

**Aktivitas Fungisida Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle L.*)
Kultivar *Beleng* terhadap Jamur *Fusarium Oxysporum f.sp. Vanillae*
Penyebab Penyakit Busuk Batang pada Vanili**

Fungicidal Activity of Betel Leaves (*Piper Betle L.*) of *Beleng* Cultivar on *Fusarium Oxysporum f.sp. Vanillae* Causes Stem Rot in Vanilla

I Made Subrata^{a,*}, I Gusti Ayu Rai^b

Prodi. Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali

*Pos-el: madesubrata745@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun sirih kultivar *Beleng* terhadap pertumbuhan jamur *Fusarium f.sp. vanillae* dan mekanismenya terhadap pertumbuhan jamur *Fusarium f.sp. vanilla*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kasar daun *Beleng* dengan konsentrasi 0,05%; 0,1%; 0,15%; 0,2%; 0,25%; 0,3% dan 0,35% mampu menghambat diameter pertumbuhan jamur *F. oxysporum f.sp. vanillae* penyebab penyakit busuk batang panili pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Variasi konsentrasi ekstrak kasar juga mempengaruhi intensitas infeksi pada potongan batang panili pada media PD Broth. Ekstrak kasar daun *Beleng* mampu menghambat perkecambahan spora dan pembentukan spora *Fusarium f.sp. vanillae* pada media PD Broth. Fraksinasi ekstrak kasar daun *Beleng* dengan Kromatografi Kolom dan Kromatografi Lapis Tipis dihasilkan 15 kelompok senyawa (fraksi), fraksi VI yang tersusun atas tiga senyawa dengan nilai Rf : 0,35; 0,55 dan 0,78 secara efektif menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium f.sp. vanillae* pada media PDA.

Kata-Kata Kunci: aktivitas fungisida, daun sirih, *fusarium f.sp. vanillae*.

Abstract. This research was done in order to know inhibitory activity of beetle leaf the cultivar of *Beleng* extract and its mechanism against the growth of *F. oxysporum f. sp. vanillae*, that causal agent of steam disease on vanilla. Many effort have been done to control the disease such as the use of synthetic fungicide. In order to find other alternatives for controlling the disease, *Beleng* leaf were studied for their bioactivity against *F. oxysporum f. sp. vanillae*. The result of the study indicated that the crude extract of *Beleng* leaf at concentration 0.05%; 0.1%; 0.15%; 0.2%; 0.25%; 0.3% and 0.35% was able to inhibit the radial growth of *F. oxysporum f.sp. vanillae* on *Potato Dextrose Agar* (PDA) medium. The variation of crude extract concentration was found to influence the fungal growth on vanilla stem cutings on PD Broth medium. In addition, the crude extract of *Beleng* leaf was able to inhibit the spore germination and spore formation of *F. oxysporum f. sp. vanillae* on PD Broth medium. The fractination of *Beleng* leaf crude extract with Column Chromatography and Thin Layer Chromatography produced 15 fractions of compound, the fraction number VI which is made of three compounds with Rf value : 0.35; 0.55 and 0.78 efectively inhibited the growth of *F. oxysporum f. sp. vanillae* on PDA medium.

Key Words: fungicidal activity, betle leaf, *fusarium oxysporum f. sp. vanillae*.

PENDAHULUAN

Fusarium adalah genus jamur yang terdapat di seluruh dunia dan sering dikaitkan dengan berbagai jenis

penyakit tumbuhan (Salleh, 1989). Jamur ini dapat diisolasi dari berbagai sampel, misalnya dari tanah dan tanaman pertanian yang terinfeksi.

Fusarium yang menyebabkan penyakit tumbuhan berkembang biak di daerah lembab dan panas.

Genus *Fusarium* menghasilkan konidium berbentuk bulan sabit. Spesies *Fusarium* cukup banyak, belum ada keseragaman di antara para peneliti mengenai jumlah spesiesnya. Salah satu spesies *Fusarium* adalah *Fusarium oxysporum*, yang menyebabkan penyakit pada jaringan pembuluh beberapa jenis tanaman pertanian (Takehara and Kuniyosu, 1995). Perbedaan karakter dalam satu spesies serta patogenitasnya terhadap tanaman tertentu disebut *formae speciales* (f.sp.) atau cultivar (var).

Fusarium sangat merugikan petani di kawasan tropika, karena dapat menimbulkan berbagai penyakit di antaranya penyakit busuk batang vanili, penyakit busuk kering pada umbi kentang dan penyakit layu pada pisang. Penyakit busuk batang panili disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*, yang juga disebut *F. batatatis* (Semangun, 1991), penyakit busuk kering pada umbi kentang disebabkan oleh jamur *F. solani* var. *coeruleum* (Semangun, 2000) dan penyakit layu pada pisang disebabkan oleh jamur *F. oxysporum* f.sp. *cubense* (Borges *et al.*, 2004).

Penyakit vanili yang terpenting adalah penyakit busuk batang (Semangun, 1991). Penyakit busuk batang dapat ditularkan atau disebarkan dengan perantara kontak langsung, perantara air hujan dan serangga. Penanaman stek vanili pada tanah bekas tanaman panili yang sakit, pangkal stek akan busuk beberapa waktu kemudian. Hal ini dapat terjadi walaupun tanah tersebut diistirahatkan ataupun dikeringkan terlebih dahulu, karena kladospora patogen dapat bertahan

lama di dalam tanah yaitu empat tahun tanpa tanaman inang (Suharyon dan Rozak, 1996).

Umumnya penyakit busuk batang vanili timbul pada tanaman panili yang berumur tiga tahun atau lebih. Bila keadaan tidak menguntungkan bagi perkembangan penyakit, pada batang terjadi bercak-bercak yang panjangnya beberapa centi meter, berbatas tegas, berwarna coklat dan mengendap. Kalau keadaan menguntungkan, terjadilah bercak yang berbatas kurang tegas, berwarna hitam, yang dengan cepat meluas melingkar pada ruas batang. Setelah itu bagian yang terserang keriput (mengisut), berwarna coklat dan akhirnya mengering. Pada bagian yang busuk dan keriput itu terdapat bintik-bintik putih kekuningan yang terdiri dari kumpulan konidiofor dan konidium jamur. Kalau batang pada bagian yang sakit dibelah membujur, tampak bahwa di sebelah dalam perubahan warna meluas mendahului perubahan warna yang terlihat dari luar (Semangun, 1991). Jamur ini menginfeksi jaringan pengangkut pada tanaman vanili (CMI, 1978).

Masalah kerugian dan kerusakan oleh penyakit busuk batang vanili dapat berakibat langsung terhadap kematian tanaman serta akibat tidak langsung terhadap penurunan produksi. Produksi vanili di Bali mencapai puncaknya tahun 1988 sebesar 324,314 ton polong kering dan menurun pada tahun berikutnya. Tahun 1995 hanya mencapai 64,967 ton polong kering. Secara nasional ekspor vanili di Indonesia pada tahun 2001 hanya 339 ton polong kering, sedangkan pada tahun 1998 sekitar 729 ton polong kering, ketika pertumbuhan tanaman vanili relatif masih baik (Ruhnayat, 2004).

Usaha pengendalian penyakit yang dilakukan oleh petani selama ini masih bertumpu pada penggunaan pestisida sintesis. Penggunaan pestisida sintesis yang kurang bijaksana sering menimbulkan dampak negatif, baik terhadap lingkungan maupun terhadap jamur itu sendiri karena dapat terjadi resistensi dan resurgensi (Suprpta *et al.*, 2002).

Langkah yang perlu ditempuh untuk mengatasi dampak negatif yang ditimbulkan oleh penggunaan pestisida sintesis, dengan pengadaan pestisida alternatif yang dapat dihasilkan secara lokal terjangkau oleh sebagian besar petani dan aman bagi lingkungan, baik pestisida yang berasal dari mikroba antagonis (biopestisida) maupun pestisida yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Pestisida yang mendapat perhatian adalah pestisida dari tumbuh-tumbuhan, sering disebut dengan pestisida nabati. Secara evolusi, tumbuhan telah mengeluarkan bahan kimia sebagai alat pertahanan alami terhadap pengganggunya yaitu sebagai respon invasi patogen ke tanaman inang (Kardinan, 2005). Van Etten *at al.* (1994) dalam Suprpta (2001) mengusulkan istilah fitoantisipin untuk membedakan senyawa yang sudah ada pada tumbuhan sehat dengan fitoaleksin yang terbentuk sebagai respon terhadap serangan patogen.

Penggunaan ekstrak tanaman sebagai pestisida nabati dapat mengurangi efek negatif pestisida sintetik terhadap lingkungan biologis (Suprpta *et al.*, 2003). Indonesia sebagai daerah tropis, mempunyai keanekaragaman jenis tumbuhan. Tumbuh-tumbuhan tertentu dapat menghasilkan metabolit sekunder yang dapat digunakan untuk bahan obat-obatan atau bahan pestisida nabati. Moeljanto dan Mulyono (2003),

menyebutkan bahwa tanaman sirih (*Piper betle* L.) bisa dimanfaatkan sebagai fungisida, yakni untuk membasmi jamur *Phytophthora palmivora* yang menyerang tanaman lada. Fungisida botani dari daun sirih ini mampu menghambat perkecambahan spora dan menekan pertumbuhan jamur.

Tanaman *Beleng* (Bahasa Bali) merupakan salah satu varietas dari tanaman sirih. Habitat maupun habitus tanaman *Beleng* sama dengan sirih, perbedaannya warna *Beleng* lebih hijau, tangkai daun, tulang daun dan batang berwarna hijau kemerahan. Aroma daun *Beleng* lebih sengak daripada sirih. Tanaman *Beleng* (Bahasa Bali) sering juga disebut dengan nama *base-base*, *base alas* atau *kakap*. Semua nama tersebut mengindikasikan bahwa tanaman tersebut bukan sirih yang telah dikenal oleh masyarakat luas.

Menurut Moeljanto dan Mulyono (2003), daun sirih mengandung minyak atsiri yang terdiri dari betlephenol, kavikol, seskuioterpen, hidroksikavikol, cavibetol, estragol, eugenol dan karvakrol. Selain itu, juga mengandung enzim diastase, gula dan tanin. Biasanya daun sirih muda mengandung diastase, gula dan minyak atsiri lebih banyak dibandingkan dengan daun sirih tua.

Tanaman dalam satu spesies, selain memiliki persamaan dalam morfologi dan anatomi, juga memiliki beberapa persamaan secara fisiologi. Penelitian ini mencoba untuk menguji aktivitas fungisida ekstrak daun sirih kultivar *Beleng* terhadap jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanilla*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun *Beleng* terhadap pertumbuhan jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanillae* dan mekanisme aktivitas anti jamur ekstrak

daun *Beleng* terhadap jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanillae*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biopestisida Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Bahan yang digunakan adalah daun sirih kulitvar *Beleng*, batang tanaman vanili yang terinfeksi jamur *F. oxysporum* f. sp. *vanillae*, media Komada, media PDA dan beberapa zat kimia yaitu methanol pro analisis, acetone, n-heksana, etil asetat, alkohol 70% dan aquadest. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : *Laminar air flow*, pisau, sprayer, jarum ose, lampu spritus, aluminum foil, gelas ukur, tabung reaksi, timbangan, piring Petri, *vacuum rotary evaporator* dan alat fraksinasi.

Jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanillae* diisolasi dari batang vanili yang terinfeksi penyakit busuk batang. Bagian batang diambil, kemudian dicuci dan disterilkan dengan alkohol 70%.

Selanjutnya dalam *laminar air flow* dilakukan pemotongan kurang lebih 1 cm pada bagian perbatasan bagian batang yang terinfeksi, dibelah dua secara membujur. Belahan kemudian dicelupkan dalam alkohol 70% lalu dicuci dalam air steril. Potongan batang diinokulasikan pada piring Petri yang telah berisi media biak selektif untuk jamur *Fusarium* yaitu media komada. Kultur diinkubasi dalam suhu kamar selama lima hari.

Ekstraksi dilakukan pada daun tanaman *Beleng* yang telah bersih, dicincang dan dikeringanginkan selama dua sampai tiga hari. Sebanyak 100 g dari bahan kering tersebut dimaserasi di dalam 1 liter methanol pada suhu kamar selama 48 jam dengan tujuan untuk

menarik zat aktif pada bahan yang akan diujikan pada jamur patogen. Filtrat diperoleh dengan penyaringan rendaman daun *Beleng* melalui dua lapis kain kasa dan kertas saring Whatman no.2, kemudian diuapkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 40°C, sehingga diperoleh ekstrak kasar. Ekstrak kasar ini siap diujikan pada jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanilla*

Pengujian Pengaruh Ekstrak Sirih Kultivar *Beleng* terhadap Pertumbuhan Koloni Jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanillae*

Pengujian pertumbuhan koloni jamur pada konsentrasi ekstrak yang berbeda, dilakukan pada media PDA dengan cara sebagai berikut: Ekstrak sirih kultivar *Beleng* diencerkan dengan solven etil asetat dan tween 80 (2,5%) dengan perbandingan 1 : 3 menjadi 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6% 7% dan kontrol 0%. Ekstrak sirih kultivar *Beleng* diambil dengan mikropipet sebanyak 0,5 ml dan dituangkan ke dalam piring Petri steril, selanjutnya ditambahkan 10 ml PDA yang masih encer (suhu 45-50°C) sehingga konsentrasi ekstrak menjadi 0,05%, 0,1%, 0,15%, 0,2%, 0,25%, 0,3%, 0,35%. Piring Petri digoyang simultan sampai merata dan dibiarkan sampai padat. Jamur *F.oxysporum* f.sp. *vanillae* yang telah dibiakkan dalam piring Petri dan telah berumur dua hari, diambil dengan *cork borer* dengan diameter 5 mm selanjutnya diletakkan pada bagian tengah media, diinkubasi pada suhu kamar. Sebagai kontrol digunakan media PDA yang ditambah solven etil asetat : tween 80 (2,5%) = 1 : 3. Pengujian dilakukan tiga kali ulangan pada setiap konsentrasi ekstrak.

Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan koloni jamur dengan

mengukur diameter koloni mulai pada hari kedua sampai hari ke 11. Aktivitas anti jamur ditentukan dengan menghitung daya hambat terhadap pertumbuhan jamur (Rusni, 2004) dengan rumus:

$$\text{Daya hambat} = \frac{\text{Diameter koloni kontrol} - \text{Diameter koloni perlakuan}}{\text{Diameter koloni kontrol}} \times 100\%$$

Pengujian Kemampuan Ekstrak Sirih Kultivar *Beleng* untuk Menekan Infeksi Patogen

Batang vanili yang sehat dicuci, disterilkan dengan alkohol 70% dan air steril, selanjutnya dipotong dengan ukuran kurang lebih 1,5 cm. Potongan batang tersebut dimasukkan dalam piring Petri yang berisi 30 ml media PD Broth, suspensi jamur 200 µl dengan kepadatan 2.580 cfu/ml dan ekstrak 500 µl dengan konsentrasi 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% sehingga konsentrasi akhir menjadi 0,017%; 0,033%; 0,050%; 0,067% dan 0,083%. Kontrol sakit tidak ditambahkan ekstrak tetapi diinokulasikan patogen. Pada eksperimen juga dibuat kontrol sehat yaitu batang vanili, tanpa diinokulasikan jamur dan tanpa ekstrak.

Pengujian Mekanisme Penghambatan Pertumbuhan Jamur oleh Ekstrak Sirih Kultivar *Beleng*

Pengujian mekanisme penghambatan pertumbuhan jamur oleh ekstrak kasar, diuji dengan menumbuhkan spora pada media PD Broth selama lima hari. Suspensi jamur disaring dengan kertas saring Whatman no.2. Dengan penyaringan tersebut, spora akan lolos saringan dan ditampung dalam *bekker glass*. Selanjutnya mekanisme penghambatan oleh ekstrak kasar diuji terhadap perkecambahan spora dan pembentukan spora.

Pengujian pada perkecambahan spora dilakukan dengan menginokulasikan 200 µl suspensi spora dengan kepadatan 1.290×10^3 cfu/ml pada 1 ml media PD Broth dalam tabung reaksi, ditambahkan 100 µl ekstrak dengan variasi konsentrasi ekstrak menjadi 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4% dan 0,5%. Setiap konsentrasi dibuat tiga kali ulangan. Kerapatan spora pada saat inokulasi dihitung dengan haemositometer. Setelah inkubasi 24 jam pada suhu kamar, jumlah spora yang berkecambah dihitung dengan haemositometer. Spora yang berkecambah ditandai dengan terbentuknya tabung kecambah, yaitu bagian pertama dari miselium yang dapat menembus tubuh inang (Agrios, 1988).

Pengujian pada pembentukan spora dilakukan dengan menginokulasi 200 µl suspensi spora dengan kepadatan 1.290×10^3 cfu/ml pada 10 ml media PD Broth dalam piring Petri, ditambahkan 500 µl ekstrak dengan variasi konsentrasi ekstrak menjadi 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5%. Setiap konsentrasi dibuat tiga kali ulangan. Setelah inokulasi 48 jam pada suhu kamar dilakukan penghitungan jumlah spora yang terbentuk. Penghitungan spora diteruskan sampai lima hari pengamatan.

Fraksinasi Komponen Aktif dengan Kromatografi

Ekstrak kasar yang telah menunjukkan aktivitas fungisida selanjutnya difraksinasi dengan kromatografi kolom dengan panjang 60 cm dan diameter 3 cm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Aktivitas Anti Jamur Ekstrak Daun *Beleng* terhadap

Pertumbuhan Koloni *Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*.

Ekstrak kasar daun *Beleng* mampu menghambat pertumbuhan koloni jamur

F. oxysporum f.sp. *vanillae* pada media PDA. Daya hambat ekstrak kasar daun *Beleng* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1
Daya Hambat Ekstrak Daun *Beleng* terhadap Pertumbuhan Koloni Jamur *Fusarium Oxysporum* f.sp. *Vanillae* pada Media PDA

Konsentrasi Ekstrak (%)	Diameter koloni pada hari terakhir (mm)	Daya hambat (%)
0,00	85,00 ± 0,82	0,00
0,05	80,00 ± 0,82	5,88
0,10	71,00 ± 2,83	16,47
0,15	61,67 ± 2,36	27,45
0,20	50,33 ± 4,12	40,79
0,25	30,00 ± 4,08	64,71
0,30	14,33 ± 2,62	83,14
0,35	0,00	100,00

Berdasarkan tabel 1 nampak bahwa makin tinggi konsentrasi ekstrak, pertambahan diameter koloni jamur semakin kecil atau daya hambat ekstrak terhadap pertumbuhan koloni jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanillae* semakin besar.

Daya hambat 100% terhadap pertumbuhan jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanillae* terjadi pada konsentrasi ekstrak 0,25%, 0,30% dan 0,35%.

Koloni jamur yang tidak tumbuh pada media PDA telah dicoba dipindahkan ke media PDA yang baru tanpa ekstrak setelah pengamatan berakhir. Koloni jamur *Fusarium* tersebut akhirnya tumbuh. Data ini menunjukkan bahwa ekstrak daun

Beleng bersifat fungistatik, yaitu hanya menekan pertumbuhan jamur, tidak bersifat membunuh jamur (fungitoksik).

Pengujian Aktivitas Anti Jamur Ekstrak Daun *Beleng* pada Bagian Tanaman terhadap Jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*.

Ekstrak kasar daun *Beleng* mampu menghambat pertumbuhan jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanillae* pada potongan batang vanili yang direndam dalam media PD Broth. Makin tinggi konsentrasi ekstrak, intensitas serangan jamur terhadap potongan batang vanili semakin kecil (Tabel 2).

Tabel 2
Aktivitas Ekstrak Daun *Beleng* terhadap Pertumbuhan *Fusarium Oxysporum* f.sp. *Vanilla* pada Potongan Batang Vanili dalam Media PD Broth

Hari ke	Konsentrasi ekstrak						
	0% (kontrol sehat)	0% (kontrol sakit)	0,017%	0,033%	0,050%	0,067%	0,083%
1	-	+	-	-	-	-	-
2	-	++	+	+	+	-	-
3	-	+++	++	++	++	+	-
4	-	+++	+++	+++	+++	++	+

5	-	++++	+++	+++	+++	++	+
---	---	------	-----	-----	-----	----	---

Keterangan :

- (-) = jamur tidak tumbuh pada batang atau pada media
- (+) = jamur tumbuh pada permukaan potongan batang panili
- (++) = jamur tumbuh mengelilingi seluruh batang
- (+++)= jamur tumbuh pada media
- (++++)= jamur tumbuh memenuhi media

Sebanyak 20 g ekstrak kasar dilarutkan dalam aceton, ditambahkan silika gel (wako gel C-300, partikel size 40-75 µm) lalu dievaporasi sampai remah. Ekstrak kasar yang telah berbentuk kristal dimasukkan ke dalam kolom yang panjangnya 60 cm dengan diameter 3 cm, kemudian dilanjutkan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan plat KLT berukuran 10 x 10 cm (Keisal Gel 60 F 254). Eluen yang digunakan

sebagai pengembang adalah heksan: aceton = 2 : 3.

Mekanisme Penghambatan Ekstrak Daun *Beleng* terhadap Pertumbuhan Jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*

Ekstrak kasar daun *Beleng* mampu menekan pertumbuhan jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanillae* melalui penghambatan perkecambahan spora dan penghambatan pembentukan spora pada media PD Broth (Tabel 3).

Tabel 3
Perkecambahan Spora dan Pembentukan Spora Jamur *Fusarium Oxysporum* f.sp. *Vanillae* pada Media PD Broth dan Ekstrak Daun *Beleng*

Konsentrasi (%)	Kerapatan Spora yang berkecambah (x10 ³ /ml)	Daya Hambat terhadap perkecambahan spora (%)	Kerapatan spora yang terbentuk (x10 ³ /ml)	Daya hambat terhadap pembentukan spora (%)
0,0	650 ± 8,16	0,00	5.053 ± 14,46	0,00
0,1	580 ± 14,14	10,77	2.450 ± 40,82	51,51
0,2	220 ± 16,73	66,15	913 ± 26,25	81,93
0,3	110 ± 14,14	83,08	433 ± 30,91	91,43
0,4	30 ± 8,16	95,38	146 ± 12,49	97,11
0,5	0,00	100,00	0,00	100,00

Keterangan:

Pengamatan dilakukan selama lima hari terhadap tiga kali ulangan pada setiap konsentrasi.

Perhitungan daya hambat dilakukan pada data hari kelima.

Kerapatan spora awal: *F. oxysporum* f.sp. *vanillae* : 20 x 10³ spora/ml

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pada konsentrasi ekstrak yang berbeda, jumlah spora yang berkecambah juga berbeda. Penghambatan perkecambahan spora dimulai dari konsentrasi ekstrak 0,1%. Makin tinggi konsentrasi ekstrak, jumlah spora yang berkecambah makin kecil, ini berarti ekstrak daun *Beleng* mampu menghambat perkecambahan

spora jamur *Fusarium*. Pengamatan yang dilakukan setelah 24 jam, dalam konsentrasi ekstrak 0,4% spora tidak berkecambah,

Spora yang berkecambah akan membentuk miselia, kemudian miselia membentuk spora kembali. Data pada Tabel 3 juga menunjukkan bahwa pembentukan spora juga dihambat oleh

ekstrak daun *Beleng*. Makin tinggi konsentrasi ekstrak, spora yang terbentuk semakin sedikit. Pada konsentrasi 0,4 % kerapatan spora yang terbentuk 0, karena tidak terjadi pembentukan miselia baru. Perkecambahan spora dan pembentukan spora dari miselia merupakan bagian penting pada perkembangbiakan jamur, terutama jamur *Fusarium* yang tergolong fungi imperfecti yaitu jamur yang belum diketahui perkembangbiakan secara generatifnya. Suprpta *et al.* (2006) mengatakan bahwa penghambatan pembentukan spora adalah salah satu mekanisme penghambatan pertumbuhan dan perkembangan jamur.

Tanaman *Beleng* merupakan salah satu varietas dari tanaman sirih, oleh karena itu kandungan senyawa kimia daun *Beleng* secara kualitatif sama dengan daun sirih. Menurut Eykman (1885) dalam Heyne (1987), bahwa sepertiga dari minyak atsiri daun sirih terdiri dari fenol dan sebagian besar berupa *kavicol*. *Kavicol* ini memberikan aroma khas pada sirih dan memiliki daya bunuh bakteri lima kali daripada fenol biasa. Menurut Burkill (1953) dalam Yanti *et al.* (2000), dinyatakan bahwa dalam minyak atsiri daun sirih terdapat campuran fenol dan terpen. Di antara fenol yang ada, eugenol merupakan jumlah terbesar pada daun sirih yang terdapat di India, sedangkan senyawa yang banyak terdapat pada daun sirih di Siam dan Jawa adalah fenol betel dan *kavicol*. Kandungan fenol pada suatu tumbuhan dapat menahan serangan jamur, tetapi ketahanan ini bersifat khas pada jamur tertentu (Robinson, 1995).

Senyawa fenol yang dapat meracuni patogen selalu terdapat dalam tumbuhan baik yang sehat maupun yang sakit.

Sintesis dan akumulasi senyawa tersebut dipercepat setelah terjadinya infeksi. Senyawa fenol teroksidasi menjadi Quinon oleh enzim *Polifenoloksidase* yang dihasilkan oleh patogen. Quinon yang terjadi mengalami polimerisasi menjadi pigmen coklat mengarah pada reaksi hipersensitif yang mengakibatkan hilangnya permeabilitas membran sel, meningkatnya respirasi, akumulasi dan oksidasi senyawa fenol serta pembentukan fitoaleksin (Semangun, 2001). Dengan demikian senyawa Quinon sering lebih beracun bagi mikroorganisme dibandingkan dengan fenolnya sendiri (Agrios, 1988).

Fraksinasi Komponen Aktif dengan Kromatografi

Fraksinasi dengan kromatografi kolom dan kromatografi lapis tipis dihasilkan 15 fraksi. Fraksi VI membentuk tiga spot dengan nilai *R_f* berturut-turut sebesar 0,35; 0,55; dan 0,78, menunjukkan aktivitas yang positif terhadap jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanillae*

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat dibuat simpulan sebagai berikut :

1. Ekstrak daun *Beleng* mampu menghambat pertumbuhan jamur *F. oxysporum* f. sp. *vanillae*.
2. Fraksi VI yang terdiri atas tiga kelompok senyawa dengan nilai *R_f* 0,35; 0,55 dan 0,78 mampu menghambat pertumbuhan jamur *F. oxysporum* f. sp. *vanillae*.
3. Mekanisme aktivitas anti jamur ekstrak daun *Beleng* terhadap jamur *F. oxysporum* f. sp. *vanillae* terjadi melalui penghambatan

perkecambahan spora, pembentukan spora dan pertumbuhan koloni.

Saran

1. Tanaman *Beleng* memiliki fungsi yang sama seperti tanaman sirih sebagai bahan fungisida nabati, maka perlu dibudidayakan sebagai tanaman sela pada perkebunan.
2. Perlu dilakukan pengujian ekstrak kasar daun *Beleng* terhadap jamur *F. oxysporum* f. sp. *vanillae* di lab kaca atau di lapangan.
3. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui jenis senyawa aktif yang terkandung dalam daun *Beleng*.

DAFTAR RUJUKAN

- Agrios, G.N. (1988). *Plant Pathology*. San Diego, California: Academic Press. Inc.803p.
- Borges, A. A, A. Borges-Perrez, M. Fernandez-Falcon. (2004). Induced Resistance to Fusarial Wilt of Banana by Menadione Sodium Bisulphite Treatments. *Crop Protection*, 23: 1245-1247.
- CMI. (1978). *Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria*. England: Ferry Lane, Kew Surrey. 419 p.
- Heyne, K. (1987). *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid II*. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya. 631 h.
- Kardinan, A. (2005). *Pestisida Nabati Ramuan & Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya. 88 h.
- Moeljanto, R. D. dan Mulyono. (2003). *Khasiat & Manfaat Daun Sirih Obat Mujarab dari Masa ke Masa*. Jakarta : Agromedia Pustaka. 77 h.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: ITB. 367 h.
- Ruhnayat, A. (2004). *Bertanam Vanili si Emas Hijau Nan Wangi*. Jakarta: Agromedia Pustaka. 51 h.
- Rustini, N. L. (2004). *Aktivitas Fungisida Ekstrak Rimpang Dringo (Acorus calamus L.) terhadap Jamur Botryodiplodia Theobromae Penyebab Penyakit Busuk Buah Pisang*. Tesis. Denpasar : Universitas Udayana. 50 h.
- Salleh, B. (1989). *Perkembangan Mutakhir Penelitian Fusarium di Kawasan Tropika, Naskah Lengkap Kongres Nasional X dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Denpasar*. Denpasar 14 – 16 Nopember 1989: 11 – 18.
- Semangun, H. (2000). *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura Di Indonesia*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 850 h.
- Semangun, H. (2001). *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 754 h.
- Suharyon dan A.Rozak AR. (1996). *Teknik Budidaya Panili (Vanilla Planifolia Andrew) di Antara Tanaman Kelapa Dalam Mana*. Departemen Pertanian. 29 h.
- Suprpta, D. N. (2001). Senyawa Antimikroba dan Pertahanan Tumbuhan Terhadap Infeksi Jamur. *Agritrop*, 20: 52-55.
- Suprpta, D. N., I G. A. N. A. Suwari, N. Arya and K. Ohsawa. (2002). *Pometia Pinnata* Leaves Extract to Control Late Blight Disease of Tomato. *Journal of ISSAAS*, 8: 31-36.
- Suprpta, D. N., I B.G. Darmayasa, N. Arya, I G. R. M. Temaja and K. Ohsawa. (2003). Bacterial Activity of *Spaeranthus Indicus* Extract Against *Ralstonia Solanacearum* in

- Tomato. *Journal of ISSAAS*, 9: 69-74.
- Suprpta, D.N., M. Subrata, K. Siadi, I.G.A. Rai, F. Tunnisa and K. Ohsawa. (2006). Fungicidal Activity of Extract of Several Piperaceae Plants Against *Fusarium Oxysporum* f.sp. *Vanillae*. *Academic Frontier Research Centre, Tokyo University of Agriculture*. 44-52.
- Yanti, R., Suyitno dan E. Harmayani. (2000). Identifikasi Komponen Ekstrak Sirih (*Piper Betle* Linn.) dari Beberapa Pelarut dan Pemanfaatannya Untuk Pengawetan Ikan. *Agrosains*, 13: 239-250.