



**UJI DAYA ANTIFUNGI EKSTRAK BIJI, DAUN DAN
KULIT POHON TANJUNG (*Mimusops elengi* Linn.)
TERHADAP PATOGEN *Fusarium moniliforme* Sheldon
PADA BIJI JAGUNG**

SKRIPSI

Oleh

**Mei Wulandari
NIM 081510501190**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**UJI DAYA ANTIFUNGI EKSTRAK BIJI, DAUN DAN
KULIT POHON TANJUNG (*Mimusops elengi* Linn.)
TERHADAP PATOGEN *Fusarium moniliforme* Sheldon
PADA BIJI JAGUNG**

SKRIPSI

diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan
Program Sarjana pada Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh

**Mei Wulandari
NIM 081510501190**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN
2015**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama: Mei Wulandari

NIM : 081510501190

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Uji Daya Antifungi Ekstrak Biji, Daun Dan Kulit Pohon Tanjung (*Mimusops elengi* Linn.) Terhadap Patogen *Fusarium moniliforme* Sheldon Pada Biji Jagung”** benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap dan etika ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 19 Juni 2015

Yang menyatakan,

Mei Wulandari
NIM. 081510501190

SKRIPSI

**UJI DAYA ANTIFUNGI EKSTRAK BIJI, DAUN DAN
KULIT POHON TANJUNG (*Mimusops elengi* Linn.)
TERHADAP PATOGEN *Fusarium moniliforme* Sheldon
PADA BIJI JAGUNG**

Oleh

**Mei Wulandari
NIM. 081510501190**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Paniman Ashna Mihardjo, MP.
NIP. : 19500903 198003 1 001

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Tatang Pranata, Dipl. Agr.
NIP. : 19580316 198602 1 001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Uji Daya Antifungi Ekstrak Biji, Daun Dan Kulit Pohon Tanjung (*Mimusops elengi* Linn.) Terhadap Patogen *Fusarium moniliforme* Sheldon Pada Biji Jagung**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Jumat

Tanggal : 19 Juni 2015

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Ir. Paniman Ashna Mihadjo, MP
NIP. 195009031980031001

Ir. Tatang Pranata, Dipl. Agr
NIP. 195803161986021001

Dosen Penguji,

Ir. Abdul Majid, MP
NIP. 196709061992031004

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Ir. Jani Januar, M.T
NIP. 195901021988031002

RINGKASAN

Uji Daya Antifungi Ekstrak Biji, Daun Dan Kulit Pohon Tanjung (*Mimusops elengi* Linn.) Terhadap Patogen *Fusarium moniliforme* Sheldon Pada Biji Jagung; Mei Wulandari; 081510501190; 2015: 31 halaman; Program Studi Agroteknologi Minat Hama dan Penyakit Tumbuhan; Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Tanjung (*Mimusops elengi* Linn) adalah salah satu sumber daya alam hayati indonesia yang memiliki kandungan senyawa alami antimikroba, dan mengandung beberapa senyawa yang dapat berperan sebagai antifungi. Tanaman tanjung memiliki potensi sebagai fungisida nabati dalam menghambat pertumbuhan jamur yang sering kali menginfeksi tanaman budidaya termasuk salah satunya dalam menghambat jamur *Fusarium moniliforme*. *F. moniliforme* merupakan cendawan yang sering ditemukan menginfeksi biji atau benih jagung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antifungi ekstrak biji, daun, kulit pohon Tanjung terhadap pertumbuhan *F. moniliforme* secara *in vitro* dan *in vivo*.

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Penyakit Tumbuhan, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama macam bahan yaitu ekstrak biji (B), daun (D), kulit pohon tanjung(K). Faktor kedua konsentrasi perlakuan yaitu 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%. Uji antifungi ekstrak secara *in vitro* menggunakan metode difusi kertas cakram dan secara *in vivo* menggunakan metode seed treatment.

Hasil penelitian menunjukkan efektivitas antifungi tertinggi dalam menghambat pertumbuhan jamur *F. moniliforme* secara *in vitro* terdapat pada perlakuan ekstrak biji tanjung dengan konsentrasi 100% (K4B). Sedangkan pada uji *in vivo* pengaruh pemberian ekstrak biji, daun dan kulit pohon tanjung dengan konsentrasi yang ditentukan tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap Intensitas serangan *Fusarium moniliforme* pada biji jagung.

SUMMARY

Antifungal Test Extract of Seed, Leaves and Bark of Spanish Cherry (*Mimusops elengi* Linn.) Against Pathogens *Fusarium moniliforme* Sheldon In Corn Seed; Mei Wulandari; 081510501190; 2015: 31 pages; Agroteknologi Program Interests Plant Pests and Diseases Faculty of Agriculture, University Jember.

Spanish Cherry (*Mimusops elengi* Linn) is one of the natural resources that Indonesia has natural antimicrobial compound, and contain several compounds which can act as antifungal. Spanish Cherry crop has potential as a plant fungicide to inhibit the growth of fungi that often infect crop plants including one in inhibiting the fungus *Fusarium moniliforme*. *F. moniliforme* is a fungus that is often found to infect seed corn. The purpose of this research to know the effectiveness of antifungal extracts of seeds, leaves, bark of Spanish Cherry against *F. moniliforme* growth *in vitro* and *in vivo*.

The research was held at laboratory of Plant Diseases, Department of Plant Pests and Diseases Faculty of Agriculture, University of Jember. Research using completely randomized design (CRD) with two factors. The first factor kinds of materials such seed extract (B), leaves (D), bark of Spanish Cherry (K). The second factor is the concentration of treatment were 0%, 25%, 50%, 75% and 100%. Test antifungal extracts *in vitro* using paper disc diffusion method and *in vivo* using seed treatment.

The results showed the highest antifungal effectiveness in inhibiting the growth of fungi *in vitro* *F.moniliforme* contained in Spanish Cherry seed extract treatment with a concentration of 100% (K4B). While on test *in vivo* effect of extracts of seeds, leaves and bark of the Spanish Cherry tree with a prescribed concentration does not give a real difference to the intensity of the attack of *F. moniliforme* in corn kernels.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Uji Daya Antifungi Ekstrak Biji, Daun Dan Kulit Pohon Tanjung (*Mimusops elengi* Linn.) Terhadap Patogen Terbawa Benih *Fusarium moniliforme* Sheldon Pada Biji Jagung”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Progam Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Jani Januar, M.T. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember dan Ir. Hari Purnomo, M.Si. Ph.D. Dic., selaku Ketua PS Agroteknologi;
2. Ir. Paniman Ashna Mihardjo, MP., selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) dan Ir. Tatang Pranata, Dipl. Agr., selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah banyak memberikan bimbingan, ilmu, arahan, kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini serta;
3. Ir. Abdul Majid, MP., selaku Dosen Penguji 3 yang telah memberikan ilmu, kritik dan saran;
4. Ir. Wagiyan, MP., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa;
5. Ibunda Safa'a, Ayahanda Jayamin dan Saudara-saudara yang senantiasa ikhlas memberikan semangat, do'a, saran, dan dukungan baik moril, tenaga, maupun materi demi terselesaikannya skripsi ini;
6. Teman-teman Agroteknologi angkatan 2008 dan 2009 serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis berharap semoga Karya Ilmiah (Skripsi) ini bermanfaat bagi pembaca dan dapat digunakan sebagai acuan penelitian selanjutnya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini sangat jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan selanjutnya.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PEMBIMBING	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanjung (<i>Mimusops elengi</i> Linn.)	4
2.1.1 Klasifikasi	4
2.1.2 Morfologi	4
2.1.3 Manfaat	6
2.1.4 Kandungan Fitokimia Pohon Tanjung	6
2.1.5 Mekanisme Kerja Fitokimia Ekstrak Tanjung	7
2.2 Patogen <i>Fusarium moniliforme</i>	8
2.2.1 Klasifikasi Ilmiah	8
2.2.2 Morfologi	8
2.2.3 Daur Penyakit	9
2.2.4 Gejala Penyakit	10

2.3 Hipotesa	10
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	11
3.2 Bahan dan Alat.....	11
3.2.1 Bahan.....	11
3.2.2 Alat.....	11
3.3 Rancangan Penelitian	11
3.4.....	Pela
ksanaan Penelitian	12
3.4.1 Isolasi Cendawan <i>Fusarium moniliforme</i>	12
3.4.2 Pembuatan Larutan Ekstrak	12
3.5 Paramater penelitian	13
3.5.1 Diameter <i>Fusarium moniliforme</i>	13
3.5.2 Jarak Zona Hambat Ekstrak.....	13
3.5.3 Intensitas Serangan Penyakit	14
3.6 Pengujian Ekstrak Antifungi.....	14
3.7 Analisis Data.....	15
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Isolasi Cendawan <i>Fusarium moniliforme</i>	16
4.2 Ekstrak Tanaman Tanjung.....	16
4.3 Efektivitas Antifungi secara In Vitro	18
4.4 Efektifitas Antifungi secara In Vivo	24
BAB 5. KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	32

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
4.1	Hasil Pengujian Antifungi Ekstrak Tanaman Tanjung terhadap <i>F.moniliforme</i> secara In Vitro.....	18
4.2	Hasil Uji Lanjut DMRT 5 % Faktor Jenis Ekstrak	21
4.3	Hasil Uji Lanjut DMRT 5 % Faktor Konsentrasi	21
4.4	Rata-rata Persentase biji jagung terinfeksi <i>Fusarium moniliforme</i> pada hari ke 1 sampai hari ke 7 setelah inokulasi.....	24

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
2.1	Pohon, buah dan daun tanaman Tanjung (<i>Mimusops elengi</i> Linn.)	5
2.2	Microphotographs isolat jamur <i>F.moniliforme</i>	9
4.1	Jamur <i>F. moniliforme</i> pada media PDA dan Morfologi <i>F. moniliforme</i> secara mikroskopik.....	16
4.2	Ekstrak Biji, daun dan kulit pohon Tanjung	17
4.3	Grafik Rata-rata Diameter <i>F.moniliforme</i> Hsi+ 5.....	19
4.4	Grafik Jarak Zona Hambat Ekstrak pada 5 Hsi	20
4.5	Pertumbuhan <i>F. moniliforme</i> secara In Vitro pada hari ke 5 setelah inokulasi	23
4.6	Infeksi <i>F. moniliforme</i> pada jagung dengan perlakuan Ekstrak biji tanjung	25
4.7	Infeksi <i>F. moniliforme</i> pada jagung dengan perlakuan Ekstrak daun tanjung.....	25
4.8	Infeksi <i>F. moniliforme</i> pada jagung dengan perlakuan Ekstrak kulit pohon tanjung	26
4.9	Infeksi <i>F. moniliforme</i> pada jagung secara In Vivo pada hari ke tujuh pada perlakuan kontrol.....	26
4.10	Gejala infeksi <i>F. moniliforme</i> pada biji jagung	27

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1	Analisis Data Diameter Jamur <i>F. moniliforme</i> pada 5 hari setelah inokulasi.....	31
2	Analisis Data Jarak Zona Hambat Ekstrak terhadap <i>Fusarium moniliforme</i> pada uji in vitro 5 Hsi	33
3	Analisis Data Intensitas Serangan <i>F. monilliforme</i> pada Biji Jagung pada 2 Hsi.....	34
4	Analisis Data Intensitas Serangan <i>F. monilliforme</i> pada Biji Jagung pada 3Hsi.....	35
5	Analisis Data Intensitas Serangan <i>F. monilliforme</i> pada Biji Jagung pada 4 Hsi.....	36
6	Analisis Data Intensitas Serangan <i>F. monilliforme</i> pada Biji Jagung pada 5 Hsi.....	37
7	Analisis Data Intensitas Serangan <i>F. monilliforme</i> pada Biji Jagung pada 6 Hsi.....	38
8	Analisis Data Intensitas Serangan <i>F. monilliforme</i> pada Biji Jagung pada 7 Hsi.....	39

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu komoditas pertanian yang penting untuk bahan pangan dan pakan ternak. Kaitan dalam kehilangan hasil produksi Jagung, Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) menjadi penyebab penting apabila menginfeksi tanaman pada fase vegetatif, semakin muda tanaman terinfeksi semakin besar peluang kehilangan hasil. Selanjutnya pada fase pascapanen, OPT yang perlu menjadi perhatian adalah hama kumbang bubuk dan patogen tular benih yang menyebabkan penurunan kualitas hasil.

Tongkol dan biji jagung tergolong rentan terhadap penyakit, terutama penyakit busuk tongkol dan biji. Penyakit bawaan benih banyak ditemukan pada daerah-daerah yang lembab, terutama bila hujan di atas normal pada saat tanaman jagung mulai berbunga sampai pada saat panen. Tongkol dan biji biasanya terinfeksi lebih dini di pertanaman, selanjutnya biji terinfeksi dapat menjadi sumber inokulum infeksi di tempat penyimpanan. Hal lain penyebab utama patogen bawaan benih adalah bila penanganan pasca panen kurang baik maka gangguan penyakit akan berlanjut sampai ditempat penyimpanan. Salah satu faktor eksternal yang berpengaruh terhadap kualitas pangan dan pakan dari jagung adalah infeksi cendawan *Aspergillus spp.*, *Fusarium spp.*, dan *Penicillium spp.* Cendawan tersebut dominan ditemukan pada jagung dalam penyimpanan.

Fusarium moniliforme Sheldon merupakan salah satu cendawan dari genus *Fusarium spp.* yang sering ditemukan menginfeksi biji atau benih jagung. Infeksi *F. moniliforme* dapat menyebabkan terjadinya pembusukan pada biji atau sekelompok biji atau biasa disebut juga busuk tongkol merah (Muis et al. 2002). Hal yang penting untuk diwaspadai dari infeksi *F. moniliforme* adalah produksi mikotoksin jenis Fumonisin. Jagung yang terkontaminasi Fumonisin sangat berbahaya apabila dikonsumsi oleh manusia atau hewan ternak.

Untuk mengendalikan penyebab kerusakan pada benih yang disimpan terutama cendawan, salah satunya dengan perlakuan benih (seed treatment) yang

dilakukan dengan mencampur benih dengan fungisida sintetik. Fungisida sintetik ini diperoleh dengan harga yang tinggi dan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Maka dari itu perlu diusahakan alternatif yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut, salah satu caranya yaitu mengganti penggunaan fungisida sintetik dengan fungisida nabati (Kardinan, 2005). Fungisida nabati adalah fungisida yang langsung diekstrak dari tumbuhan. Fungisida ini memiliki bahan aktif yang mudah terurai di lingkungan, Sehingga lebih aman daripada fungisida sintetik. Salah satu fungisida nabati yang diduga memiliki zat antifungal adalah tanaman Tanjung (*Mimusops elengi* Linn.).

Tanjung (*Mimusops elengi* Linn.) tumbuhan yang termasuk famili Sapotaceae ini merupakan tumbuhan perindang yang biasa ditanam di taman-taman dan sisi jalan. Bagian tumbuhan yang biasa digunakan oleh masyarakat sebagai obat adalah kulit batang, daun, bunga hingga buahnya. Berdasarkan hasil penelitian para ahli diketahui bahwa Tanjung (*Mimusops elengi*) memiliki banyak manfaat yaitu sebagai antikanker, antioksidan, antibakteri dan antifungi (Baliga *et al.*, 2011).

Menurut hasil penelitian Susan M. Noor,dkk (2006) menunjukkan bahwa ekstrak daun tanjung mengandung senyawa alkaloid, tanin dan saponin. Sedangkan pada hasil ekstraksi biji tanjung mengandung komponen kimia yang meliputi alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, tritepenoid dan glikosida (Wulandari, A. R. 2012). Selain itu berdasarkan penelitian Satish *et al.*,(2008) melaporkan bahwa ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi*) yang dicampur dengan pelarut air, metanol dan etanol menunjukkan sifat antijamur yang sangat signifikan terhadap jamur *Alternaria alternate*, dua spesies *Drechslera*, delapan spesies *fusarium*, sepuluh spesies *Aspergillus* dan tiga spesies *Penicillium*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu diteliti potensi berbagai bagian tanaman Tanjung yaitu ekstrak biji, daun dan kulit pohon sebagai antifungi dalam menghambat pertumbuhan cendawan *F. moniliforme* yang merupakan cendawan dominan yang menginfeksi biji dan tongkol Jagung.

1.2 Rumusan Masalah

Tanjung (*Mimusops elengi*) adalah salah satu sumber daya alam hayati Indonesia yang memiliki kandungan senyawa alami antimikroba, dan menurut beberapa penelitian tanaman tanjung mengandung beberapa senyawa yang dapat berperan sebagai antifungi. Sehingga diperlukan pengujian efektivitas antifungi ekstrak tanaman dari berbagai bagian tanaman tanjung yaitu ekstrak biji, daun dan kulit pohon tanjung dalam menghambat pertumbuhan cendawan *Fusarium moniliforme*. Apakah ekstrak biji, daun dan kulit pohon tanjung dapat mampu menghambat pertumbuhan cendawan *Fusarium moniliforme*.

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui efektivitas jenis ekstrak dari biji, daun dan kulit pohon tanjung yang dapat menghambat pertumbuhan patogen terbawa benih *F.moniliforme* secara in vitro dan in vivo.
2. Untuk mengetahui efektivitas konsentrasi ekstrak biji, daun dan kulit pohon tanjung dalam menghambat pertumbuhan patogen terbawa benih *F.moniliforme* secara in vitro dan in vivo.

1.4 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang potensi ekstrak biji, daun dan kulit pohon Tanjung (*Mimusops elengi*) sebagai antifungi terhadap patogen terbawa benih *Fusarium moniliforme* sehingga dapat digunakan sebagai fungisida nabati dalam mengendalikan patogen tanaman yang disebabkan oleh jamur.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanjung (*Mimusops elengi* Linn.)

Tanjung (*Mimusops elengi*) termasuk family *Sapotaceae* adalah sejenis pohon yang berasal dari India, Sri Lanka dan Burma. Telah masuk ke Nusantara semenjak berabad-abad yang silam, pohon ini juga dikenal dengan nama-nama seperti tanjong (Makasar), keupula cange (Aceh), dan spanish cherry (Inggris).

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Tanjung

Klasifikasi tanaman tanjung menurut Purba (2011) adalah sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Class : Dicotyledoneae
Ordo : Ebenales
Famili : Sapotaceae
Genus : *Mimusops*
Spesies : *Mimusops elengi* Linn.

2.1.2 Morfologi Tanjung

Tanjung merupakan tumbuhan berupa pohon dengan tinggi mencapai 10-15 meter. Banyak ditemukan ditaman-taman maupun pinggir jalan karena termasuk jenis pohon perindang. Akar tumbuhan ini berbentuk pipih dan berwarna hitam kecoklatan, jenis akar tunggang. Batang pohon tanjung berkayu memiliki warna coklat kehitaman atau abu-abu kehitaman di bagian luar dan berwarna merah gelap di bagian dalamnya, berbentuk bulat dan bercabang-cabang. Permukaan batang terkadang retak dan mengelupas tipis. Batang bagian dalam berpori dan mengandung sedikit air dan memiliki getah putih yang lengket. Anak cabangnya biasanya pendek dan terbagi diantara cabang utama. Cabang utama memiliki panjang 15-20 m, diameter lebih dari 100 cm.

Daun pohon tanjung tunggal, berseling spiral, permukaan mengkilap, berbentuk bulat lonjong dengan panjang antara 15-16 cm, lebar 3-7 cm, ujung tumpul dengan memiliki tepi rata dan pangkal daun yang runcing, pertulangan daun bersifat menyirip serta berwarna hijau. Bunga pohon tanjung berbentuk menyerupai bintang, berwarna putih gading, tunggal dengan dengan daun kelopak yang menyempit, bunga memiliki panjang 1 cm. Bunganya biseksual atau bisa berupa bunga jantan atau bunga betina bersoliter dan terletak di ketiak daun. Sepal dalam 2 lingkaran ada 4, mahkota putih dan berbau harum. Benang sari ada 8 dan ovary terletak di bagian superior. Pada umumnya lama waktu yang dibutuhkan oleh pohon tanjung setelah berbunga hingga menghasilkan buah adalah 8 sampai 10 minggu (Baliga *et al*, 2011).

Buah pohon tanjung berbentuk oval dengan panjang 2-3 cm, jika masih muda berwarna hijau sedangkan bila sudah matang akan berwarna kekuningan hingga oranye. Dalam buahnya dapat ditemukan satu hingga dua biji yang berbentuk oval, mengkilat, padat dan berwarna coklat dengan ukuran panjang 1,7 -1,9 cm dan lebar 1,2-1,5 cm. Perkecambahannya termasuk tipe epigeal, dengan kotiledon muncul ke permukaan (Gopalkrisna *et al*, 2010).

Pohon tanjung biasa kita jumpai ditanam di sisi jalan atau di hutan-hutan kota dan di dekat pantai, namun juga banyak ditemukan pada lokasi berbatu dan terjal sampai ketinggian 600 m. Tumbuh subur pada area curah hujan rendah, biasanya ditemukan pada habitat bermusim kering.



Gambar 2.1. Pohon, buah dan daun tanaman Tanjung (*Mimusops elengi* Linn.)
(Sumber : http://id.wikipedia.org/wiki/Tanjung_pohon)

2.1.3 Manfaat Tanjung

Dewasa ini dengan semakin berkembangnya teknologi dan ilmu pengetahuan berkorelasi dengan penelitian di berbagai negara, Baliga *et al* (2011) dalam tulisannya memaparkan dari beberapa penelitian terdahulu diketahui bahwa Tanjung (*Mimusops elengi* Linn.) memiliki banyak manfaat. Manfaat tersebut meliputi : Efek sebagai antibakteri, efek antikariogenik, efek sebagai antifungi, efek sebagai antioksidan, efek terhadap gastroprotektif, efek terhadap penyakit diabetik, efek hipotensi, dan efek antikanker.

Pada penggunaan sebagai obat tradisional bagian tumbuhan yang sering digunakan adalah batang, daun, bungan dan buah. Daun biasanya digunakan untuk menyembuhkan sakit kepala, dan dibakar sebagai rokok untuk mengobati radang selaput lendir hidung dan tenggorokan. Jamu yang direbus dari kulit batang dicampur dengan bunga bisa menyembuhkan demam dan diare. Air rebusan bunga tanjung digunakan sebagai antidiuretik dan antitoksin.

2.1.4 Kandungan Fitokimia Pohon Tanjung (*Mimusops elengi* Linn.)

Tanaman merupakan gudang bahan kimia yang kaya akan kandungan berbagai jenis bahan aktif. Di dalam tanaman mungkin terkandung puluhan atau ratusan, bahkan ribuan jenis bahan kimia, sehingga sangat sulit untuk menentukan jenis dan fungsi atau manfaat setiap jenis kandungan bahan aktif tersebut. Dikenal suatu kelompok bahan aktif yang disebut produk metabolit sekunder (*Secondary metabolic products*) fungsinya bagi tumbuhan tersebut dalam proses metabolismenya kurang jelas. Namun kelompok ini dikenal berperan dalam hal berinteraksi atau berkompetisi, termasuk menjadi bahan untuk melindungi diri dari gangguan pesaingnya (Kardinan dan Dhalimi, 2003).

Menurut hasil penelitian Susan M. Noor,dkk (2006) menunjukkan bahwa ekstrak daun tanjung mengandung senyawa alkaloid, tanin dan saponin. Sedangkan pada hasil ekstraksi biji tanjung mengandung komponen kimia yang

meliputi alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, triterpenoid dan glikosida (Wulandari, A. R. 2012).

Selain itu biji dari *Mimusops elengi* diketahui mengandung beberapa jenis saponin seperti *mimusin Mimsaponin A* dan *16 α -hydroxy Mi-saponin A*, *taxifolin*, *α -spinasterol glucoside*, *Mi-glycoside I*, *mimusopside A* dan *B* (Sahu *et al.*, 1997 dalam Satish *et al.*, 2008). Pada kulit pohon tanjung juga dilaporkan banyak mengandung sumber tanin, saponin, alkaloid, glukosida, asam ursolat, sebuah *pentacyclic triterpene 3 tetrahydroxy-urs-12-ene* (Jahan *et al.*, 2003 dalam Satish *et al.*, 2008).

2.1.5 Mekanisme Kerja Fitokimia dalam Ekstrak pohon Tanjung sebagai Antifungi

Dari beragam komponen yang terkandung dalam Ekstrak berbagai bagian pohon Tanjung (*Mimusops elengi* Linn.), beberapa senyawa memiliki efektivitas sebagai antifungi diantaranya adalah golongan fenol, alkaloid, saponin dan flavonoid (Wulandari, A. R. 2012). Golongan alkaloid adalah golongan senyawa yang mempunyai struktur heterosiklik dan mengandung atom nitrogen di dalam intinya (pembawa sifat basa/alkalis). Sifat umum yang dimiliki oleh golongan senyawa ini : basa, rasa pahit, umumnya berasal dari tumbuhan dan berkhasiat secara farmakologis (Musyaffa, 2010). Alkaloid dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, *Epidermophyton floccosum* dan *Tricophyton sp.*, yaitu dengan menghambat biosintesis asam nukleat (Kusumaningtyas *et al.*, 2008 dalam Wulandari, A. R. 2012).

Senyawa lainnya adalah saponin yaitu jenis glikosida yang banyak ditemukan dalam tumbuhan (Rizatullah, 2010). Saponin dapat membentuk kompleks dengan sterol dan mempengaruhi permeabilitas membran kapang dan khamir (Kusumaningtyas *et al.*, 2008 dalam Wulandari, A. R. 2012).

Selain kedua senyawa tersebut, juga terdapat senyawa flavonoid, yaitu senyawa polifenol yang mempunyai 15 atom karbon, terdiri dari dua cincin benzena yang dihubungkan menjadi satu oleh rantai linier yang terdiri dari tiga atom karbon (Doloksaribu, 2011). Flavonoid mempunyai aktivitas anti jamur

dengan mengganggu pembentukan pseudohifa selama proses patogenesis. Walaupun demikian belum diketahui senyawa dominan yang berfungsi sebagai anti-jamur (Kusumaningtyas *et al.*, 2008 dalam Wulandari, A. R. 2012).

2.2 Patogen *Fusarium moniliforme*

2.2.1 Klasifikasi *Fusarium moniliforme*

Menurut Alexopoulos (1962) urutan sistematika jamur *Fusarium moniliforme* secara lengkap sebagai berikut :

Kingdom : Myceteae

Divisi : Amastigomycota

Subdivisi : Deuteromycotina

Kelas : Hyphomycetes

Subkelas : Hyphomycetidae

Ordo : Moniliales

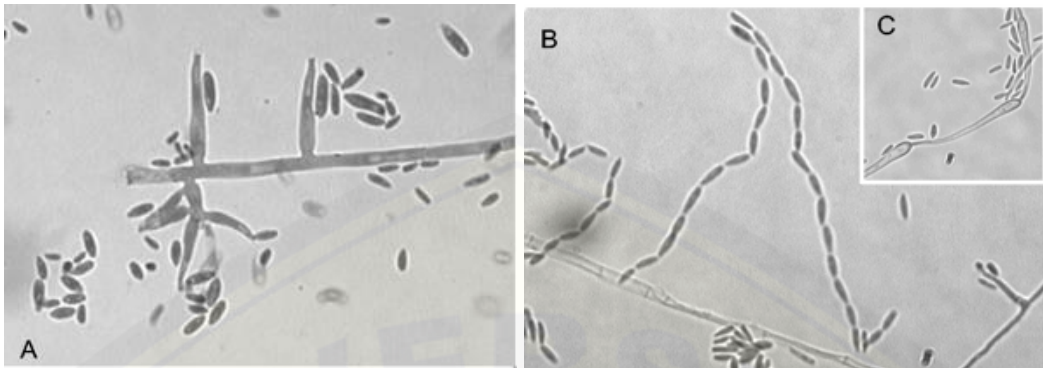
Famili : Tuberculariaceae

Genus : *Fusarium*

Spesies : *Fusarium moniliforme*

2.2.2 Morfologi *Fusarium moniliforme*

Fusarium spp. adalah patogen utama yang sering dijumpai pada beberapa jenis tanaman dan dilaporkan memiliki 31 spesies (Glenn *et al.* 2001). *F.verticillioides* merupakan sinonim dari spesies *F. moniliforme*, dan dominan ditemukan pada tanaman jagung dan menginfeksi akar, batang, pelepah, dan tongkol, terutama biji (Schutless *et al.* 2002). Di Sulawesi Selatan, pada berbagai cara penyimpanan jagung oleh petani ditemukan 10,6% menginfeksi biji (Pakki *et al.* 2003). Patogen *F.moniliforme* menghasilkan spora aseksual, misellia terbagi atas 3-7 sekat dan berukuran 2,4-4,9 x 150 x 160 µm. Konidia dihasilkan dari rantai potongan hipa, berdiameter 25-50 x 3-9 µm (Pakki, S dan A. Haris, 2007).



Gambar 2.2. Microphotographs isolat jamur *F.moniliforme* (A) Hyaline septate hyphae with sessile monophialidic conidiophores; (B) microconidia in long chains; (C) racquet hyphae.

(Sumber : *Journal. Clin. Microbiol.* April 2005 vol. 43 no. 4 1998-2001)

2.2.3 Daur Penyakit *Fusarium moniliforme*

Karena jamur ini dapat menyerang biji, patogen tersebut dapat terbawa oleh benih dimana patogen dapat bertahan dalam biji. Selain itu juga dapat mempertahankan diri pada sisa-sisa tanaman yang sakit. Serta mempunyai tanaman inang yang banyak seperti padi, tebu, sorgum, gandum, nenas, pisang, dan berbagai macam gulma rumput-rumputan (Anonymous. 2010).

Spora disebarkan oleh angin juga dapat menginfeksi melalui tanah dan biji. Infeksi juga dibantu oleh serangga dan nematoda melalui luka-luka yang disebabkan pada tanaman, sehingga pengendaliannya dapat mengurangi infeksi khususnya pada akar dan batang. Pada tongkol infeksi dapat terjadi karena spora yang berkembang masuk melalui benang sari (rambut tongkol). Infeksinya juga dibantu oleh luka-luka yang disebabkan oleh serangga seperti ulat penggerek tongkol (Anonymous. 2010).

Daerah sebaran *Fusarium spp.* meliputi daerah dingin dengan suhu 5°C sampai daerah tropik dengan suhu 20°C , dan dapat hidup baik pada wilayah kering dengan curah hujan tahunan < 250 mm sampai daerah basah dengan curah hujan di atas 1000 mm per tahun. Di Indonesia baru dilaporkan enam spesies dan satu di antaranya adalah *F. moniliforme* yang dominan menginfeksi jagung (Bachri 2001 dalam Pakki, S dan A. Haris, 2007).

2.2.4 Gejala Penyakit *Fusarium moniliforme*

Gejala khas patogen ini adalah terdapat kumpulan miselia pada bagian permukaan batang atau tongkol dan biji jagung, berwarna keputihan dan terdapat warna merah jambu. Infeksi pada batang jagung biasanya menyebabkan pembusukan, invasi ke dalam biji melalui rambut jagung pada ujung tongkol, selanjutnya menginfeksi biji pada bagian dalam tongkol, bersifat symptomless atau dapat ditemukan pada biji yang tidak bergejala, menginfeksi ke bagian internal biji jagung, dan dapat ditularkan melalui biji (Munclovd and Biggerstaf. 2000 dalam Pakki, S dan A. Haris, 2007).

2.3 Hipotesa

Ekstrak biji, daun dan kulit pohon Tanjung (*Mimusops elengi* linn.) dengan konsentrasi tertentu efektif dalam menghambat pertumbuhan patogen *Fusarium moniliforme* Secara *In Vitro* dan *In Vivo*.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Penyakit Tumbuhan, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember pada bulan Oktober 2013 sampai April 2014.

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak dari daun tanaman tanjung, biji tanjung dan kulit pohon tanjung, biji jagung, isolat *F. Moniliforme*, aquades, *potato dextrose agar* (PDA), kertas cakram, larutan natrium hipoklorit (NaOCl) 1%, alkohol 70% dan 90%, ethanol 96%.

3.2.2 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoclave, alat-alat gelas, labu Erlenmeyer 250 ml, cawan petri, *laminar air flow*, blender, jarum ose, cork borer, *rotary evaporator*, *magnetic stirrer*, *Haemocytometer*, mikroskop cahaya.

3.3 Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan bersifat eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan.

1. Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak yang terdiri dari 5 taraf yaitu:

K0: konsentrasi 0 % (kontrol)

K3: konsentrasi 75%

K1: konsentrasi 25%

K4: konsentrasi 100%

K2: konsentrasi 50%

2. Faktor kedua adalah jenis ekstrak bagian tanaman tanjung yang terdiri dari :

B : biji tanjung

D : daun tanjung

P : kulit pohon tanjung

Kombinasi perlakuan yang didapat yaitu:

Konsentrasi (K)	Ekstrak bagian tanaman tanjung		
	Biji (B)	Daun (D)	Kulit pohon (P)
K0	K0B	K0D	K0P
K1	K1B	K1D	K1P
K2	K2B	K2D	K2P
K3	K3B	K3D	K3P
K4	K4B	K4D	K4P

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Isolasi Cendawan *F. monoliforme*

Biakan murni *F. monoliforme* diperoleh dengan cara merendam biji jagung ke dalam NaOCl 1% selama lima menit dan dibilas dengan aquades beberapa menit. Biji jagung yang telah disterilkan permukaannya dibelah dan diinkubasikan pada media PDA secara aseptis. Pengamatan koloni jamur dimulai pada hari kedua setelah inokulasi biji jagung di media PDA. Pengamatan morfologi koloni meliputi warna pusat koloni, warna tepi koloni, bentuk tepi koloni dan warna bagian bawah koloni. Membuat preparat untuk pemeriksaan lebih lanjut dengan mengambil miselium jamur dengan menggunakan jarum preparat. Preparat yang sudah jadi diamati dengan mikroskop dengan perbesaran 400x. Identifikasi jamur dilakukan dengan menggunakan buku identifikasi *Fusarium The Genus Fusarium* oleh Booth, C (1971). *Fusarium* yang didapat dibuat biakan murni dan dilabel.

3.4.2 Pembuatan Larutan Ekstrak

Pembuatan ekstrak dimulai dengan menyiapkan biji tanjung, daun tanjung dan kulit pohon tanjung yang telah dikeringkan anginkan. Kemudian masing-masing bahan dipotong-potong kecil dan dihaluskan dengan cara diblender atau ditumbuk menggunakan pestel sampai menjadi serbuk. Setelah itu masing-masing serbuk kemudian dimaserasi (direndam) dengan etanol 96% dengan perbandingan serbuk dan pelarut 100g/1000ml (Stangarlin *et al.*, 2006). Selanjutnya diaduk dengan *magnetic stirrer* selama 60 menit dan disaring.

Kemudian dilakukan penguapan larutan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 45-50⁰ C dengan tekanan 100 mg Hg. Ekstrak yang sudah diuapkan pelarutnya disimpan pada botol gelap pada suhu 4⁰C dan siap digunakan untuk pengujian.

Pada penelitian ini menggunakan lima taraf konsentrasi larutan ekstrak yaitu 0%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Untuk membuat konsentrasi larutan ekstrak dari biji tanjung, daun tanjung dan kulit pohon tanjung digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Ekstrak} = \frac{e}{e + a} \times 100\%$$

Keterangan : e = volume ekstrak yang diambil dari larutan ekstrak induk 100 ml

a = volume pengencer yang ditambahkan (ml)

$e+a$ = volume total antara ekstrak ditambah pengencer (10 ml)

Biji, daun dan kulit pohon tanjung yang telah diekstrak diencerkan dengan cara sebagai berikut :

- 1) Konsentrasi 0% = 0 ml ekstrak + 10 ml aquades (kontrol)
- 2) Konsentrasi 25% = 2,5 ml ekstrak + 7,5 ml aquades
- 3) Konsentrasi 50% = 5 ml ekstrak + 5 ml aquades
- 4) Konsentrasi 75% = 7,5 ml ekstrak + 2,5 ml aquades
- 5) Konsentrasi 100% = 10 ml ekstrak + 0 ml aquades

3.5 Parameter Penelitian

3.5.1 Diameter *Fusarium moniliforme*

Perhitungan diameter pertumbuhan *F. moniliforme* dilakukan pada 5 hari setelah inokulasi. Perhitungan diameter jamur menggunakan rumus : pertumbuhan sisi jamur terpanjang + sisi jamur terpendek) dibagi 2.

3.5.2 Jarak Zona Hambat Ekstrak

Perhitungan jarak zona hambat dilakukan dengan cara mengamati dan mengukur lebar daerah bening yang terbentuk diantara pertumbuhan miselium

jamur dan batas tepi kertas cakram (*paper disk*) yang telah mengandung ekstrak. Pengukuran jarak zona hambat ekstrak dilakukan pada 5 hari setelah inokulasi.

3.5.3 Intensitas Serangan Penyakit pada biji Jagung

Pengamatan Intensitas Serangan Penyakit dilakukan sejak saat aplikasi sampai timbul gejala pertama untuk mengetahui masa inkubasi, selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah biji jagung yang terserang jamur untuk mengetahui intensitas penyakit. Jumlah biji yang terserang dihitung mulai hari pertama setelah inokulasi sampai hari ke tujuh setelah inokulasi. Intensitas penyakit dihitung dengan menggunakan rumus (Natawigena,1993) :

$$I = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan : I = Intensitas penyakit (%)
 A = Jumlah biji yang terserang
 B = Jumlah total biji yang

3.6 Pengujian Ekstrak Antifungi

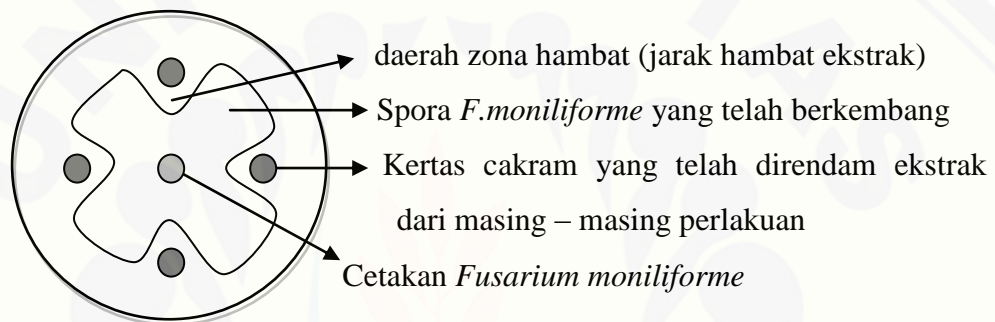
Cara pengujian daya antifungi ekstrak biji, daun dan kulit pohon tanjung terhadap patogen terbawa benih *Fusarium moniliforme* pada biji jagung dilakukan dengan dua cara yaitu:

3.6.1 Pengujian In Vitro

1. Penyiapan alat dan bahan yang telah disterilisasi serta penyiapan ekstrak biji, daun dan kulit pohon tanjung di dalam *laminar air flow*.
2. Kertas cakram dengan diameter 6 mm yang telah di sterilisasi dimasukkan ke dalam seluruh beaker glass yang berisi larutan ekstrak, masing - masing konsentrasi perlakuan sebanyak 4 lembar kertas cakram. Rendam selama 15 menit hingga larutan ekstrak tersebut terhisap sempurna oleh kertas cakram.
3. Kertas cakram dalam masing-masing larutan ekstrak diambil dengan menggunakan pinset steril dan ditiriskan selama 3 menit kemudian disusun pada cawan petri yang berisi PDA 8ml. Penyusunan kertas cakram pada bagian pinggir cawan petri.
4. Membuat cetakan pada biakan murni koloni *F. moniliforme* berbentuk bulat dengan menggunakan bor gabus berdiameter 6 mm.

5. Menginokulasikan cetakan *F. moniliforme* pada cawan petri yang telah diisi kertas cakram dengan masing-masing ekstrak sesuai dengan setiap perlakuan. Inokulasi cetakan *F. moniliforme* diletakkan pada bagian tengah PDA.
6. Mengkubasikan cawan petri perlakuan dan control pada suhu 27-30 °C selama 5 hari.
7. Melakukan uji kontrol dengan merendam kertas cakram pada aquades dan melakukan langkah seperti diatas. Ulangi masing-masing percobaan sebanyak 3 kali.

Skema Perlakuan Uji in vitro pada cawan petri :



3.6.2 Pengujian In Vivo

Pengujian In Vivo dilakukan secara seed treatment dengan menggunakan masing-masing ekstrak biji, daun dan kulit pohon tanjung yang dibuat sesuai pada pengujian secara in vitro dan diaplikasikan dengan cara : Biji jagung sebanyak 10 biji didesinfeksi dengan menggunakan air hangat selama 5 menit. Biji jagung yang telah didesinfeksi direndam pada masing-masing ekstrak perlakuan selama 15 menit, pada kontrol biji direndam pada air steril. Setelah ditiriskan biji jagung diletakkan dalam kotak mika ukuran 15x10 cm yang telah dialasi kertas filter, selanjutnya biji disemprot dengan *F. moniliforme* sebanyak 10ml (kerapatan konidia $2,1 \times 10^6$ spora/ml). Pengujian diulang sebanyak 3 kali.

3.7 Analisis Data

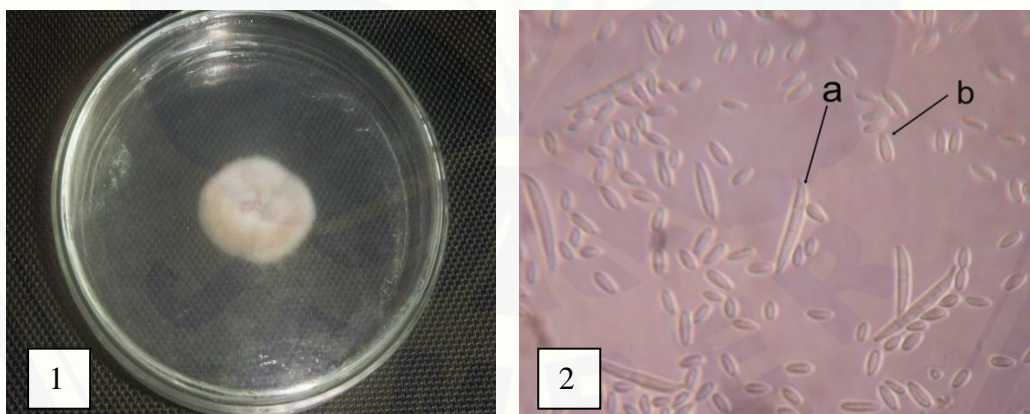
Data hasil pengamatan rata-rata persentase penghambatan ekstrak biji, daun dan kulit pohon tanjung (*Mimusops elengi* Linn.) terhadap *Fusarium*

moniliforme secara in vitro dan rata-rata persentase biji jagung terinfeksi *F. moniliforme* dianalisis menggunakan Uji DMRT pada taraf 5%.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Isolasi Cendawan *Fusarium moniliforme*

Pada penelitian ini jamur yang akan diuji diperoleh dengan cara merendam biji jagung ke dalam NaOCl 1% selama lima menit dan dibilas dengan aquades beberapa menit. Biji jagung yang telah disterilkan permukaannya dibelah dan diinkubasikan pada media PDA secara aseptis. Setelah itu dilakukan pengamatan pertumbuhan jamur yang terdapat pada media PDA. Menurut hasil pengamatan pada media PDA koloni *Fusarium moniliforme* berwarna putih dan berwarna ungu mudah di sekelilingnya. Warna koloni akan berwarna ungu gelap jika umur koloni makin tua. Koloni bagian bawah berwarna ungu tua. Pada pengamatan mikroskopis terlihat adanya mikrokonidia berbentuk bulat telur dan makrokonidia jarang ditemui. Berikut gambar isolat jamur *Fusarium moniliforme* yang sudah diidentifikasi.

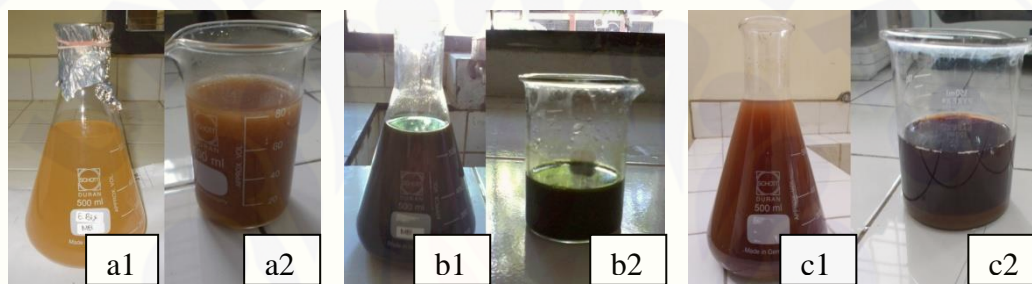


Gambar 4.1 (1) Jamur *F. moniliforme* pada media PDA dan (2) Morfologi *F. moniliforme* secara mikroskopik (a) makrokonidia (b) mikrokonidia.

4.2 Ekstrak Tanaman Tanjung

Ekstraksi tanaman tanjung dilakukan dengan cara maserasi. Maserasi adalah cara penyarian senyawa sederhana, dilakukan dengan merendam serbuk

simplisia dalam cairan penyari yaitu etanol, cairan tersebut akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif, karena adanya peredaan konsentrasi antara larutan zat aktif didalam dan diluar sel, larutan yang lebih pekat akan tersedak keluar. Senyawa fitokimia pada tanaman dapat larut dalam etanol karena sama-sama non polar, sehingga etanol akan mendenaturasi membran sel tanaman dan zat tersebut keluar dari sel (Dea, 2006). Hasil ekstraksi berupa ekstrak kental karena pelarut etanol dalam ekstrak sudah diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator*. Berikut gambar biji, daun dan kulit pohon tanjung yang sudah diekstrak.



Gambar 4.2 (a1) Ekstrak biji tanjung sebelum diuapkan dan (a2) ekstrak biji setelah diuapkan, (b1) Ekstrak daun tanjung sebelum diuapkan dan (b2) ekstrak daun setelah diuapkan, (c1) Ekstrak kulit pohon tanjung sebelum diuapkan dan (c2) ekstrak kulit pohon setelah diuapkan.

Ekstrak tanaman tanjung dalam menghambat pertumbuhan jamur *F. moniliforme* dilakukan secara *in vitro* dengan metode difusi kertas cakram (Jawetz et al; 1989). Metode yang menggunakan kertas cakram yang dibentuk bulat dengan diameter 0,5 cm dan diletakan pada cawan petri yang sudah diberikan media PDA dengan *F. moniliforme* yang sudah terinokulasi pada bagian tengah PDA tersebut. Metode ini bertujuan untuk mengetahui penghambatan pertumbuhan jamur *F. moniliforme*. Hambatan akan terlihat jika pada daerah sekitar cakram tersebut terdapat daerah bening yang menunjukkan bahwa tidak adanya pertumbuhan mikroba pada daerah tersebut.

Konsentrasi ekstrak tanaman tanjung yang digunakan dalam pengujian antifungi yaitu konsentrasi 0%, 25%, 50%, 75% dan 100%. Penggunaan

konsentrasi yang bervariasi bertujuan untuk mencari konsentrasi terkecil yang efektif dalam proses penghambatan terhadap pertumbuhan jamur.

4.3 Efektivitas Antifungi Ekstrak Tanaman Tanjung terhadap *F.moniliforme* secara In Vitro.

Efektivitas antifungi ekstrak biji, daun dan kulit pohon Tanjung ditentukan dengan melakukan pengamatan terhadap pertumbuhan Diameter jamur *F. moniliforme* dan Jarak zona hambat ekstrak terhadap *F. moniliforme* pada 5 hari setelah inokulasi.

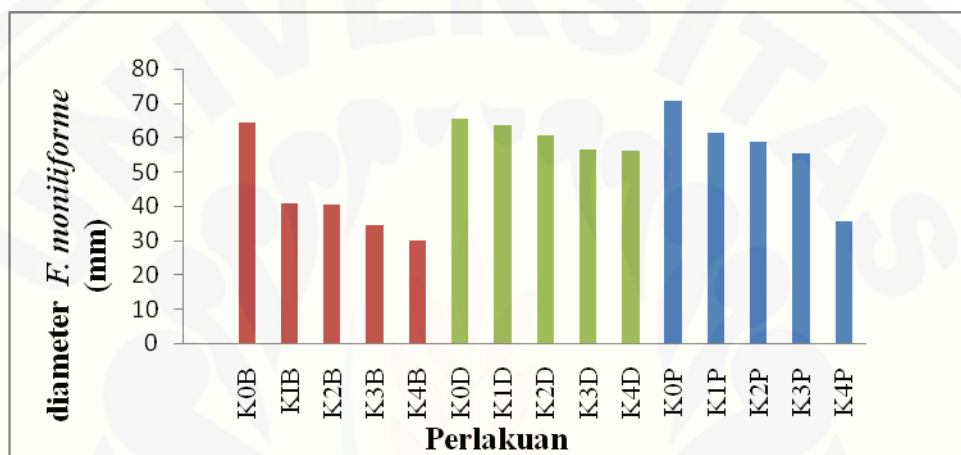
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Antifungi Ekstrak Tanaman Tanjung terhadap *F.moniliforme* secara In Vitro pada semua parameter.

Perlakuan (Kombinasi)	Parameter Penelitian	
	Diameter <i>F.moniliforme</i> (mm)	Jarak Zona Hambat Ekstrak (mm)
K0B	64,3 ef	0,43 a
K1B	41,0 b	5,10 e
K2B	40,5 b	5,03 e
K3B	34,3 ab	7,33 f
K4B	29,8 a	7,80 f
K0D	65,7 ef	0,27 a
K1D	62,5 de	1,10 ab
K2D	60,5 cde	1,37 ab
K3D	56,7 cd	3,13 cd
K4D	56,3 cd	3,53 de
K0P	70,5 f	0,33 a
K1P	61,3 cde	1,93 bc
K2P	58,8 cde	2,03 bcd
K3P	55,2 c	2,27 bcd
K4P	35,5 ab	7,03 f

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda tidak nyata pada Uji DMRT taraf 5 %.

4.3.1 Diameter *F. moniliforme*

Pengukuran diameter *F. moniliforme* pada uji in vitro bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak tanaman tanjung terhadap perkembangan jamur *F. moniliforme* pada media PDA. Kemampuan ekstrak dalam menghambat pertumbuhan jamur *F. moniliforme* ditentukan dengan ukuran diameter yang terbentuk, semakin besar ukuran diameter jamur yang terbentuk maka kemampuan ekstrak dalam menghambat jamur rendah, sebaliknya semakin kecil ukuran diameter jamur yang terbentuk maka kemampuan ekstrak dalam menghambat pertumbuhan jamur semakin besar.



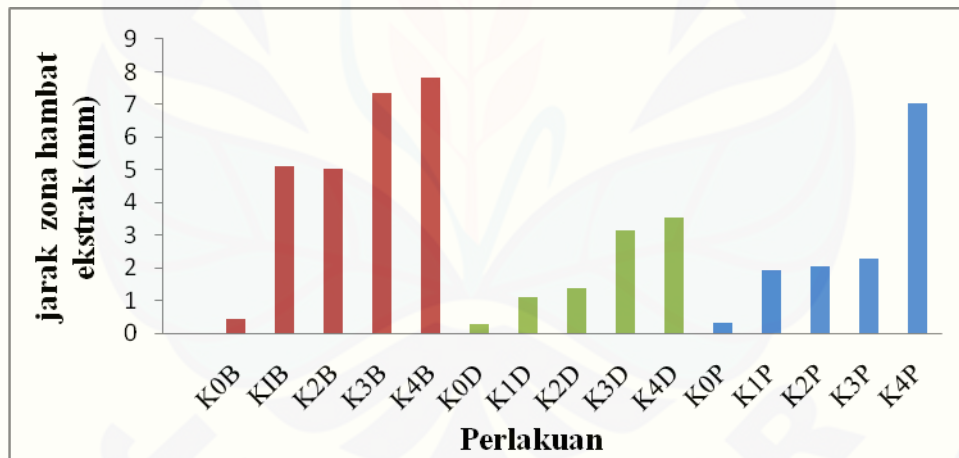
Gambar 4.3 Grafik Rata-rata Diameter *F.moniliforme* Hsi+ 5

Berdasarkan hasil analisis tabel 4.1 dan grafik diatas menunjukkan bahwa pemberian ekstrak biji,daun dan kulit pohon tanjung dapat mempengaruhi pertumbuhan diameter jamur pada konsentrasi yang berbeda dibandingkan dengan perlakuan kontrol yang memiliki diameter sebesar 70,5 mm (K0P); 65,7 mm (K0D) dan 64,3 mm (K0B). Perlakuan yang memiliki nilai diameter *F.moniliforme* tertinggi terdapat pada perlakuan ekstrak daun dengan konsentrasi 25% (K1D) sebesar 62,5 mm, diikuti perlakuan ekstrak kulit pohon tanjung dengan konsentrasi 25% (K1P) sebesar 61,3 mm. Sedangkan perlakuan yang memiliki nilai diameter *F. moniliforme* terendah terdapat pada perlakuan ekstrak biji tanjung dengan konsentrasi 100% (K4B) sebesar 29,8 mm dan pada konsentrasi 75% (K3B) sebesar 34,3 mm. Perlakuan K4B, K3B dan K4P menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap semua perlakuan dan perlakuan kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan K4B, K3B dan K4P memiliki

kemampuan tertinggi dalam menghambat pertumbuhan diameter *F. moniliforme* dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

4.3.2 Jarak Zona Hambat Ekstrak

Zona hambat ekstrak merupakan tempat dimana jamur terhambat pertumbuhannya akibat bahan aktif ekstrak sehingga terdapat daerah yang tidak ditumbuhi oleh jamur pada media agar karena bahan aktif tersebut. Pengukuran jarak zona hambat dilakukan dengan cara mengamati dan mengukur lebar daerah bening yang terbentuk diantara pertumbuhan miselium jamur dan batas tepi kertas cakram (*paper disk*) yang telah mengandung ekstrak. Jarak zona hambatan pertumbuhan inilah yang menunjukkan sensitivitas jamur terhadap ekstrak. Semakin besar jarak zona hambat ekstrak terhadap pertumbuhan jamur maka kemampuan bahan aktif ekstrak dalam menghambat pertumbuhan jamur makin besar dan juga sebaliknya makin kecil jarak zona hambat yang terbentuk maka kemampuan bahan aktif ekstrak dalam menghambat pertumbuhan jamur rendah.



Gambar 4.4 Grafik Jarak Zona Hambat Ekstrak pada 5 Hsi

Hasil analisis tabel 4.1 pada parameter jarak zona hambat ekstrak dan grafik diatas menunjukkan bahwa jarak zona hambat ekstrak tertinggi dihasilkan pada perlakuan ekstrak Biji dengan konsentrasi 100% (K4B) dan 75% (K3B) dengan masing-masing nilai sebesar 7,80 mm dan 7,33 mm yang menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol 0% (K0B, K0D, K0P) dan perlakuan lainnya. Hasil tersebut juga memiliki hasil yang sama pada perlakuan

ekstrak kulit pohon tanjung dengan konsentrasi 100% (K4P) dengan nilai 7,03 mm. Sedangkan jarak zona hambat ekstrak terkecil dihasilkan pada perlakuan ekstrak daun tanjung dengan konsentrasi 25% (K1D) dan 50% (K2D) yang masing-masing memiliki nilai 1,10 mm dan 1,37 mm yang keduanya menunjukkan hasil berbeda tidak nyata terhadap perlakuan kontrol.

Untuk menentukan perlakuan yang paling efektif dari semua parameter perlakuan dilakukan uji lanjut DMRT 5% pada faktor jenis ekstrak dan konsentrasi.

Tabel 4.2 Hasil Uji Lanjut DMRT 5 % Faktor Jenis Ekstrak

Jenis Ekstrak	Parameter	
	Diameter <i>F.moniliforme</i> (mm)	Jarak Zona Hambat Ekstrak (mm)
Biji (B)	42,00 a	5,14 b
Daun (D)	60,33 b	1,88 a
Kulit pohon (P)	56,27 b	2,72 a

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda tidak nyata pada Uji DMRT taraf 5 %

Pada Tabel 4.2 diatas dapat dilihat bahwa pada parameter pertumbuhan Diameter *F.moniliforme* dan Jarak zona hambat ekstrak perlakuan ekstrak biji (B) berbeda nyata terhadap perlakuan ekstrak Daun dan Kulit pohon tanjung, namun pada perlakuan ekstrak Daun dan ekstrak Kulit pohon tanjung berbeda tidak nyata.

Tabel 4.3 Hasil Uji Lanjut DMRT 5 % Faktor Konsentrasi

Jenis Ekstrak	Parameter	
	Diameter <i>F.moniliforme</i> (mm)	Jarak Zona Hambat Ekstrak (mm)
0 %	66,83 c	0,34 a
25%	54,94 b	2,71 b
50%	53,28 b	2,81 b
75%	48,72 b	4,24 c
100%	40,56 a	6,12 d

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda tidak nyata pada Uji DMRT taraf 5 %

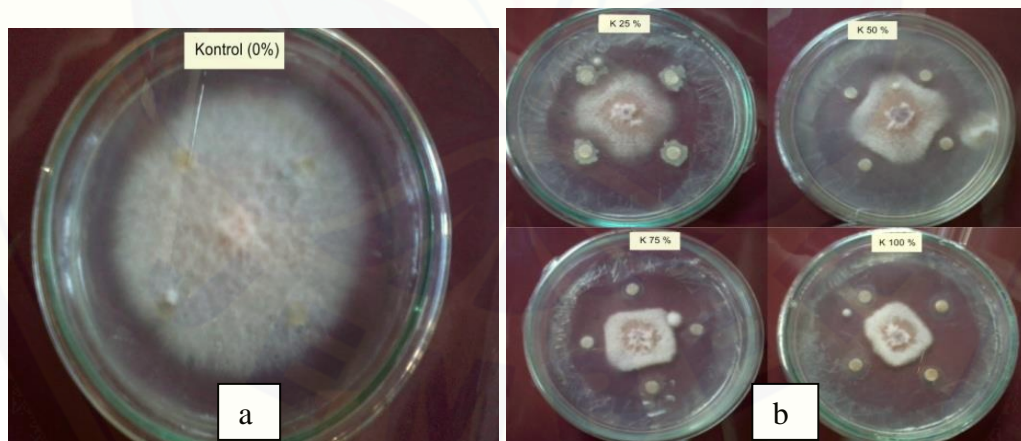
Hasil uji lanjut DMRT 5 % pada faktor konsentrasi menunjukkan pada parameter diameter *F.moniliforme* perlakuan konsentrasi 0% berbeda nyata terhadap konsentrasi 25%, 50%, 75 % dan 100%. Begitu juga dengan konsentrasi 100% yang menunjukkan berbeda nyata dengan semua taraf perlakuan, sedangkan konsentrasi 25% menunjukkan berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 50% dan 75%. Pada parameter Jarak zona hambat ekstrak perlakuan konsentrasi 0%, 75% dan 100% menunjukkan berbeda nyata terhadap semua taraf perlakuan, namun pada konsentrasi 25% menunjukkan hasil berbeda tidak nyata terhadap konsentrasi 50%.

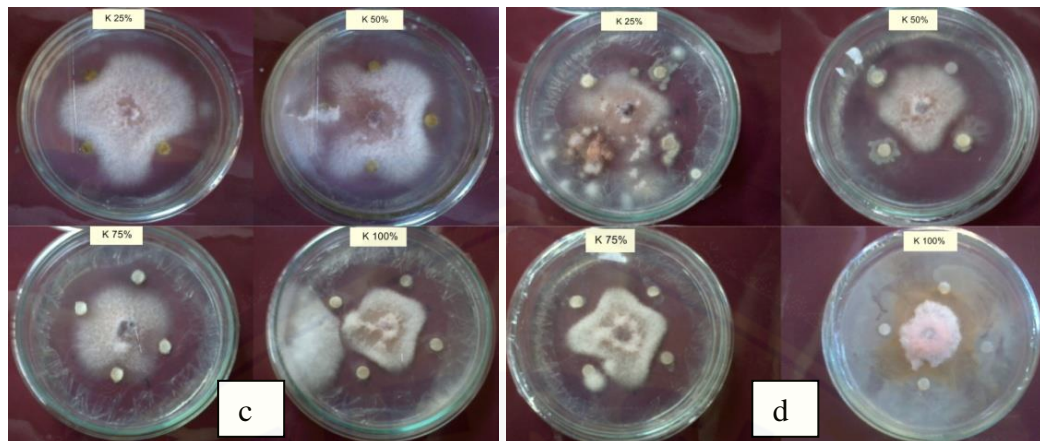
Berdasarkan hasil analisis DMRT 5 % faktor jenis ekstrak dan konsentrasi diketahui bahwa efektifitas antifungi tertinggi terdapat pada perlakuan ekstrak biji tanjung dengan konsentrasi 100% (K4D). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak biji tanjung memiliki senyawa antifungi yang lebih kompleks dalam menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium moniliforme* dibandingkan ekstrak daun dan kulit pohon tanjung. Menurut hasil penelitian ekstrak biji tanjung mengandung komponen kimia yang meliputi alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, triterpenoid dan glikosida (Wulandari, A. R. 2012). Selain itu biji dari *Mimusops elengi* diketahui mengandung beberapa jenis saponin seperti *mimusin Mimsaponin A* dan *16 α -hydroxy Mi-saponin A*, *taxifolin*, *α -spinasterol glucoside*, *Mi-glycoside 1*, *mimusopside A* dan *B* (Sahu *et al.*, 1997 dalam Satish *et al.*, 2008). Sedangkan pada hasil ekstraksi daun tanjung mengandung senyawa alkaloid, tanin dan saponin (Susan M. Noor,dkk ; 2006) Pada kulit pohon tanjung juga dilaporkan banyak mengandung sumber tanin,saponin, alkaloid, glukosida, asam ursolat (Jahan *et al.*,2003 dalam Satish *et al.*, 2008). Dari beragam komponen yang terkandung dalam Ekstrak berbagai bagian pohon Tanjung (*M. elengi*), beberapa senyawa memiliki efektifitas sebagai antifungi diantaranya adalah golongan fenol, alkaloid, saponin dan flavonoid (Wulandari, A. R. 2012).

Pengaruh senyawa fenol terhadap pertumbuhan jamur adalah dengan cara mendenaturasi ikatan protein pada membran sel, sehingga membran sel menjadi lisis dan memungkinkan fenol untuk menembus kedalam inti sel. Dengan masuknya fenol kedalam inti sel dapat menyebabkan jamur tidak berkembang.

Menurut Aniszewki (2007), alkaloid merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antimikroba, yaitu menghambat esterase dan juga DNA dan RNA polimerase, juga menghambat respirasi sel dan berperan dalam interkalasi DNA. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gholib (2009), terbukti bahwa senyawa flavonoid berfungsi sebagai antifungi yang bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan jamur secara *in vitro*. Flavonoid dapat mengganggu proses difusi makanan ke dalam sel sehingga pertumbuhan jamur terhenti.

Pemberian konsentrasi pada ekstrak juga berpengaruh dalam menghambat *Fusarium moniliforme*. Konsentrasi 100% menunjukkan konsentrasi tertinggi yang dapat menghambat pertumbuhan jamur dibandingkan konsentrasi 0%, 25%, 50% dan 75%. Hal ini dikarenakan semakin kecil konsentrasi, maka semakin sedikit jumlah zat aktif yang terlarut di dalam ekstrak, sehingga semakin rendah kemampuan dalam menghambat pertumbuhan jamur. Sebaliknya semakin tinggi konsentrasi, semakin banyak kadar zat aktif yang berfungsi sebagai antijamur, sehingga kemampuan dalam menghambat pertumbuhan jamur semakin besar (Rhapalla, dkk; 2003). Pengaruh ekstrak tanaman tanjung terhadap pertumbuhan *F. moniliforme* secara *In Vitro* pada hari ke 5 setelah inokulasi dapat dilihat pada Gambar 4.5





Gambar 4.5 Perkembangan jamur *Fusarium moniliforme* pada media PDA dengan (a) Tanpa perlakuan (kontrol), (b) Perlakuan ekstrak biji Tanjung dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%, (c) ekstrak daun Tanjung dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% dan (d) ekstrak Kulit pohon Tanjung dengan konsentrasi yang sama.

4.4. Efektifitas Antifungi Ekstrak Tanaman Tanjung Secara In Vivo

Pengujian antifungi ekstrak tanaman tanjung secara In Vivo dilakukan dengan metode seed treatment, metode ini bertujuan untuk mengetahui intensitas serangan *F. moniliforme* pada biji jagung yang telah diberi perlakuan ekstrak dengan konsentrasi tertentu.

Tabel 4.4 Rata-rata Persentase biji jagung terinfeksi *Fusarium moniliforme* pada hari ke 1 sampai hari ke 7 setelah inokulasi.

Perlakuan	Intensitas serangan <i>Fusarium moniliforme</i> pada biji jagung (%)						
	1	2	3	4	5	6	7
K0B	0 ns	23,33 ns	33,33 ns	53,33 ns	76,67 ns	83,33 ns	93,33 ns
K1B	0 ns	13,33 ns	16,67 ns	40,00 ns	60,00 ns	73,33 ns	90,00 ns
K2B	0 ns	10,00 ns	23,33 ns	30,00 ns	56,67 ns	73,33 ns	83,33 ns
K3B	0 ns	10,00 ns	13,33 ns	23,33 ns	50,00 ns	66,67 ns	80,00 ns
K4B	0 ns	0,00 ns	10,00 ns	23,33 ns	46,67 ns	63,33 ns	73,33 ns
K0D	0 ns	20,00 ns	33,33 ns	60,00 ns	76,67 ns	83,33 ns	100,00 ns
K1D	0 ns	16,67 ns	26,67 ns	46,67 ns	73,33 ns	80,00 ns	100,00 ns
K2D	0 ns	13,33 ns	16,67 ns	40,00 ns	66,67 ns	73,33 ns	93,33 ns
K3D	0 ns	6,67 ns	13,33 ns	46,67 ns	63,33 ns	73,33 ns	90,00 ns
K4D	0 ns	6,67 ns	10,00 ns	40,00 ns	56,67 ns	63,33 ns	86,67 ns
K0P	0 ns	16,67 ns	36,67 ns	53,33 ns	70,00 ns	86,67 ns	96,67 ns
K1P	0 ns	13,33 ns	26,67 ns	60,00 ns	70,00 ns	76,67 ns	96,67 ns
K2P	0 ns	10,00 ns	23,33 ns	46,67 ns	73,33 ns	73,33 ns	86,67 ns
K3P	0 ns	10,00 ns	23,33 ns	36,67 ns	60,00 ns	66,67 ns	76,67 ns

K4P	0 ns	0,00 ns	10,00 ns	36,67 ns	50,00 ns	63,33 ns	76,67 ns
-----	------	---------	----------	----------	----------	----------	----------

ns = not signifikan

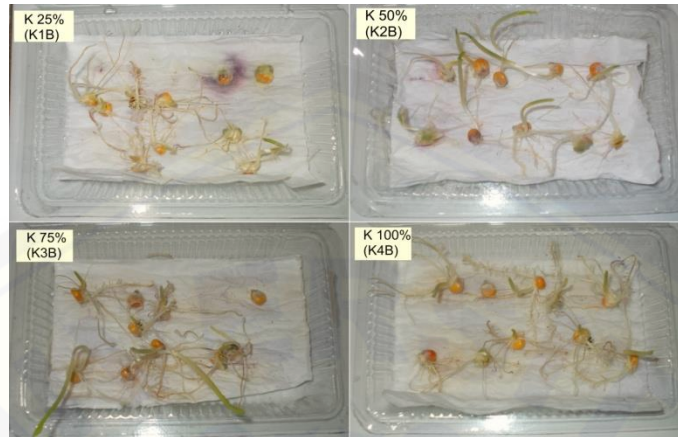
Berdasarkan tabel 4.4 hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak biji, daun dan kulit pohon tanjung dengan semua konsentrasi perlakuan tidak efektif dalam mengendalikan Intensitas serangan *F. moniliforme* pada biji jagung, hal tersebut didasarkan pada hasil pengujian ANNOVA. Pada hasil nilai rata – rata secara angka memberikan perbedaan hasil namun pada uji lanjutan dengan ANNOVA nilai tersebut tidak memberikan perbedaan yang signifikan.

Intensitas serangan *F. moniliforme* mulai muncul pada hari kedua dan semakin meningkat sampai hari ketujuh. Peningkatan infeksi *F. moniliforme* ditunjukkan dengan bertambahnya biji jagung yang terinfeksi oleh jamur *F. moniliforme*. Menurut tabel 4.4 intensitas serangan *F.moniliforme* tertinggi pada perlakuan ekstrak daun K0D dan K1D dengan intensitas serangan 100 %. Sedangkan persentase intensitas serangan *F.moniliforme* terendah terdapat pada ekstrak Biji tanjung dengan konsentrasi 100% (K4B) dengan intensitas serangan 73,33%. Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak biji dengan konsentrasi 100% lebih mampu melindungi permukaan biji jagung dari serangan *F. moniliforme* dibandingkan dengan perlakuan ekstrak daun dan ekstrak kulit pohon tanjung.

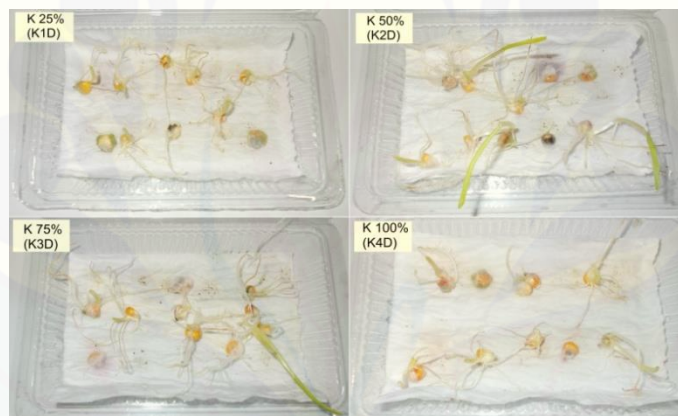
Penyebab ekstrak biji, daun dan kulit pohon tanjung tidak efektif dalam mengendalikan Intensitas serangan *F. moniliforme* secara in vivo karena patogen *F. moniliforme* dapat menginfeksi dan hidup di dalam jaringan benih sehingga saat dilakukan penyemprotan dengan larutan yang mengandung *F. moniliforme* maka akan semakin mempercepat dan memperbanyak pertumbuhan patogen *F. moniliforme* pada benih jagung. Selain itu ekstrak biji,daun dan kulit pohon tanjung dalam mengendalikan jamur diduga bersifat kontak yaitu membunuh jamur pada permukaan benih saja dan belum bersifat sistemik dimana ekstrak tanaman tanjung ini masih belum mampu membunuh patogen yang terdapat di dalam jaringan benih atau tanaman.

Faktor lainnya yang diduga menjadi penyebab meningkatnya intensitas serangan *F. moniliforme* pada biji jagung adalah adanya singgungan antara kecambah satu dengan kecambah lainnya, hal ini memicu penyebaran jamur antar

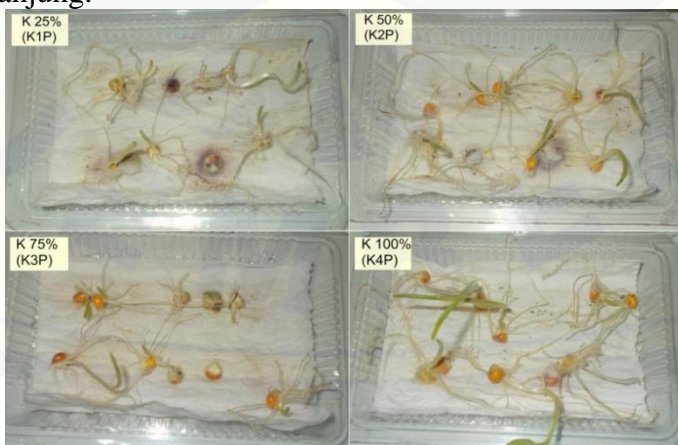
kecambah biji jagung. Intensitas serangan *F. moniliforme* pada jagung secara In Vivo pada hari ke tujuh dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



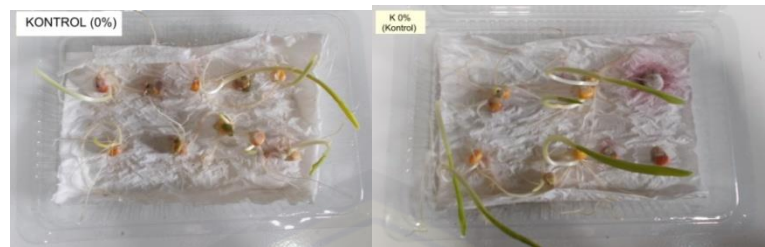
Gambar 4.6 Infeksi *F. moniliforme* pada jagung dengan perlakuan Ekstrak biji tanjung.



Gambar 4.7 Infeksi *F. moniliforme* pada jagung dengan perlakuan Ekstrak daun tanjung.



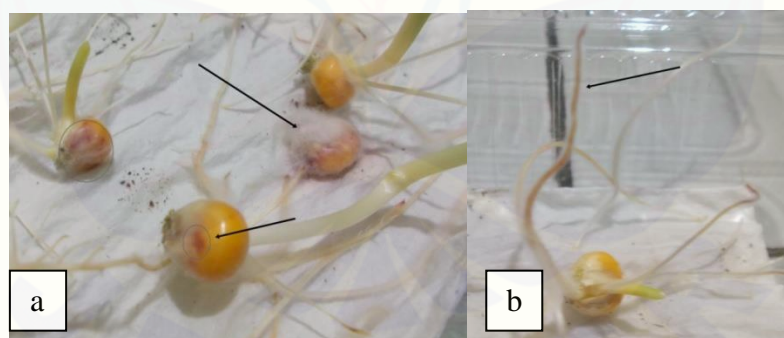
Gambar 4.8 Infeksi *F. moniliforme* pada jagung dengan perlakuan Ekstrak kulit pohon tanjung.



Gambar 4.9 Infeksi *F. moniliforme* pada jagung secara In Vivo pada hari ke tujuh pada perlakuan kontrol.

4.4 Gejala Serangan *F. moniliforme* pada Biji Jagung

Hasil pengamatan pada pengujian In Vivo gejala serangan *F. moniliforme* pada biji jagung muncul pertama kali pada hari kedua setelah inokulasi. Gejala serangan *F. moniliforme* pada biji jagung ditandai dengan adanya pertumbuhan misellium jamur yang berwarna putih dan merah muda keunguan pada permukaan biji jagung, selain itu dengan bertambahnya waktu pertumbuhan misellium jamur akan menyebar dan menutupi seluruh permukaan biji jagung sehingga dapat menggagalkan perkecambahan biji jagung. Gejala lainnya pada perkecambahan biji jagung *F. moniliforme* dapat menginfeksi perakaran dalam proses perkecambahan sehingga perakaran menjadi kering dan busuk. Gejala infeksi *F. moniliforme* pada biji jagung dapat dilihat pada Gambar 4.10



Gambar 4.10 (a) Gejala serangan *F. moniliforme* pada permukaan biji jagung dan (b) Gejala serangan *F. moniliforme* pada akar perkecambahan biji jagung.

Faktor yang mendukung pertumbuhan jamur adalah kadar air dan lengas udara. Terdapat hubungan antara kadar air biji dan lengas udara terhadap resiko infeksi *F. moniliforme* yang dipengaruhi oleh cara pemanenan dan pascapanen (Putri, dkk., 2005). Martoredjo (1984) mengemukakan bahwa jagung dengan

kadar air 12 persen atau kurang dapat bebas dari serangan patogen, sedangkan pada kadar air sebesar 18 persen jagung dapat rusak sama sekali. Tingkat lengas udara selama penyimpanan adalah berkisar antara 70-75 persen. Jamur umumnya tumbuh baik pada lengas udara ruang simpan lebih tinggi dari 70 persen. Faktor lain yang diduga mendukung perkembangan *F. moniliforme* yaitu disebabkan adanya spora pada permukaan biji. Perkecambahan spora semakin meningkat oleh adanya tetes air atau butir air yang terdapat pada lapisan permukaan biji jagung (Rahmianna, dkk., 2003).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2010. <http://ritongaorganicagriculture.blogspot.com/2010/04/busuk-tongkol-fusarium-fusarium.html>. [Diakses 2 November 2013].
- Anonymous. 2012. <http://id.wikipedia.org>. [Diakses 30 Oktober 2013].
- Alexopoulos, C.J. 1962. *Introductory Mycology*. John Wiley & Sons. New York. 587p.
- Aniszewki, T. 2007. *Akaloid-secret of life*, Elsevier, Amsterdam, pp. 187.
- Baliga, M.S., Pai, R. J., *et al.* 2011. Chemistry and medical properties of the Bakul (*Mimusops elengi* Linn) : A review. *Food Research Internasional* 44, Januari, pp. 1823-9.
- Bachri, S. 2001. Mewaspadaai cemaran mikotoksin pada bahan pangan, pakan, dan produk ternak di Indonesia. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 20(2):55-64.
- Doloksaribu, R. 2011. *Isolasi senyawa Flavanoid dari Daun tumbuhan Harimonting (Rhodomytus tementosa W.Ait)*. Skripsi pada Program Sarjana Kimia Universitas Sumatra Utara, Medan. [Diakses 12 Desember 2014]
- Gholib, D. 2009. *Uji daya hambat daun senggani (Melastoma malabatricum L.) terhadap Trichophyton mentagophytes*. *Berita Biologi* 9(5) – Agustus 2009, pp. 253-9, Bogor.

- Gopalkrishnan, B., Shimpi, S.N. 2010. Seeds of *Mimusops elengi* Linn. Pharmacognosy and phytochemical studies. *Internasional Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, March – May Vol.3, Issue 1, pp. 13-17.
- Ilyas, S.,T,S, Kadir., A.M. Yukti., dkk. 2007. Efektivitas Pestisida Nabati dan Agen Hayati Dalam Mengendalikan Patogen Terbawa Benih Padi Secara In Vitro. *J. Apresiasi Hasil Penelitian Padi*.
- Jawetz et al., 1989. *Medical Microbiology*. 18th. Ed. Lange, Appleton & lange. San Matteo. California.
- Kardinan, A. 2005. *Pestisida Nabati Ramuan & Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kardinan, Agus dan Dhalimi, Azmi, 2003. Mimba (*Azadirachta indica* A.Juss) Tanaman Multi Manfaat. *Perkembangan Teknologi VOL. XV, No. 1, Bogor*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro).
- Martoredjo, T. 1984. *Ilmu Penyakit Lepas Panen*. Ghalia Indonesia. Jakarta.96p
- Muis, A., S. Pakki, dan A.H. Talanca. 2002. Inventarisasi dan identifikasi cendawan yang menyerang biji jagung di Sulawesi Selatan. *Hasil Penelitian Hama dan Penyakit, Balitsereal*, Maros. p. 21-30.
- Munclodv, G.P. and C.M. Biggerstaf. 2000. *Stalk roots and ear roots in Bt hybrids, riceville, biolo cult. test control*. Plant Disease 12:105.
- Musyaffa, R. 2010. Kimia Farmasi: Alkaloid.
<http://ripanimusyaffalab.blogspot.com/2010/02/kimia-farmasi-alkaloid.html> [Diakses 4 Desember 2014].
- Natawigena, H.H. 1993. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Trigintakarya. Bandung. 202p.
- Noor, S. M., Poeloengan, M., dan Yulianti, T. 2006. Analisis Senyawa Kimia Sekunder Dan Uji Daya Antibakteri Ekstrak Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L) terhadap *Salmonella typhi* dan *Shigella boydii*. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2006* : 986-992.
- Pakki, S., A.H. Talanca, dan A. Muis. 2003. Inventarisasi cendawan yang menyerang biji jagung di Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Nusa Tenggara Timar. *Hasil Penelitian Hama dan Penyakit, Balitsereal*, Maros. p. 32-42.

- Pakki, Syahrir, 2005. Patogen tular benih *Fusarium sp.* dan *aspergillus sp.* Pada Jagung serta pengendaliannya. *Prosiding Seminar Nasional Jagung, 2005*. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Pakki, Syahrir dan A. Haris, 2007. *Pengelolaan Penyakit Pascapanen Jagung*. Talanca Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros
- Putri, A.S.R., O.S. Dharmaputra dan Lilieany. 2005. Populasi Kapang Pascapanen dan Kandungan Aflatoksin pada Produk olahan Kacang tanah. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia* 10(1):17-20.
- Rahmianna, A. A., S. Raharjo dan E. S. Rahayu. 2003. Cemaran aflatoksin pada produksi Jagung di daerah Jawa Timur. *Agritech* 23 (4): 174-183.
- Rhaphaella. W., et al. 200. Potensi Tanaman Sambiloto Dalam Penghambatan Pertumbuhan *Aspergillus flavus* Dan Produksi Aflatoksin. <http://www.dikti.org/p3m/abstrakHB/-08>.
- Satish, S., Raghavendra, M.P., Mohana, D.C., Raveesha, K.A. 2008. Antifungal activity of a known medicinal plant *Mimusops elengi L.* against grain moulds. *J. of Agricultural Technology*. 4(1), 151–165.
- Schutless, F., K.F. Cardwell, and S. Gounou. 2002. The effect of endhophytic *Fusarium verticilliodes* on investasion of two maize variety by lepidoptera stemborer and coleoptera grain feeders. *The American Phytophatological Society*.
- Stangarlin, J.R., Franzener, G.C., et al. 2006. Control of *Alternaria solani* in tomato by *Curcuma longa* extracts and curcumin In vitro evaluation. *Fitopatologia Brasileira journal*, Brazil.
- Sugianitri, N.K. 2011. *Ekstrak biji buah pinang(Areca catechu L.) dapat menghambat pertumbuhan koloni Candida albicans secara in vitro pada resin akrilik heat cured*, (Tesis). Program PascaSarjana Program Studi Ilmu Biomedik Universitas Udayana, Bali. [Diakses 30 September 2014]
- Wulandari, A. R. 2012. *Uji Daya Efektivitas Antifungi Ekstrak Biji Tanjung (Mimusops elengi Linn) Terhadap Pertumbuhan Candida albicans Secara in vitro dengan Metode Difusi*. (Skripsi). Program Sarjana Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”, Jakarta. [Diakses 12 Oktober 2013].
- Zambonelli, A.,A. Zechini D’aulerio, A.Bianchi and A. Albasini. 1996. Effects of essential oils on phytopathogenic mould in vitro. *Journal Phytopathology* 144: 491-49.

LAMPIRAN

1. Analisis Data Diameter Jamur *F. moniliforme* pada 5 hari setelah inokulasi.

Perlakuan	Diameter Jamur (mm)			Total	Rata-rata
	1	2	3		
K0B	62,0	64,0	67,0	193,0	64,3
K1B	40,5	41,5	41,0	123,0	41,0
K2B	41,5	40,5	39,5	121,5	40,5
K3B	33,5	36,0	33,5	103,0	34,3
K4B	30,5	29,0	30,0	89,5	29,8
K0D	67,5	64,5	65,0	197,0	65,7
K1D	60,0	62,5	65,0	187,5	62,5
K2D	67,5	56,5	57,5	181,5	60,5
K3D	53,5	56,5	60,0	170,0	56,7
K4D	57,5	54,5	57,0	169,0	56,3
K0P	76,5	75,0	60,0	211,5	70,5
K1P	63,5	64,5	56,0	184,0	61,3
K2P	61,0	57,5	58,0	176,5	58,8
K3P	53,5	53,0	59,0	165,5	55,2
K4P	32,0	39,5	35,0	106,5	35,5
Total	738,5	731,0	716,5	2379,0	
Rata-rata	52,8	52,2	51,2		52,9

Tabel 2 arah

Bahan	Konsentrasi (%)					Rata-rata
	0	25	50	75	100	
Biji	193,00	123,00	121,50	103,00	89,50	42,0
Daun	197,00	187,50	181,50	170,00	169,00	60,3
Kulit pohon	211,50	184,00	176,50	165,50	106,50	56,3
Rata-rata	200,50	166,17	159,83	146,17	121,67	52,9

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel	
						5%	1%
Perlakuan	14	7097,20	506,94	37,46	**	2,04	2,74
Ekstrak	2	2780,93	1390,47	102,74	**	3,32	5,39
Konsentrasi	4	3314,64	828,66	61,23	**	2,69	4,02
E x K	8	1001,62	125,20	9,25	**	2,27	3,17
Galat	30	406,00	13,53				
Total	44	7503,20				KK = 6,96%	

2. Analisis Data Jarak Zona Hambat Ekstrak terhadap *Fusarium moniliforme* pada uji in vitro 5 Hsi.

Perlakuan	Zona hambat (mm) hsi + 5			Total	Rata-rata
	1	2	3		
K0B	0,50	0,00	0,80	1,30	0,43
K1B	4,00	6,80	4,50	15,30	5,10
K2B	4,80	4,30	6,00	15,10	5,03
K3B	7,00	8,00	7,00	22,00	7,33
K4B	7,30	8,30	7,80	23,40	7,80
K0D	0,00	0,80	0,00	0,80	0,27
K1D	1,00	0,80	1,50	3,30	1,10
K2D	0,80	0,50	2,80	4,10	1,37
K3D	2,80	3,80	2,80	9,40	3,13
K4D	4,30	3,50	2,80	10,60	3,53
K0P	0,00	0,00	1,00	1,00	0,33
K1P	1,50	1,80	2,50	5,80	1,93
K2P	1,80	2,50	1,80	6,10	2,03
K3P	2,30	2,00	2,50	6,80	2,27
K4P	5,80	7,00	8,30	21,10	7,03
Total	43,40	50,10	51,30	153,30	
Rata-rata	3,10	3,58	3,66		3,45

Tabel 2 Arah

Bahan ekstrak	Konsentrasi (%)					Rata-rata
	0	25	50	75	100	

Biji	1,30	15,30	15,10	22,00	23,40	5,14
Daun	0,80	3,30	4,10	9,40	10,60	1,88
Kulit pohon	1,00	5,80	6,10	6,80	21,10	2,72
Rata-rata	0,34	2,71	2,81	4,24	6,12	3,45

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel	
						5%	1%
Perlakuan	14	288,23	20,59	34,58	**	2,04	2,74
Ekstrak	2	85,95	42,97	72,18	**	3,32	5,39
Konsentrasi	4	163,47	40,87	68,65	**	2,69	4,02
E x K	8	38,81	4,85	8,15	**	2,27	3,17
Galat	30	17,86	0,60				
Total	44	306,09			KK = 23,77%		

3. Analisis Data Intensitas Serangan *F. monilliforme* pada Biji Jagung pada 2 Hsi.

Perlakuan	Intensitas Serangan (%)			Total	Rata - Rata
	1	2	3		
K0B	20,00	30,00	20,00	70,00	23,33
K1B	10,00	10,00	20,00	40,00	13,33
K2B	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
K3B	10,00	20,00	0,00	30,00	10,00
K4B	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
K0D	20,00	10,00	30,00	60,00	20,00
K1D	10,00	20,00	20,00	50,00	16,67
K2D	20,00	20,00	0,00	40,00	13,33
K3D	10,00	0,00	10,00	20,00	6,67
K4D	10,00	10,00	0,00	20,00	6,67
K0P	20,00	20,00	10,00	50,00	16,67
K1P	20,00	20,00	0,00	40,00	13,33
K2P	0,00	20,00	10,00	30,00	10,00
K3P	0,00	10,00	20,00	30,00	10,00
K4P	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	160,00	200,00	150,00	510,00	
Rata-rata	10,67	13,33	10,00		11,33

Tabel 2 Arah

Bahan ekstrak	Konsentrasi (%)					Rata-rata
	0	25	50	75	100	
Biji	70,00	40,00	30,00	30,00	0,00	11,3
Daun	60,00	50,00	40,00	20,00	20,00	12,7

Kulit pohon	50,00	40,00	30,00	30,00	0,00	10,0
Rata-rata	60,00	43,33	33,33	26,67	6,67	11,3

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel	
						5%	1%
Perlakuan	14	1786,67	127,62	2,21	*	2,04	2,74
Ekstrak	2	53,33	26,67	0,46	tn	3,32	5,39
Konsentrasi	4	1564,44	391,11	6,77	**	2,69	4,02
E x K	8	168,89	21,11	0,37	ns	2,27	3,17
Galat	30	1733,33	57,78				
Total	44	3520,00		KK = 67,07%			

4. Analisis Data Intensitas Serangan *F. moniliforme* pada Biji Jagung pada 3Hsi.

Perlakuan	Intensitas Serangan (%)			Total	Rata - Rata
	1	2	3		
K0B	30,00	40,00	30,00	100,00	33,33
K1B	10,00	20,00	20,00	50,00	16,67
K2B	20,00	30,00	20,00	70,00	23,33
K3B	10,00	20,00	10,00	40,00	13,33
K4B	0,00	20,00	10,00	30,00	10,00
K0D	30,00	40,00	30,00	100,00	33,33
K1D	20,00	30,00	30,00	80,00	26,67
K2D	10,00	20,00	20,00	50,00	16,67
K3D	20,00	10,00	10,00	40,00	13,33
K4D	0,00	20,00	10,00	30,00	10,00
K0P	30,00	40,00	40,00	110,00	36,67
K1P	30,00	20,00	30,00	80,00	26,67
K2P	10,00	30,00	30,00	70,00	23,33
K3P	20,00	20,00	30,00	70,00	23,33
K4P	20,00	0,00	10,00	30,00	10,00
Total	260,00	360,00	330,00	950,00	
Rata-rata	17,33	24,00	22,00		21,11

Tabel 2 Arah

Bahan ekstrak	Konsentrasi (%)					Rata-rata
	0	25	50	75	100	

Biji	100,00	50,00	70,00	40,00	30,00	19,3
Daun	100,00	80,00	50,00	40,00	30,00	20,0
Kulit pohon	110,00	80,00	70,00	70,00	30,00	24,0
Rata-rata	103,33	70,00	63,33	50,00	30,00	21,11

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel	
						5%	1%
Perlakuan	14	3000,00	214,29	4,02	**	2,04	2,74
Ekstrak	2	480,00	240,00	4,50	*	3,32	5,39
Konsentrasi	4	2222,22	555,56	10,42	**	2,69	4,02
E x K	8	297,78	37,22	0,70	ns	2,27	3,17
Galat	30	1600,00	53,33				
Total	44	4600,00			KK = 36,51%		

5. Analisis Data Intensitas Serangan *F. monilliforme* pada Biji Jagung pada 4 Hsi.

Perlakuan	Intensitas Serangan (%)			Total	Rata - Rata
	1	2	3		
K0B	60,00	50,00	50,00	160,00	53,33
K1B	40,00	30,00	50,00	120,00	40,00
K2B	30,00	40,00	20,00	90,00	30,00
K3B	20,00	20,00	30,00	70,00	23,33
K4B	20,00	30,00	20,00	70,00	23,33
K0D	70,00	60,00	50,00	180,00	60,00
K1D	50,00	50,00	40,00	140,00	46,67
K2D	30,00	50,00	40,00	120,00	40,00
K3D	40,00	50,00	50,00	140,00	46,67
K4D	50,00	40,00	30,00	120,00	40,00
K0P	50,00	60,00	50,00	160,00	53,33
K1P	50,00	60,00	70,00	180,00	60,00
K2P	40,00	40,00	60,00	140,00	46,67
K3P	20,00	50,00	40,00	110,00	36,67
K4P	40,00	40,00	30,00	110,00	36,67
Total	610,00	670,00	630,00	1910,00	
Rata-rata	40,67	44,67	42,00		42,44

Tabel 2 Arah

Bahan ekstrak	Konsentrasi (%)					Rata-rata
	0	25	50	75	100	

Biji	160,00	120,00	90,00	70,00	160,00	34,0
Daun	180,00	140,00	120,00	140,00	180,00	46,7
Kulit pohon	160,00	180,00	140,00	110,00	160,00	46,7
Rata-rata	166,67	146,67	116,67	106,67	100,00	42,44

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel	
						5%	1%
Perlakuan	14	7991,11	570,79	7,78	**	2,04	2,74
Ekstrak	2	4551,11	2275,56	31,03	**	3,32	5,39
Konsentrasi	4	2635,56	658,89	8,98	**	2,69	4,02
E x K	8	804,44	100,56	1,37	ns	2,27	3,17
Galat	30	2200,00	73,33	KK = 21,65%			
Total	44	10191,11					

6. Analisis Data Intensitas Serangan *F. monilliforme* pada Biji Jagung pada 5 Hsi.

Perlakuan	Intensitas Serangan (%)			Total	Rata - Rata
	1	2	3		
K0B	80,00	80,00	70,00	230,00	76,67
K1B	70,00	60,00	50,00	180,00	60,00
K2B	50,00	60,00	60,00	170,00	56,67
K3B	60,00	40,00	50,00	150,00	50,00
K4B	50,00	40,00	50,00	140,00	46,67
K0D	80,00	80,00	70,00	230,00	76,67
K1D	70,00	80,00	70,00	220,00	73,33
K2D	70,00	60,00	70,00	200,00	66,67
K3D	60,00	60,00	70,00	190,00	63,33
K4D	70,00	60,00	40,00	170,00	56,67
K0P	70,00	60,00	80,00	210,00	70,00
K1P	80,00	60,00	70,00	210,00	70,00
K2P	70,00	80,00	70,00	220,00	73,33
K3P	70,00	50,00	60,00	180,00	60,00
K4P	50,00	60,00	40,00	150,00	50,00
Total	1000,00	930,00	920,00	2850,00	
Rata-rata	66,67	62,00	61,33		63,33

Tabel 2 Arah

Bahan ekstrak	Konsentrasi (%)					Rata-rata
	0	25	50	75	100	

Biji	230,00	180,00	170,00	150,00	140,00	58,0
Daun	230,00	220,00	200,00	190,00	170,00	67,3
Kulit pohon	210,00	210,00	220,00	180,00	150,00	64,7
Rata-rata	223,33	203,33	196,67	173,33	153,33	63,33

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel	
						5%	1%
Perlakuan	14	4200,00	300,00	4,09	**	2,04	2,74
Ekstrak	2	693,33	346,67	4,73	*	3,32	5,39
Konsentrasi	4	2955,56	738,89	10,08	**	2,69	4,02
E x K	8	551,11	68,89	0,94	ns	2,27	3,17
Galat	30	2200,00	73,33				
Total	44	6400,00		KK = 13,52%			

7. Analisis Data Intensitas Serangan *F. monilliforme* pada Biji Jagung pada 6 Hsi.

Perlakuan	Intensitas Serangan (%)			Total	Rata - Rata
	1	2	3		
K0B	90,00	80,00	80,00	250,00	83,33
K1B	80,00	60,00	80,00	220,00	73,33
K2B	70,00	70,00	80,00	220,00	73,33
K3B	70,00	60,00	70,00	200,00	66,67
K4B	60,00	60,00	70,00	190,00	63,33
K0D	80,00	90,00	80,00	250,00	83,33
K1D	80,00	80,00	80,00	240,00	80,00
K2D	70,00	70,00	80,00	220,00	73,33
K3D	70,00	70,00	80,00	220,00	73,33
K4D	70,00	70,00	50,00	190,00	63,33
K0P	90,00	80,00	90,00	260,00	86,67
K1P	80,00	80,00	70,00	230,00	76,67
K2P	70,00	80,00	70,00	220,00	73,33
K3P	70,00	70,00	60,00	200,00	66,67
K4P	60,00	70,00	60,00	190,00	63,33
Total	1110,00	1090,00	1100,00	3300,00	
Rata-rata	74,00	72,67	73,33		73,33

Tabel 2 Arah

Bahan ekstrak	Konsentrasi (%)					Rata-rata
	0	25	50	75	100	

Biji	250,00	220,00	220,00	200,00	190,00	72,0
Daun	250,00	240,00	220,00	220,00	190,00	74,7
Kulit pohon	260,00	230,00	220,00	200,00	190,00	73,3
Rata-rata	253,33	230,00	220,00	206,67	190,00	73,33

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel	
						5%	1%
Perlakuan	14	2466,67	176,19	3,96	**	2,04	2,74
Ekstrak	2	53,33	26,67	0,60	tn	3,32	5,39
Konsentrasi	4	2288,89	572,22	12,87	**	2,69	4,02
E x K	8	124,44	15,56	0,35	ns	2,27	3,17
Galat	30	1333,33	44,44				
Total	44	3800,00			KK = 9,09%		

8. Analisis Data Intensitas Serangan *F. monilliforme* pada Biji Jagung pada 7 Hsi.

Perlakuan	Intensitas Serangan (%)			Total	Rata - Rata
	1	2	3		
K0B	90,00	100,00	90,00	280,00	93,33
K1B	80,00	90,00	100,00	270,00	90,00
K2B	80,00	90,00	80,00	250,00	83,33
K3B	80,00	80,00	80,00	240,00	80,00
K4B	70,00	80,00	70,00	220,00	73,33
K0D	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
K1D	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
K2D	90,00	100,00	90,00	280,00	93,33
K3D	90,00	90,00	90,00	270,00	90,00
K4D	80,00	90,00	90,00	260,00	86,67
K0P	100,00	100,00	90,00	290,00	96,67
K1P	100,00	90,00	100,00	290,00	96,67
K2P	80,00	90,00	90,00	260,00	86,67
K3P	80,00	70,00	80,00	230,00	76,67
K4P	80,00	80,00	70,00	230,00	76,67
Total	1300,00	1350,00	1320,00	3970,00	
Rata-rata	86,67	90,00	88,00		88,22

Tabel 2 Arah

Bahan ekstrak	Konsentrasi (%)					Rata-rata
	0	25	50	75	100	
Biji	280,00	270,00	250,00	240,00	220,00	84,0

Daun	300,00	300,00	280,00	270,00	260,00	94,0
Kulit pohon	290,00	290,00	260,00	230,00	230,00	86,7
Rata-rata	290,00	286,67	263,33	246,67	236,67	88,22

Tabel Anova

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung		F-tabel	
						5%	1%
Perlakuan	14	3191,11	227,94	7,89	**	2,04	2,74
Ekstrak	2	804,44	402,22	13,92	**	3,32	5,39
Konsentrasi	4	2235,56	558,89	19,35	**	2,69	4,02
E x K	8	151,11	18,89	0,65	ns	2,27	3,17
Galat	30	866,67	28,89				
Total	44	4057,78		KK = 6,09%			