

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN DAN BIJI PEPAYA (*Carica papaya* L.)
SEBAGAI FUNGISIDA ALAMI TERHADAP *Phytophthora palmivora*
PENYEBAB PENYAKIT BUSUK BUAH KAKAO**

ANDI FATHURRAHMAN

G111 15 502



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2020



**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN DAN BIJI PEPAYA (*Carica papaya* L.)
SEBAGAI FUNGISIDA ALAMI TERHADAP *Phytophthora palmivora*
PENYEBAB PENYAKIT BUSUK BUAH KAKAO**

OLEH :

ANDI FATHURRAHMAN

G111 15 502

Laporan Praktik Lapangan dalam Mata Ajaran Minat Utama

Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian

Pada

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

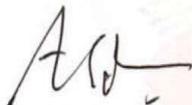
MAKASSAR

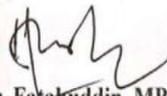
2020



Judul skripsi : Efektivitas Ekstrak Daun Dan Biji Pepaya (*Carica
Papaya L.*) Sebagai Fungisida Alami Terhadap
Phytophthora Palmivora Penyebab Penyakit Busuk
Buah Kakao
Nama : Andi Fathurrahman
NIM : G111 15 502

Menyetujui,


Dr. Ir. Ahdin Gassa, M.Sc
Pembimbing 1


Ir. Fatahuddin, MP
Pembimbing 2

Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin


Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M. Sc.
Ketua Departemen

Tanggal Pengesahan : Oktober 2020



PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa, Skripsi berjudul “Efektivitas Ekstrak Daun dan Biji Pepaya (*carica papaya* L.) Sebagai Fungisida Alami Terhadap *Phythopthora palmivora* Penyebab Busuk Buah Kakao” benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Makassar, 7 Oktober 2020



METERAI
TEMPEL
OFF77AHF654840766
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Andi Fathurrahman
NIM. G111 15 502



ABSTRAK

ANDI FATHURRAHMAN (G11115502). “Efektivitas Ekstrak Daun dan Biji Pepaya (*carica papaya* L.) Sebagai Fungisida Alami Terhadap *Phytophthora palmivora* Penyebab Busuk Buah Kakao”. Dibimbing oleh Ahdin Gassa dan Fatahuddin.

Busuk buah kakao disebabkan oleh cendawan *Phytophthora palmivora*. Penyakit ini dapat menurunkan produksi sebesar 26 – 50%. Pada penelitian sebelumnya konsentrasi ekstrak daun pepaya 5% mampu menekan perkembangan penyakit antraknosa tanaman cabai merah yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum capsici*. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan efektifitas ekstrak daun dan ekstrak biji buah pepaya di dalam menekan intensitas serangan penyakit busuk buah kakao yang disebabkan oleh *P. palmivora*. Penelitian dilaksanakan di Desa Benteng, Kecamatan Patampanua, Kabupaten Pinrang, Provinsi Sulawesi Selatan yang berlangsung pada bulan Desember 2019 sampai bulan Februari 2020. Dalam penelitian ini digunakan perlakuan acak kelompok yang terdiri 6 perlakuan, yaitu K (kontrol), BM (biji muda), BT (biji tua), DM (daun muda), DT (daun tua), dan ND (tembaga oksida 56WP). Metode penelitian dimulai dari pembuatan ekstrak daun dan biji pepaya, pengujian daya penekanan ekstrak daun dan biji pepaya terhadap *P. palmivora* di lapangan, pengamatan dan parameter yang diamati, dan analisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa DT (daun tua) dengan konsentrasi 5% efektif menghambat pertumbuhan cendawan *Phytophthora palmivora*. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan pemberian DaunTua dapat menekan laju pertumbuhan *Phytophthora palmivora* daripada perlakuan yang lain.

Kata Kunci: Busuk Buah Kakao, *Phytophthora palmivora*, biji pepaya, daun pepaya



ABSTRACT

ANDI FATHURRAHMAN (G11115502) "The Effectiveness of Papaya Leaf and Seed Extract (*Carica papaya* L.) as a Natural Fungicide Against *Phytophthora palmivora* Cause of Cocoa Pod Rot". Supervised by Ahdin Gassa and Fatahuddin.

Cocoa pod rot is caused by the fungus *Phytophthora palmivora*. This disease can reduce production by 26 - 50%. In previous studies, the 5% concentration of papaya leaf extract was able to suppress the development of anthracnose disease caused by the fungus *Colletotrichum capsici*. The aim of the study was to determine the effectiveness of leaf extract and papaya seed extract in suppressing the intensity of pod rot disease caused by *Phytophthora palmivora*. The research was conducted in Benteng Village, Patampanua District, Pinrang Regency, South Sulawesi Province which took place from December 2019 to February 2020. In this study, a randomized group treatment consisting of 6 treatments was used, namely K (control), BM (young seeds), BT (old seeds), DM (young leaves), DT (old leaves), and ND (56WP copper oxide). The research preparation started from the provision of papaya leaf and seed extracts, testing the inhibiting ability of papaya leaf and seed extracts against *Phytophthora palmivora* in the field, observation parameters and data analysis. The results showed that DT (old leaves) with a concentration of 5% was effective in inhibiting the growth of the fungus *Phytophthora palmivora*. Based on the results of the study, it can be concluded that the treatment of Old Leaves can reduce the growth rate of *Phytophthora palmivora* than other treatments.

Keywords: *Cocoa pod rot, Phytophthora palmivora, papaya seeds, papaya leaves.*



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan penulis kemudahan sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Efektivitas Ekstrak Daun Dan Biji Pepaya (*Carica Papaya L.*) Sebagai Fungisida Alami Terhadap *Phytophthora Palmivora* Penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao** ini dengan tepat waktu. Tanpa pertolongan-Nya tentunya penulis tidak akan sanggup untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada baginda tercinta kita yaitu Nabi Muhammad SAW yang kita nanti-nantikan syafa'atnya di akhirat nanti. Skripsi ini disusun sebagai tugas akhir penulis dalam menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Penulis tentu menyadari bahwa penulisan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak baik moril maupun materi. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus serta penghargaan tak terhingga kepada Ayahanda Andi Nadiaman dan Ibunda tercinta Andi Sabrina yang telah mendidik penulis dengan penuh kesabaran, keikhlasan, kasih sayang serta segala doa sehingga penulis bisa sampai pada titik ini dan dukungannya menyelesaikan skripsi ini.

Penghargaan yang tulus dan ucapan terima kasih sebesar besarnya penulis ucapkan kepada :

1. Ayahanda tercinta Andi Nadiaman dan Ibunda tersayang Andi Sabrina, serta Andi Fadillah yang telah memberikan doa, dukungan, cinta dan kasih sayang yang tidak ternilai harganya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
2. Terima kasih sebanyak – banyaknya untuk om saya Muhlis Syam dan tante saya Andi Saribulang telah menerima saya dirumahnya hingga penyelesaian skripsi, tak lupa pula untuk sepupu saya Aryo Aditya dan Wira Aditya telah memberikan dukungannya sampai saya menyelesaikan skripsi.

Ir. Ahdin Gassa M, Sc,. Selaku penasehat akademik sekaligus pembimbing I dan Ir. Fatahuddin, MP selaku pembimbing II yang telah



mengarahkan jalannya penelitian ini dengan penuh kesabaran, ketulusan dan keikhlasan. Teruntuk pembimbing pertama, penulis ucapkan terima kasih atas bantuannya dan segala motivasi yang diberikan kepada penulis.

4. Ibu Dr. Ir. Melina, MP., Ibu Dr. Sri Nur Aminah Ngatimin SP. M. Si., Bapak Dr, Ir, Andi Nasruddin M. Sc., selaku tim penguji, yang telah memberikan kritik, saran dan masukan yang membantu penulis dalam menyempurnakan skripsi ini.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc selaku ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.
6. Bapak Ir. Fatahuddin, M.P., dan Bapak Muhammad Junaid, S.P. M.P. Ph. D., selaku panitia seminar yang banyak mengajarkan penulis arti dari kesabaran dalam menanti jadwal seminar dan tanda tangannya
7. Para Pegawai dan Staf Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. Ibu Rahmatia, SH., Ibu Ani, Pak Kamaruddin dan Pak Ardan yang telah membantu dan mengurus segala administrasi penulis.
8. Sahabat sekaligus penyemangat penulis Ulfa Juliani B. untuk waktu kebersamaan yang telah diukir bersama dari maba hingga saat ini. Terimakasih untuk setiap canda tawa yang selalu membuat penulis bahagia, saran, motivasi, bantuan dan saling mendukung selama penulis menyusun skripsi.
9. Teman sekaligus grup sepenelitian Alm. Sulfitri dan Nunu Tamrin SP. dan yang paling banyak membantu selama penelitian sampai penulisan skripsi ini mengorbankan tenaga dan memberi dukungan yang sangat luar biasa kepada penulis. Nurul Awaliah Fahri SP. dan Andya Novita SP., terima kasih atas segala saran dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman Agroteknologi 2015 dan Chrysalis 2015 terima kasih atas saran, motivasi, dan dukungan selama penulis menyusun skripsi.

Unit Mahasiswa Perlindungan Tanaman (HMPT-UH), tempat penulis berproses dan belajar. Lembaga yang telah banyak mengajarkan banyak kepada penulis.



12. Serta semua pihak yang namanya tidak mungkin disebutkan satu persatu atas segala bentuk bantuan dan perhatiannya hingga terselesaikannya tugas akhir ini.

Akhir kata, Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan bagi semua pihak yang membacanya.

Makassar Oktober 2020

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Hipotesis	3
1.3 Tujuan dan Kegunaan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kakao (<i>Theobroma Cacao L.</i>)	5
2.2 Busuk Buah Kakao (<i>Phythopthora palmivora</i>)	8
2.3 Ekstrak Daun dan Biji Pepaya (<i>Carica papaya L.</i>) Sebagai Fungisida Alami	10
III. METODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Tempat dan Waktu	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Prosedur Penelitian	16
3.3.1 Pembuatan ekstrak daun dan biji pepaya	16
3.3.2 Pengujian daya penekanan ekstrak daun dan biji pepaya terhadap <i>P. palmivora</i> di lapangan.....	18
3.3.3 Pengamatan dan parameter yang diamati.....	19
3.3.4 Analisis data	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
Hasil.....	21
Pembahasan.....	23



4.2.1 Rata-Rata Insidensi <i>P. palmivora</i> pada Buah Kakao Sehat setelah Aplikasi Ekstrak Daun dan Biji Pepaya (<i>C.Papaya</i>) sebagai Fungisida Alami	24
4.2.2 Rata-Rata Intensitas Serangan <i>P. palmivora</i> pada Buah Kakao Sehat setelah Aplikasi Ekstrak Daun dan Biji Pepaya (<i>C. papaya</i>) sebagai Fungisida Alami	25
4.2.3 Rata-Rata Intensitas Serangan <i>P. palmivora</i> pada Buah Kakao Setengah Terserang setelah Aplikasi Ekstrak Daun dan Biji Pepaya (<i>C. papaya</i>) sebagai Fungisida Alami.....	27
V. PENUTUP	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	33



DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Rata-Rata Insidensi <i>P. palmivora</i> pada Buah Kakao Sehat setelah Aplikasi Ekstrak Daun dan Biji Pepaya (<i>C.Papaya</i>) sebagai Fungisida Alami.....	21
2.	Rata-Rata Intensitas Serangan <i>P. palmivora</i> pada Buah Kakao Sehat setelah Aplikasi Ekstrak Daun dan Biji Pepaya (<i>C. papaya</i>) sebagai Fungisida Alami	22
3.	Rata-Rata Intensitas Serangan <i>P. palmivora</i> pada Buah Kakao Setengah Terserang setelah Aplikasi Ekstrak Daun dan Biji Pepaya (<i>C. papaya</i>) sebagai Fungisida Alami	23

Lampiran

1a.	Rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 1 (7 hari aplikasi)	34
1b.	Transformasi $\text{Log}(x+1)$ Rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 1 (7 hari aplikasi)	34
1c.	Sidik Ragam rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 2 (14 hari aplikasi)	34
2a.	Rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 2 (14 hari aplikasi)	35
2b.	Transformasi $\text{Log}(x+1)$ Rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 2 (14 hari aplikasi)	35
2c.	Sidik Ragam rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 3 (21 hari aplikasi)	35
3a.	Rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 3 (21 hari aplikasi)	36
	Transformasi $\text{Log}(x+1)$ Rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 3 (21 hari aplikasi)	36



3c.	Sidik Ragam rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 3 (21 hari aplikasi)	36
4a.	Rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 4 (28 hari aplikasi)	37
4b.	Transformasi $\text{Log}(x+1)$ Rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 4 (28 hari aplikasi)	37
4c.	Sidik Ragam rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 4 (28 hari aplikasi)	37
5a.	Rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 5 (35 hari aplikasi)	38
5b.	Transformasi $\text{Log}(x+1)$ Rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 5 (35 hari aplikasi)	38
5c.	Sidik Ragam rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 5 (35 hari aplikasi)	38
6a.	Rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 6 (42 hari aplikasi)	39
6b.	Transformasi $\text{Log}(x+1)$ Rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 6 (42 hari aplikasi)	39
6c.	Sidik Ragam rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 6 (42 hari aplikasi)	39
7a.	Rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 7 (49 hari aplikasi)	40
7b.	Transformasi $\text{Log}(x+1)$ Rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 7 (49 hari aplikasi)	40
7c.	Sidik Ragam rata-rata Insidensi Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 7 (49 hari aplikasi)	40
8a.	Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 1 (7 hari aplikasi)	41
	Transformasi $\text{Log}(x+1)$ Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 1 (7 hari aplikasi)	41



8c.	Sidik Ragam rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 1 (7 hari aplikasi)	41
9a.	Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 2 (14 hari aplikasi)	42
9b.	Transformasi $\text{Log}(x+1)$ Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 2 (14 hari aplikasi)	42
9c.	Sidik Ragam rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 2 (14 hari aplikasi)	42
10a.	Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 3 (21 hari aplikasi)	43
10b.	Transformasi $\text{Log}(x+1)$ Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 3 (21 hari aplikasi)	43
10c.	Sidik Ragam rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 3 (21 hari aplikasi)	43
11a.	Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 4 (28 hari aplikasi)	44
11b.	Transformasi $\text{Log}(x+1)$ Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 4 (28 hari aplikasi)	44
11c.	Sidik Ragam rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 4 (28 hari aplikasi)	44
12a.	Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 5 (35 hari aplikasi)	45
12b.	Transformasi $\text{Log}(x+1)$ Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 5 (35 hari aplikasi)	45
12c.	Sidik Ragam rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 5 (35 hari aplikasi)	45
13a.	Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 6 (42 hari aplikasi)	46
	Transformasi $\text{Log}(x+1)$ Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 6 (42 hari aplikasi)	46



13c. Sidik Ragam rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 6 (42 hari aplikasi)	46
14a. Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 7 (49 hari aplikasi)	47
14b. Transformasi $\text{Log}(x+1)$ Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 7 (49 hari aplikasi)	47
14c. Sidik Ragam rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Sehat pada Pengamatan 7 (49 hari aplikasi)	47
15a. Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Setengah Terserang pada Pengamatan 1 (7 hari aplikasi)	48
15b. Sidik Ragam rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Setengah Terserang pada Pengamatan 2 (14 hari aplikasi)	48
16a. Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Setengah Terserang pada Pengamatan 2 (14 hari aplikasi)	48
16b. Sidik Ragam rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Setengah Terserang pada Pengamatan 3 (21 hari aplikasi)	49
17a. Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Setengah Terserang pada Pengamatan 3 (21 hari aplikasi)	49
17b. Sidik Ragam rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Setengah Terserang pada Pengamatan 3 (21 hari aplikasi)	49
18a. Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Setengah Terserang pada Pengamatan 4 (28 hari aplikasi)	50
18b. Sidik Ragam rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Setengah Terserang pada Pengamatan 4 (28 hari aplikasi)	50
19a. Rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Setengah Terserang pada Pengamatan 5 (35 hari aplikasi)	50
19b. Sidik Ragam rata-rata Intensitas Penyakit Busuk Buah Kakao Setengah Terserang pada Pengamatan 5 (35 hari aplikasi)	51



DAFTAR GAMBAR

Teks

1. Pengerian Daun Muda dan Daun Tua17
2. Menjemur Biji Muda dan Tua 17

Lampiran

3. Buah Kakao Setengah Terserang Setelah diberi Perlakuan BT52
4. Buah Kakao Sehat Setelah diberi Perlakuan DM 52
5. Buah Kakao Sehat Setelah diberi Perlakuan BT53
6. Buah Kakao Sehat Setelah diberi Perlakuan DT.53



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L.) adalah salah satu komoditas unggulan pertanian, khususnya sub sektor perkebunan. Komoditas kakao secara konsisten berperan sebagai sumber devisa negara yang memberikan kontribusi yang sangat penting dalam struktur perekonomian Indonesia. Dari sisi luas areal, kakao menempati keempat terbesar setelah kelapa sawit, kelapa, dan karet. Dilihat dari sisi ekonomi, kakao memberikan sumbangan devisa ketiga terbesar setelah kelapa sawit dan karet (Hasibuan, *dkk.* 2012).

Perkembangan kakao di Sulawesi memegang peranan penting dalam perkembangan perkakaoan di Indonesia. Produktivitas kakao di Sulawesi mencapai 1300-1500 kg biji kakao kering per hektar, namun sepuluh tahun terakhir, produktivitas ini menurun menjadi sekitar 400-600 kg biji kering per hektar (Van Grisven, 2003).

Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas biji kakao, di antaranya masalah budidaya yang kurang intensif, penurunan vigor tanaman karena penuaan, serta serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT). Diantara OPT yang sejak lama dianggap penting dan relatif sedikit mendapat perhatian dalam pengendaliannya di Sulawesi adalah penyakit busuk buah kakao yang disebabkan oleh *Phytophthora palmivora* Butler. *Phytophthora palmivora* sebagai

penyebab penyakit busuk buah kakao memiliki ratusan inang dan
akan kehilangan hasil secara global mencapai 20-30%. Adapun



kehilangan hasil tanaman kakao karena serangan penyakit ini adalah berkisar antara 26 – 50% (Fazan 2013).

Sejauh ini pengendalian terhadap penyakit busuk buah *Phytophthora* lebih banyak di fokuskan pada pengendalian secara kimiawi dengan menggunakan fungisida sintetis diantaranya, kuprik, mancozeb, copper sandoz, cupravit, vitigran blue, cobox, dan tembaga oksida 56WP. Akan tetapi bahan kimiawi tersebut tidak selalu efektif dalam menekan serangan *P. palmivora*. Penggunaan fungisida kimia sintetis secara terus menerus akan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, hewan maupun manusia. Selain itu harganya yang relatif mahal tentu akan memberatkan bagi petani untuk membelinya (Ghosh, 2006).

Beberapa jenis tumbuhan telah dilaporkan dapat berfungsi sebagai fungisida alami antara lain mindi (*Melia azedarach* L.), nimba (*Azadiracta indica* Juss.), dan urang aring (*Eclipta alba*) yang dapat menekan perkembangan jamur penyebab penyakit antraknosa (Widyastuti, 1996). Sedangkan (Ahdin, dkk. 2016) melaporkan bahwa penggunaan ekstrak kulit mete pada konsentrasi 5% efektif menekan laju intensitas serangan penyakit *P. palmivora* pada buah kakao di lapangan hingga 85%.

Tanaman pepaya umumnya dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber buah segar, bahan sayuran serta bahan obat tradisional. Beberapa kandungan zat yang terdapat pada tanaman pepaya diantaranya enzim papain, alkaloid, glikosid, karposid, saponin, lisosim, lipase, dan glutamin. Batang, daun dan buah pepaya

mengandung getah berwarna putih (Suriawiria, 2002). Getah pepaya mengandung enzim pemecah protein atau enzim proteolitik yang disebut *papain* (Kalie,



1996). Senyawa yang dikandung tanaman pepaya diketahui bersifat fungisida dan bakterisida diantaranya adalah saponin. Saponin bersifat larut dalam air dan etanol (Robinson, 1991). Banyak jenis saponin menunjukkan aktivitas antimikroba dan keberadaan saponin dapat menjadi indikator ketahanan suatu jenis tanaman terhadap infeksi jamur (Osbourn 1996). Selanjutnya (Kadek, 2016) melaporkan bahwa konsentrasi ekstrak daun pepaya 5% mampu menekan perkembangan penyakit antraknosa tanaman cabai merah yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum capsici*.

Berdasarkan hal tersebut, maka ekstrak daun dan biji pepaya memiliki potensi untuk dikembangkan dan dimanfaatkan dalam pengendalian penyakit busuk buah *Phytophthora* pada skala lapangan.

1.2 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah salah satu dari ekstrak tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) mampu menghambat pertumbuhan cendawan *Phytophthora palmivora* penyebab penyakit busuk buah kakao.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian adalah untuk menentukan efektifitas ekstrak daun dan ekstrak biji buah pepaya di dalam menekan intensitas serangan penyakit busuk buah kakao yang disebabkan oleh *P. palmivora*.

Kegunaan hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi teknologi tepat guna berbasis ekstrak daun dan biji pepaya sebagai fungisida alami untuk

alihkan penyakit busuk buah kakao yang disebabkan oleh cendawan *P.*

a.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kakao (*Theobroma Cacao L.*)

2.1.1 Deskripsi Kakao (*Theobroma Cacao L.*)

Tanaman kakao merupakan komoditas tanaman perkebunan yang penting di Indonesia karena sebagai penghasilan devisa negara. Negara tujuan utama ekspor kakao dari Indonesia adalah Malaysia, Singapura, Amerika, China dan Brazil yang menguasai sebesar 93,1 persen. Tanaman ini dikenal sebagai bahan untuk membuat makanan dan minuman. Sehubungan dengan semakin banyaknya industri makanan dan minuman yang berbahan baku kakao, baik di Indonesia ataupun di dunia pada umumnya, prospek kakao dapat dikatakan cukup cerah (Hendrata, 2009).

Klasifikasi tanaman kakao menurut Tjitrosoepomo (2005) adalah sebagai berikut : Kingdom : Plantae, Divisi : Spermatophyta, Kelas : Dicotyledoneae, Ordo : Malvales. Famili: Sterculiaceae. Genus: *Theobroma*, Spesies: *T. cacao* Lin.

Akar kakao adalah akar tunggang (*radix primaria*). Pertumbuhan akar kakao bisa sampai 8 meter ke arah samping dan 15 meter ke arah bawah. Perkembangan akar sangat dipengaruhi struktur tanah, air tanah, dan aerasi di dalam tanah. Pada tanah yang drainasenya buruk dan permukaan air tanahnya tinggi, akar tunggang tidak dapat tumbuh lebih dari 45 cm. Hal yang sama juga akan terjadi bila permukaan air tanah terlalu dalam (Siregar, dkk. 2010).

Tunas kakao bersifat dimorfisme, artinya memiliki dua macam tunas, yaitu tunas ortotrop (*chupon*) dan tunas plagiotrop (*fan*). Anatomi kedua macam tunas pada dasarnya adalah sama. Xilem primer batang terkumpul pada bagian



tepi empulur dan berdampingan dengan xilem sekunder yang tumbuh setelahnya. Tanaman kakao yang berasal dari biji, setelah berumur sekitar 1 tahun dan memiliki tinggi 0,9-1,5 m, pertumbuhan vertikalnya akan berhenti kemudian akan membentuk perempatan (jorket). Permukaan kulit buah ada yang halus dan ada yang kasar, tetapi pada dasarnya kulit buah beralur 10 yang letaknya berselang-seling. Buah kakao akan masak setelah berumur 5-6 bulan. Pada saat buah masak, ukuran buah yang terbentuk cukup beragam dengan ukuran berkisar 10-30 cm, diameter 7-15 cm. Biji kakao dilindungi oleh daging buah (pulpa) yang berwarna putih. Ketebalan daging buah bervariasi, ada yang tebal dan ada yang tipis. Dalam daging buah terdapat kulit biji (testa) yang membungkus dua kotiledon dan embrio axis. Biji kakao bersifat rekalsitran dan tidak memiliki masa dorman (Wahyudi, dkk. 2008).

Faktor iklim yang sangat relevan dengan pertumbuhan kakao adalah curah hujan tahunan dan sebarannya sepanjang tahun. Curah hujan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi mempunyai dampak negatif pada tanaman kakao. Bila terlalu rendah, tidak tersedia cukup air bagi tanaman sehingga dapat menyebabkan stress dan kematian, tergantung pada taraf kekeringannya. Sebaliknya, curah hujan tahunan terlalu tinggi dapat menyebabkan dampak negatif berupa erosi (Erwiyono, 2008).

Lingkungan alami untuk pertanaman kakao adalah hutan tropis yang memiliki curah hujan yang ideal yakni pada daerah yang bercurah hujan 1.100

mm per tahun dengan 3.000 mm pertahun. Temperatur yang ideal bagi pertumbuhan



kakao adalah 300°C sampai 320°C (maksimum) dan 180°C sampai 210°C (minimum) (Lukito, 2010).

Cahaya matahari yang terlalu banyak menyoroti tanaman kakao akan mengakibatkan lilit batang kecil, daun sempit, dan batang yang relatif pendek. Pemanfaatan cahaya matahari semaksimal mungkin dimaksudkan untuk mendapatkan intensitas cahaya dan pencapaian indeks luas dan optimum. Kakao tergolong tanaman C3 yang mampu berfotosintesis pada suhu daun rendah. Fotosintesis maksimum diperoleh pada saat penerimaan cahaya yang tajuk sebesar 20% dari pencahayaan penuh. Kejenuhan cahaya didalam fotosintesis setiap daun yang telah membuka sempurna berada pada kisaran 3-30% cahaya matahari penuh (Rubiyo. dkk, 2010).

Kakao memerlukan pH tanah yang netral atau berkisar 5,6-6,8 agar dapat tumbuh dengan baik. Sifat ini khusus berlaku untuk tanah atas (top soil), sedangkan tanah bawah (subsoil) keasaman tanah sebaiknya netral, agak asam atau agak basa. Tanaman kakao membutuhkan tanah berkadar bahan organik tinggi, yaitu diatas 3%. Kadar bahan organik yang tinggi akan memperbaiki struktur tanah, biologi tanah, kemampuan penyerapan (absorpsi) hara, dan daya simpan lengas tanah (Lukito, 2010).

Konno, dkk. (2014) menunjukkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*), yaitu:

1. Flavonoid, merupakan senyawa polifenol yang mempunyai 15 atom

arbon. Flavonoid kebanyakan terdapat pada bagian biji, kulit buah, dan bunga. Flavonoid terdapat dalam tumbuhan sebagai campuran dan jarang



sekali dijumpai hanya flavonoid tunggal dalam jaringan tumbuhan. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibiofilm adalah mampu menghambat ekspresi gen *icaA* dan *icaD* yang merupakan salah satu regulator pembentukan biofilm. Gen *icaA* dan *icaD* dapat mensintesis Polysaccharide Intercellular Adhesion (PIA) yang mempunyai peran penting dalam pembentukan biofilm. Flavonoid dapat menghambat ekspresi gen *lsrACDBF*, *csgA*, *csgB* yang merupakan regulator pembentukan fimbria pada biofilm *E. coli*, sehingga terganggunya metabolisme di dalam matriks ekstraselular akan mengakibatkan terhambatnya transport nutrisi.

2. Alkaloid, merupakan senyawa siklik yang mengandung nitrogen. Alkaloid bermanfaat dalam hal pengobatan karena memiliki efek fisiologis yang kuat dan selektif. Alkaloid memiliki efek fisiologis kuat terhadap suatu asam kemudian membentuk garam alkaloid yang lebih larut. Alkaloid memiliki mekanisme penghambatan pembentukan biofilm dengan cara menghambat aktivitas quorumsensing atau komunikasi antar sel.
3. Tanin, merupakan senyawa polifenol yang membentuk kompleks dengan protein membentuk kopolimer tidak larut air. Tanin terdapat pada daun dan buah yang belum matang, merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang termasuk ke dalam golongan flavonoid, mempunyai rasa sepat, dan mampu menyamak kulit. Secara signifikan menunjukkan bahwa

senyawa tanin dapat mereduksi aktivitas metabolisme biofilm. Senyawa tanin bersifat toksik bagi membran mikroba karena tanin dapat



membentuk kompleks dengan ion logam yang dapat menyebabkan kerusakan membran sel mikroba.

4. Steroid, merupakan senyawa yang mengandung tiga cincin sikloheksana dan sebuah cincin siklopentana. Mempunyai senyawa fitosterol yang terdapat hampir disetiap tumbuhan yaitu sitosterol, stigmasterol, dan kampesterol Mekanisme kerja steroid sebagai zat antibiofilm adalah dengan merusak membran sel. Steroid mampu bereaksi dengan porin (protein transmembran) yang berada pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer kuat dan merusak porin, mengurangi permeabilitas membran sel bakteri sehingga sel bakteri kekurangan nutrisi yang mengakibatkan pertumbuhan bakteri terhambat kemudian mati.
5. Enzim papain, khimopapain, dan lisozim. Getah daun pepaya mengandung tiga jenis enzim. Enzim papain merupakan enzim proteolitik yang dapat mendegradasi protein dan matriks ekstraselular pada biofilm. Enzim khimopapain berfungsi mengkatalisis reaksi hidrolisis protein dan polipeptida, serta enzim lisozim berfungsi memecah dinding sel bakteri.

2.2 Busuk Buah Kakao (*Phytophthora palmivora*)

Busuk buah adalah keadaan dimana buah berubah warna dan bentuk sehingga kualitas buah menjadi sangat buruk. Untuk komoditas yang dipanen buahnya, masalah ini menjadi masalah yang sangat serius karena bisa menyebabkan gagal panen hingga 100%.



Salah satu serangan penyakit busuk buah ditandai dengan adanya bercak coklat pada buah kakao yang dimulai pada sisi buah di tempat pertama kali

terjadinya infeksi oleh *P. palmivora*. Perkembangan gejala sangat cepat yang mengakibatkan terjadinya busuk pada buah kakao. Bagian buah yang busuk kadang-kadang menjadi hitam dan mengalami mummifikasi. Penyakit busuk buah sampai saat ini masih sulit dikendalikan secara optimal, terutama di kebun kakao yang berada pada iklim basah. Umumnya pengendalian patogen penyebab penyakit busuk buah dilakukan dengan cara mengurangi kelembaban kebun kakao dengan pemangkasan, memperbaiki saluran air, sanitasi kebun, membenamkan buah kakao dan bagian tanaman yang terinfeksi ke dalam tanah (Drenth, 2001).

Aplikasi fungisida sintetik yang berbahan aktif metalaksil dan fosetil atau tembaga seperti Nordox dan Cupravit dapat dilakukan sebagai tindakan preventif terhadap penyakit busuk buah kakao, namun ternyata bahan kimiawi tersebut belum sepenuhnya memberikan hasil yang efektif dalam menekan serangan *P. palmivora* ini. Penggunaan senyawa kimia sintetik secara terus menerus serta berlebihan akan memberikan resistensi terhadap patogen *P. palmivora* dan berdampak negatif terhadap kerusakan lingkungan (Guest, 2007).

Phytophthora palmivora merupakan cendawan heterotalik, tidak menghasilkan stadium seksual dalam medium buatan. Miselium tidak bersepta dan mengandung banyak inti diploid. Hifa tidak berwarna, mempunyai cabang yang banyak, agak keras, sinosis, kadang-kadang bersepta, berdiameter antara 5 – 8 μ . Pada jaringan tanaman, pertumbuhan hifa biasanya interseluler dan membentuk haustorium di dalam sel inang. *Phytophthora palmivora* dilaporkan

membentuk sporangium pada buah kakao dengan kisaran kelembaban nisbi 90-99%, namun tidak pernah 100%. Jamur *Phytophthora palmivora*



mempunyai empat tipe spora yang mungkin menyebabkan infeksi secara langsung atau tidak langsung yaitu sporangia, zoopora, oospore dan klamidospora. Sporangia diproduksi pada buah, daun, batang atau akar yang terinfeksi. Sporangia tersebut dapat berkecambah pada permukaan daun, atau di dalam tanah dan kemampuan menghasilkan zoospora. Zoospora dapat berenang di dalam air tanah atau air permukaan tanaman sampai zoospora menemukan jalan masuk ke tanaman. Lebih dari 80 spesies *Phytophthora* yang dapat menyebabkan penyakit tanaman seperti *Phytophthora Palmivora*, *P. Megakarya*, *P. Citrophora*, and *P. Capsici*, yang bertanggung jawab pada penyakit busuk buah kakao dan *Phytophthora* yang bertanggung jawab pada penyakit busuk buah kakao yang menunjukkan gejala hitam busuk yang dapat menyebabkan kehilangan hasil 20–30% bahkan pada kasus tertentu mencapai 90% (Vanegtern, 2015).

2.3 Ekstrak Daun dan Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Fungisida Alami

Fungisida adalah jenis pestisida yang secara khusus dibuat dan digunakan untuk mengedalikan (membunuh, menghambat atau mencegah) jamur atau cendawan patogen penyebab penyakit. Bentuk fungisida bermacam-macam, ada yang berbentuk tepung, cair, gas dan butiran. Fungisida yang berbentuk tepung dan cair adalah yang paling banyak digunakan. Fungisida dalam bidang pertanian digunakan untuk mengendalikan cendawan pada benih, bibit, batang, akar, daun, bunga dan buah. Aplikasinya dilakukan dengan penyemprotan langsung 10 ketanaman, injeksi batang, pengocoran pada akar, perendaman benih dan an (fumigan) (Soesanto, L. 2008).



Menurut Soesanto, (2008) fungisida dapat diklasifikasikan menjadi dua golongan berdasarkan bahannya, yaitu:

1. Fungisida Sintetis/Kimia Fungisida sintetis atau fungisida kimia adalah fungisida yang dibuat dari bahan-bahan kimia sintetis. Fungisida ini memiliki efek negatif dan berbahaya bagi manusia, hewan dan lingkungan, terlebih jika digunakan dalam jangka panjang.
2. Fungisida Alami/Organik/Nabati Fungisida alami atau fungisida organik adalah fungisida yang terbuat dari bahan-bahan alami yang banyak tersedia di alam. Fungisida ini relatif lebih aman digunakan karena tidak mengandung bahan kimia berbahaya.

Soesanto, (2008) mengemukakan bahwa fungisida alami/nabati mempunyai kelebihan dan kekurangannya, diantaranya yaitu sebagai berikut:

1. Kelebihan Fungisida Nabati
 - a. Degradasi/penguraian yang cepat oleh matahari sehingga mudah terurai menjadi bahan yang tidak berbahaya.
 - b. Memiliki pengaruh yang cepat yaitu menurunkan nafsu makan serangga hama, walaupun jarang menyebabkan kematian.
 - c. Memiliki spektrum yang luas (racun lambung dan saraf) dan bersifat selektif.
 - d. Dapat diandalkan untuk mengendalikan OPT yang resisten terhadap pestisida kimia.

Phitotoksitas rendah, yaitu tidak meracuni dan merusak tanaman.

Murah dan mudah dibuat oleh petani.



2. Kekurangan Fungisida Nabati

- a. Cepat terurai dan daya kerjanya relatif lambat sehingga aplikasinya harus lebih sering.
- b. Daya racunnya rendah (tidak langsung mematikan cendawan).
- c. Produksinya belum bisa dilakukan dalam skala besar karena keterbatasan bahan baku.
- d. Kurang praktis.
- e. Tidak tahan di simpan.

Konno, dkk. (2004) mengemukakan bahwa daun pepaya dikenal menyimpan beragam manfaat, selain memiliki sifat anti-mikroba, daun pepaya juga memiliki sifat toksitas (membunuh). Berdasarkan hasil-hasil penelitian terdahulu mengenai pemanfaatan daun pepaya, ada banyak cara agar daun pepaya dapat digunakan untuk obat. Misalnya daun pepaya tua yang kemudian dikeringkan dapat dimanfaatkan untuk membunuh cacing pada hati sapi. Sementara itu, daun pepaya yang masih muda bisa melembutkan daging dan ampuh digunakan sebagai pemulih jaringan kulit yang luka karena jerawat atau luka bakar. Daun pepaya juga diketahui banyak mengandung senyawa golongan alkaloid, terpenoid, flavonoid dan asam amino yaitu suatu substansi yang bersifat 15 basa, mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan seringkali bersifat toksitas (membunuh) sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan hama. Daun pepaya diketahui mengandung 35mg/ 100mg tocophenol. Sementara itu, daun pepaya

etahu banyak mengandung zat bernama alkaloid juga enzim papain.
i identik dengan getah berwarna putih kental. Fungsi dari enzim ini



sendiri adalah untuk memecah protein karena bersifat proteolitik. Getah pepaya (*Carica pepaya L.*) mengandung kelompok enzim hidrolase sistein proteolitik seperti papain sebanyak 10%, Khimoprotein sebanyak 45% dan juga Lisozim sebanyak 20%. Enzim khimoprotein sendiri berfungsi sebagai katalisator dalam reaksi hidrolisis antara protein dengan polipeptida. Sementara itu enzim lisozim berperan sebagai antibakteri dan bekerja dengan cara memecah dinding sel pada bakteri.

Daun pepaya mengandung berbagai macam zat seperti vitamin A, B1, kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi dan air papayotin, kautsyuk, karpain, karposit. Selain itu lebih dari 50 asam amino terkandung dalam getah pepaya antara lain asam aspartat, treonin, serin, asam glutamate, prolin, glisn, alanin, valin, isoleusin, leusin, tirosin, fenilalanin, histidin, lisin, arginin, triftopan dan sistein. Daun pepaya dapat dimanfaatkan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur penyebab beberapa penyakit seperti penyakit keputihan, demam, melancarkan air susu ibu, mengobati jerawat, mengobati demam berdarah dan menambah nafsu makan. Daun pepaya mengandung bahan aktif “papain” sehingga efektif untuk mengendalikan ulat dan hama pengisap dan kandungan carposide pada daun pepaya berkhasiat sebagai obat cacing. Papain adalah enzim hidrolase sistein protease yang ada pada getah pepaya baik di daun, batang maupun buahnya. Getah pepaya mengandung sedikitnya tiga jenis enzim yaitu papain (10%), khimopapain (45%), dan lisozim (20%). Komponen paling

di getah pepaya adalah khimopapain yaitu enzim yang mampu memisahkan susu dan mengempukkan daging (Rahayu, 2012).



Kandungan biji dalam buah pepaya kira-kira 14,3 % dari keseluruhan buah pepaya. Apabila dikaitkan dengan senyawa aktif dari tanaman ini ternyata banyak diantaranya mengandung alkaloid, steroid, tanin dan minyak atsiri. Dalam biji pepaya mengandung senyawasenyawa steroid dan asam lemak tak jenuh yang tinggi, yaitu asam oleat dan palmitat. Selain mengandung asam-asam lemak, biji pepaya diketahui mengandung senyawa kimia lain seperti golongan fenol, alkaloid, terpenoid dan saponin, glucoside cacirin dan karpain. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil skrining biji pepaya menunjukkan adanya golongan senyawa alkaloid, steroid-triterpenoid, flavonoid, tanin, saponin dan glikosida (Ramadhani, 2014). Aktivitas insektisida dari metabolit sekunder pada daun dan biji pepaya yang bersifat toksik seperti saponin, flavonoid dan triterpenoid (Sesanti, 2014).

Menurut penelitian Utomo (2010), biji pepaya mengandung mengandung glucoside caricin dan karpain yang merupakan satu alkaloid yang terkandung dalam pepaya. Alkaloid karpaina bersifat toksik dan apabila digunakan dalam jumlah besar dapat menyebabkan paralisa, sistem saraf terhenti, dan depresi jantung. Carica papaya L. L. daun dan biji diketahui mengandung enzim proteolitik (papain, chymopapain), alkaloid (Carpain, 22 carpasemine), senyawa belerang (benzil iso- tiosianat), flavonoid, triterpen, asam organik, dan minyak.

Menurut Franco, dkk. (2006), biji Carica pepaya memiliki kegiatan insektisida walaupun dengan toksisitas rendah dari ekstrak, namun sudah dapat

tol serangga. Selain itu, pengembangan insektisida berdasarkan biji



pepaya, yang secara tradisional telah dianggap sebagai produk limbah, bisa memiliki manfaat komersial.

Biji pepaya dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri karena biji pepaya diketahui mengandung senyawa kimia seperti golongan fenol, alkaloid, dan saponin. Hasil uji fitokimia terhadap ekstrak kental metanol biji pepaya diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder golongan triterpenoid, flavonoid, alkaloid, dan saponin. Secara kualitatif, berdasarkan terbentuknya endapan atau intensitas warna yang dihasilkan dengan pereaksi uji fitokimia (Sukadana, 2007).

