan blender dan dipisahkan senyawa terkandung dengan alat fraksinasi. Pemisahan fraksi ekstrak tumbuhan berdasarkan sifat polaritasnya yaitu senyawa-senyawa yang larut dalam air (polar) disebut dengan ekstraksi fraksi tagetes pelarut air, sedangkan yang tidak larut dalam air dan larut dalam pelarut organik (metanol, etil asetat, N-Heksana) disebut fraksi tagetes pelarut alkohol, fraksi tagetes pelarut etil asetat, dan fraksi tagetes pelarut N-Heksana.

Kemudian untuk memperoleh ekstrak dari masing-masing fraksi tersebut dilakukan dengan metode fraksinasi sederhana. Hasil penyaringan kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* sehingga didapatkan filtrat yang selanjutnya disebut sebagai ekstrak tumbuhan uji fraksi tagetes pelarut air. Selanjutnya ekstrak kasar yang tertinggal pada saringan diberi pelarut alkohol dan hasil penyaringan kembali diuapkan sehingga didapatkan filtrat yang disebut sebagai ekstrak tumbuhan fraksi tagetes pelarut alkohol. Ekstrak kasar yang masih tersisa pada filter kembali diberi pelarut etil asetat dan dengan cara sama didapatkan filtrat ekstrak tumbuhan fraksi tagetes pelarut etil asetat. Selanjutnya ekstrak yang tersisa kembali diberi pelarut N-Heksana dan hasil penyaringan disebut ekstrak tumbuhan fraksi tagetes pelarut N-Heksana. (Gambar 4).



Gambar 4. Alat fraksinasi sederhana.

3.4.3 Penyiapan Tanaman Cabai

Benih cabai disemai pada contong yang terbuat dari daun pisang yang sudah berisi tanah dan pupuk kandang dengan komposisi 1:2. Setelah bibit berumur kurang lebih 1 bulan bibit dipindahkan ke media tanam dalam *polybag* berukuran 10 kg yang telah berisi campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1. Setiap *polybag* berisi satu tanaman dan disusun berdasarkan masing-masing perlakuan. Pemupukan dilakukan setelah tanaman cabai berumur 30 hari dan selanjutnya diulang setiap bulan. Pupuk yang digunakan adalah pupuk majemuk mutiara (NPK 16-16-16) dengan dosis 2 g/tanaman (BPTP, 2012).

Penyiraman tanaman dilakukan setiap hari, pada umur 25 hari setelah pindah tanam setiap tanaman dipasang ajir agar dapat berdiri kokoh dan mampu menopang tajuknya yang merimbun, pemasangan ajir dilakukan dengan cara ditancapkan kedalam tanah dengan jarak 10 cm dari tanaman (BPTP, 2012). Untuk mencegah serangan hama dan serangga vektor, digunakan insektisida berbahan aktif deltametrin 25 g/l.

Untuk menangani gangguan tanaman cabai dari bekicot dilakukan dengan cara mengumpulkan semua bekicot yang ada di areal tanaman dan memberikan abu gosok di sekeliling *polybag*, serta ditaburkan dengan Furadan.

3.4.4 Inokulasi

Suspensi *C. capsici* tersebut disemprotkan secara merata ketanaman pada saat mulai berbunga, pada waktu sore hari dengan menyemprot secara merata sebanyak ± 25 ml/tanaman.

3.4.5 Aplikasi Perlakuan

Aplikasi perlakuan dilakukan dengan cara menyemprot secara merata pada permukaan tanaman dengan menggunakan *handsprayer*, setiap perlakuan ditambah dengan air dan deterjen sebagai perekat serta perata dengan dosis 1 g/l. Aplikasi dilakukan 1 jam setelah inokulasi inokulum *C. capsici*, aplikasi perlakuan diulang setiap satu minggu sekali sampai waktu pengamatan 7 minggu setelah inokulasi. Dosis yang digunakan untuk masing-masing perlakuan yaitu 2000 ppm.

3.4.6 Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap hari sampai gejala pertama terlihat. Selanjutnya pengamatan dilakukan setiap minggu sampai waktu pengamatan mencapai 7 minggu setelah inokulasi. Pengamatan dilakukan terhadap intensitas penyakit yaitu keterjadian penyakit dan keparahan penyakit. Keterjadian penyakit dihitung dengan cara menghitung jumlah buah cabai yang bergejala pada masing-masing tanaman dengan rumus sebagai berikut (Efri, 2010):

$$TP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

TP = keterjadian penyakit (%)

n = jumlah buah yang terinfeksi (bergejala antraknosa)/tanaman

N = jumlah total buah yang diamati/tanaman

Perhitungan keparahan penyakit dilakukan dengan mengamati gejala pada semua buah tanaman dan discoring berdasarkan tingkat kerusakan, kemudian dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Efri, 2010):

$$KP = \frac{\sum(n \times v)}{N \times V} \times 100\%$$

Keterangan :

KP = keparahan penyakit

n = banyaknya buah dalam setiap katagori serangan

N = jumlah buah yang diamati

v = nilai numerik untuk tiap kategori serangan

V = nilai skoring tinggi

Skor berdasarkan interval serangan penyakit antaknosa pada buah cabai adalah:

Skor 0 = tanpa serangan

Skor 1 = 1% sampai 20% permukaan buah bergejala antraknosa

Skor 2 = 21% sampai 40% permukaan buah bergejala antraknosa

Skor 3 = 41% sampai 60% permukaan buah bergejala antraknosa

Skor 4 = 61% sampai 80% permukaan buah bergejala antraknosa

Skor 5 = 81% sampai 100% permukaan buah bergejala antraknosa (buah rontok).

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan maka didapatkan kesimpulan yaitu:

1. Fungisida propineb paling efektif dibandingkan dengan fungisida nabati dalam menekan penyakit antraknosa pada cabai.
2. Fraksi ekstrak daun tagetes tidak berpengaruh dalam menekan penyakit antraknosa jika dibandingkan dengan tanpa fungisida, tetapi fraksi ekstrak daun tagetes dengan pelarut air, dan fraksi ekstrak daun tagetes dengan pelarut etil asetat memiliki pengaruh yang tidak berbeda juga dengan propineb.
3. Ekstrak tanaman tagetes dengan proses fraksinasi dalam pelarut air dan pelarut etil asetat lebih baik dalam mengendalikan penyakit antraknosa dibandingkan dengan ekstrak tanpa proses fraksinasi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penelitian ini memiliki saran lebih lanjut:

1. Penelitian dilakukan dengan menguji beberapa taraf dosis untuk aplikasi di lapangan.
2. Penelitian lebih lanjut tentang senyawa apa yang terkandung dan senyawa apa yang lebih dominan dalam mengendalikan penyakit antraknosa pada buah cabai.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, S. 2006. *Hortikultura Aspek Budidaya*. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta. 490 hlm.
- Asmaliyah, E.W.H. Etik, U. Sri, M. Kusdi, Yudhistira., & W.S. Fitri. 2010. *Penggunaan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati dan Pemanfaatannya Secara Tradisional*. BPPK. Pusat Penelitian dan Pengembangan Produktivitas Hutan. Palembang. 58 hlm.
- Badan Pusat Statistika. 2015. Produksi cabai besar, cabai rawit, dan bawang merah tahun. *Berita Resmi Statistik*. Badan Pusat Stastistik Provinsi Lampung. Bandar Lampung. 11 hlm.
- BPTP. 2012. *Budidaya Sayuran di Pekarangan*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Sumatera Utara. 105 hlm.
- Cahyono, B. 2003. *Cabai Rawit, Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta. 63 hlm.
- Dubbey, Shukla N.K.R., Kumar, A., Shing, P., & Prakhas, B. 2010. Prospects of botanical pesticides in sustainable agriculture. *Current Science*. 4(25) : 479-480.
- Duriat, A.S., N. Gunaeni., dan A.W.Wulandari. 2007. *Penyakit Penting Tanaman Cabai dan Pengendaliannya*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. 55 hlm.
- Efri. 2010. Pengaruh Ekstrak Berbagai Bagian Tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap perkembangan penyakit antraknosa pada tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.). *J HPT Tropika*. 10 (1): 52-58.
- Firdausyi, K.F. 2005. Peningkatan Peran Bakteri *Bacillus Subtilis* untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) pada Cabai Merah dengan Penambahan Tepung. *Skripsi*. Universitas Jember. Jember. 23 hlm.

- Hariati, N. 2007. Analisis Keanekaragaman 23 Genotipe Cabai (*Capsicum* sp.) Berdasarkan Penampakan Fenotipik serta Ketahanannya Terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum* sp.). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 69 hlm.
- Hartati, S.Y. 2012. Prospek pengembangan minyak atsiri sebagai pestisida nabati. *Prespektif*. 11(1) : 45-58.
- Hasyim, A., Wiwin, S., & Liferdin, L. 2014. Inovasi teknologi pengendalian opt ramah lingkungan pada cabai upaya alternatif menuju ekosistem harmonis. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 8(1):1-11.
- Kasim, M.M. 2014. Ekstraksi dan Fraksinasi Komponen Daun Tumbuhan Jeringau Serta Pengujian Efek Antimakan Terhadap Serangan Kumbang Kepik. *Skripsi*. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo. 12 hlm.
- Kronstad, J.W. 2000. *Fungal Pathology*. Klower Academic Publishers. Netherlands. 373 hlm.
- Nazaruddin. 1999. *Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah*. PT Penebar Swadaya. Bogor. 93 hlm.
- Nurmansyah. 1997. Kajian awal potensi gulma sirih-sirih (*Piper aduncum* L.) sebagai fungsida nabati. *Stigma*. 20:43-52.
- Rostini, N. 2012. *9 Strategi Bertanam Cabai Bebas Hama dan Penyakit*. PT Agro Media Pustaka. Jakarta Selatan. 97 hlm.
- Satryawibowo, M.W. 2015. Pengaruh fraksi ekstrak daun tagetes (*Tagetes erecta*) saliera (*Lantana camara*) dan sirih hijau (*Piper betle*) terhadap pertumbuhan dan sporulasi *Colletotrichum capsici* secara *In vitro*. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung. 68 hlm.
- Setiadi. 2000. *Bertanam Cabai*. Penebar Swadaya. Jakarta. 188 hlm.
- Setiawati, W., R, Murtiningsih, N. Gunaeni, & Rubiati, T. 2008. *Tumbuhan Besar Pestisida Nabati dan Cara Pembuatan untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan*. Balitsa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bandung. 214 hlm.
- Sugiyem, W. 2015. Pengaruh tingkat konsentrasi ekstrak *Tagetes erecta* L. dan *Lantana camara* L. terhadap pertumbuhan dan sporulasi *Colletotrichum capsici* (*syd.*)*butl. et bisby* penyebab antraknosa pada cabai. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung. 64 hlm.

- Suri, A.A., T.N. Aeny., & Efri. 2015. Pengaruh Jenis dan Taraf Konsentrasi Fraksi Ekstrak Air Daun Sirih Hijau (*Pepir betle*) dan Fraksi Ekstrak Metanol Daun Bebadotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap Pertumbuhan dan Sporulasi. *Seminar Nasional Sains & Teknologi VI Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Lampung*. 11-22 hlm.
- Semangun, H. 2007. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 845 hlm.
- Suriana, N. 2012. *Cabai Sehat dan Berkhasiat*. CV. Andi Offset. Yogyakarta.
- Taofik, M., E. Yuliyanti, A., Barizi, & E. K. Hayati. 2010. Isolasi dan identifikasi senyawa aktif ekstrak air daun paitan (*Thitonia diversifolla*) sebagai bahan insektisida botani untuk pengendalian hama tungau *Eriophdae*. *Alchemy*. 2 (1) : 104-157.
- Wardhani, L.K., & Nanik S. 2012. Uji Aktifitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Binahong (*Anredera scandens L.*) Terhadap *Stigella Flexneri* Beserta Profil Kromatografi Lapis Tapis. *Jurnal Ilmiah Kefannasian*. 2 (1) : 1-16
- Wheluvchem. 2013. *Alkaloid, Flavonoid, Steroid, Terpenoid, Dan Saponin*. Diakses dari <https://wheluvchem.wordpress.com/2013/03/09/alkaloid-flavonoid-steroid-terpenoid-dan-saponin>. Pada tanggal 20 Juli 2015.