

**AKTIVITAS FUNGISIDA EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle* L.) KULTIVAR  
BELENG TERHADAP JAMUR *Fusarium solani* var. *coeruleum* PENYEBAB  
PENYAKIT BUSUK KERING PADA UMBI KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)**

**I Made Subrata**

Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP PGRI Bali

Email: [made.subrata1@yahoo.com](mailto:made.subrata1@yahoo.com)

**ABSTRACT**

***Fungicidal Activity of Extract of Betle Leaf (*Piper betle* L.) cultivar Beleng Against *Fusarium solani* var. *coeruleum* Fungi Caused Dry Rot Disease on Potato Tuber (*Solanum tuberosum* L.)***

*Many effort have been done to control the plant disease such as the use of biopetiside. This research was done in order to know inhibitory activity of beatle leaf the cultivar of Beleng extract and its inhibitory mechanism against the growth of *F. solani* var. *coeruleum*, that causal agent of dry rot disease on potato tuber.*

*In order to find other alternatives for controlling the disease, Beleng leaf were studied for their bioactivity against *F. solani* var. *coeruleum*. 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. solani* var. *coeruleum* on Potato Dextrose Agar (PDA) medium. The variation of crude extract concentration was found to influence the fungal growth of potato tuber on PD Broth medium. In addition, the crude extract of Beleng leaf was able to inhibit the spore germination and spore formation of *F. solani* var. *coeruleum* 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. solani* var. *coeruleum* on PDA medium.*

**Keywords :** *Fungicidal activity, betle leaf, *Fusarium solani* var. *coeruleum**

**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.

Fusarium sangat merugikan petani di kawasan tropika, karena dapat menimbulkan berbagai penyakit di antaranya penyakit busuk batang panili, 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 busuk kering (*dry rot*) pada umbi kentang paling banyak disebabkan oleh serangan jamur *F. solani* var. *coeruleum*. Serangan patogen ini dapat terjadi pada tanaman maupun pada umbi yang disimpan di gudang. Apabila cara penyimpanan kurang baik, kerusakan akibat penyakit ini dapat mencapai 8%-12% (Soelarso, 1997). Penyakit

ini tersebar luas dan hampir terdapat di semua daerah penanaman kentang diseluruh dunia (Semangun, 2000).

Usaha pengendalian penyakit yang dilakukan oleh petani selama ini masih bertumpu pada penggunaan pestisida sintetis. Penggunaan pestisida sintetis 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 sintetis, 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). VanEtten *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 sintetis 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 dalam satu spesies, selain memiliki persamaan dalam morfologi dan anatomi, juga memiliki beberapa persamaan secara fisiologi. Penelitian ini menguji aktivitas fungisida ekstrak daun sirih kultivar *Beleng* terhadap jamur *F. solani* var. *coeruleum*, bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun *Beleng* terhadap pertumbuhan jamur *F. solani* var. *coeruleum* dan mekanisme aktivitas anti jamur ekstrak daun *Beleng* terhadap jamur *F. solani* var. *coeruleum*

### **A. Biologi Jamur Fusarium**

Fusarium adalah genus jamur yang terdapat di seluruh dunia dan sering dikaitkan dengan berbagai jenis penyakit tumbuhan. Jamur ini dapat diisolasi dari berbagai sampel, misalnya dari tanah dan tanaman pertanian yang terinfeksi, berkembang biak di kawasan lembab dan panas sehingga diberi sebutan “penyakit beriklim panas” (Salleh, 1989).

Genus *Fusarium* menghasilkan konidium berbentuk bulan sabit. Spesies *Fusarium* cukup banyak, 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 kering pada umbi kentang yang paling banyak disebabkan oleh jamur *F. solani* var. *coeruleum* (Semangun, 2000).

### **B.Karakteristik Jamur *Fusarium solani* var. *coeruleum***

Kultur jamur ini berwarna putih, oker atau merah jambu (Semangun, 2000). Mikrokonidia sangat berlimpah, berbentuk oval, hialin berukuran 8-16 x 2-4 µm. Makrokonidia berbentuk sabit, terdiri atas tiga septa, berukuran 30-40 x 4,5-5,5 µm. Klamidospora berbentuk bulat ber dinding tebal, ukuran 8-10 µm, kebanyakan letaknya pada hifa (interkalar) (Booth, 1977). Jamur ini menyebabkan penyakit busuk kering (*dry rot*) pada kentang. Ketika menginfeksi umbi kentang, jamur mengeluarkan beberapa enzim, seperti Pektinmetilesterase (PME) dan Poligalakturonase (PG), selulase dan protease. Umbi kentang yang terinfeksi akan menunjukkan peningkatan aktivitas polifenoloksidase dan peningkatan kandungan asam fenolik (CMI, 1978).

### **C.Penyakit Busuk Kering pada Kentang**

Penyakit ini cukup berbahaya pada penyimpanan umbi di gudang. Gejala pada umbi akan tampak setelah satu bulan di gudang. Busuk pada umbi diawali dengan adanya bercak-bercak cokelat pada permukaan kulit umbi. Bercak kemudian meluas, muncul miselium berwarna putih sampai merah jambu berbentuk bantal-bantal. Bagian umbi yang sakit menjadi kering berkerut kadang-kadang sirkuler. Jamur ini berkembang dengan baik pada kelembaban tinggi dan suhu 15°-20°C (Soelarso, 1997). Usia panen kentang juga mempengaruhi serangan patogen. Kentang yang dipanen setengah tua (96-100 hari) lebih rentan terhadap serangan *Fusarium* di gudang daripada yang dipanen tua (120 hari).

Sumber penyakit ini umumnya terdapat dalam tanah yang ditanami kentang. Infeksi terjadi melalui luka yang terdapat pada kulit kentang, misalnya luka yang terjadi secara mekanis selama panen dan sortasi atau luka karena serangga, nematoda dan terbakar matahari. Jamur *Fusarium* juga dapat mengadakan infeksi pada umbi yang utuh

dengan melalui lentisel dan jaringan yang lemah di sekitar tunas (mata). Di dalam gudang penyimpanan, penularan berlangsung agak lambat, terjadi karena adanya kontak antara umbi yang sehat dengan yang sakit.

### **D.Pestisida Nabati**

Setelah ditemukan pestisida sintetis pada awal abad ke-20, manfaat pestisida dari bahan alami dilupakan (Novizan, 2002). Pestisida sintetis memiliki beberapa keunggulan yang tidak dimiliki oleh pestisida alami. Pestisida sintetis dapat dengan cepat menurunkan populasi organisme pengganggu tanaman (OPT) dengan periode pengendalian (residu) yang lebih panjang.

Untuk mengatasi dampak negatif yang ditimbulkan oleh penggunaan pestisida sintetis, maka perlu adanya pengadaan pestisida alternatif yang dapat dihasilkan secara lokal, terjangkau oleh sebagian besar petani dan aman bagi lingkungan. Salah satu sumber pestisida yang mendapat perhatian ilmuwan adalah dari tumbuh-tumbuhan. Tumbuhan tingkat tinggi melalui metabolisme sekunder mampu menghasilkan berbagai senyawa kimia untuk melindungi dirinya dari gangguan hama, penyakit, maupun gulma.

Fungisida nabati adalah salah satu bagian dari pestisida nabati, yaitu senyawa kimia anti jamur yang diekstrak dari tumbuhan tingkat tinggi. Fungisida tersebut dalam bentuk alkaloid atau prohibitin dapat membantu melawan patogen (Suprpta, 2005).

Banyak senyawa “constitutive” dari tumbuhan dilaporkan mempunyai aktivitas anti jamur. Contoh yang sangat populer adalah fenol dan glikosida fenol, lakton tidak jenuh, senyawa-senyawa sulfur, saponins, glikosida syanogenik dan glikosinolat (Suprpta, 2001). Senyawa tersebut merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan melalui metabolisme sekundernya.

### **E.Tanaman Sirih (*Piper betle* L.) kultivar *Beleng***

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. menyebutkan varietasnya dengan nama *Beleng* sesuai dengan nama yang diberikan oleh masyarakat Bali secara kebanyakan.

Menurut Moeljanto dan Mulyono (2003), daun sirih mengandung minyak atsiri yang terdiri dari betlephenol, kavikol, seskuiterpen, hidrosikavikol, 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. Heyne (1987) mengatakan bahwa sepertiga dari minyak atsiri dalam daun sirih terdiri dari fenol dan sebagian besar dari fenol tersebut adalah kavikol. Kavikol ini memberikan aroma khas sirih dan memiliki daya pembunuh bakteri lima kali daripada fenol biasa.

Kandungan fenol pada tanaman dapat menahan serangan jamur, tetapi ketahanan ini bersifat khas pada jamur tertentu (Robinson, 1995). Sifat anti mikroba pada sirih dihasilkan oleh senyawa-senyawa yang terdapat pada sirih tersebut. Adanya fenol dalam suatu bahan dapat menyebabkan lisis pada sel mikroba (Yanti *et al.*, 2000).

## 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*, umbi kentang yang terinfeksi jamur *F. solani* var. *coeruleum*, media Komada, media PDA dan beberapa zat kimia yaitu methanol pro analisis, aceton, n-heksana, etil asetat, alkohol 70% dan aquadest. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : *Laminar flow*, pisau, sprayer, jarum ose, lampu spritus, aluminium

foil, gelas ukur, tabung reaksi, timbangan, piring Petri, *vacuum rotary evaporator* dan alat fraksinasi.

### A. Metode Ekstraksi

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 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 *Fusarium solani* var. *coeruleum*.

### B. Isolasi Jamur *Fusarium solani* var. *coeruleum*

Jamur *F. solani* var. *coeruleum* diisolasi dari umbi kentang yang terinfeksi penyakit busuk kering. Umbi kentang dibersihkan dan disterilkan dengan alkohol 70%. Koloni jamur pada lekukan kulit umbi diambil dengan pinset, diinokulasikan pada media komada, selanjutnya diinkubasi pada suhu kamar selama tujuh hari.

### C. Pengujian Ekstrak terhadap Koloni Jamur *F. solani* var. *coeruleum*

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. solani* var. *coeruleum* 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 (Rustini,2004) dengan rumus :

$$\text{Daya hambat} = \frac{dkk - dkp}{dkk} \times 100\%$$

Keterangan : dkk = diameter koloni kontrol

dkp = diameter koloni perlakuan

#### **D.Pengujian Ekstrak Menekan Infeksi Patogen.**

Umbi kentang yang sehat dibersihkan dengan alkohol 70% dan air steril. Umbi kentang kemudian dimasukkan dalam kotak plastik yang berisi 30 ml media PD Broth, suspensi jamur 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. Pada eksperimen juga dibuat kontrol sehat yaitu tanpa ekstrak dan tanpa jamur.

#### **E.Pengujian Mekanisme Penghambatan Pertumbuhan**

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  $1.290 \times 10^3$  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  $1.290 \times 10^3$  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.

#### **F.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 Sebanyak 20 g ekstrak kasar dilarutkan dalam acetone, 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 : acetone = 2 : 3

### A. Pengujian Aktivitas Anti Jamur pada Media PDA

Ekstrak kasar daun *Beleng* mampu menghambat pertumbuhan koloni jamur *F. solani* var. *coeruleum* pada media PDA (Tabel 1)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Daya Hambat Ekstrak Daun *Beleng* terhadap Pertumbuhan Koloni Jamur *Fusarium solani* var. *coeruleum* pada Media PDA

No.	Konsentrasi (%)	Diameter koloni pada hari terakhir (mm)	Daya hambat (%)
1.	0,00	83,67 ± 0,47	0,00
2.	0,05	76,00 ± 1,63	9,17
3.	0,10	72,00 ± 1,41	13,95
4.	0,15	62,67 ± 1,25	25,09
5.	0,20	57,33 ± 0,94	31,48
6.	0,25	33,33 ± 1,69	60,16
7.	0,30	0,00	100,00
8.	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 semakin besar.

Daya hambat 100% terhadap pertumbuhan jamur *F. solani* var. *coeruleum* 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).

### B. Pengujian Aktivitas Anti Jamur pada Umbi Kentang

Secara kualitatif ekstrak kasar daun *Beleng* mampu menghambat pertumbuhan jamur *F. solani* var. *coeruleum* pada potongan umbi kentang yang direndam dalam media PD Broth. Makin tinggi konsentrasi ekstrak, intensitas serangan jamur terhadap potongan umbi kentang semakin kecil (Tabel 2).

Tabel 2. Aktivitas Ekstrak Daun *Beleng* terhadap Pertumbuhan *Fusarium solani* var. *coeruleum* pada Umbi Kentang 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 belum tumbuh

(++) = jamur tumbuh pada media

(+) = jamur tumbuh pada permukaan umbi      (+++) = jamur tumbuh memenuhi media

### C. Mekanisme Penghambatan Ekstrak

Ekstrak kasar daun *Beleng* mampu menekan pertumbuhan jamur *Fusarium* melalui penghambatan perkecambahan spora dan penghambatan pembentukan spora pada media PD Broth (Tabel 3) Menurut Agrios

(1988), apabila spora berkecambah maka spora tersebut akan membentuk tabung kecambah, yaitu bagian pertama dari miselium yang dapat menembus tumbuhan inang. Miselia yang terbentuk akan dapat membentuk spora setelah dewasa.

Tabel 3. Perkecambahan Spora dan Pembentukan Spora Jamur *Fusarium solani* var. *coeruleum* pada Media PD Broth dan Ekstrak Daun *Beleng*

Konsentrasi (%)	Perkecambahan spora ( $\times 10^3$ /ml)	Daya hambat (%)	Pembentukan spora ( $\times 10^3$ /ml)	Daya hambat (%)
0,0	270 $\pm$ 16,73	0,00	6.350 $\pm$ 81,65	0,00
0,1	60 $\pm$ 8,16	77,78	1.790 $\pm$ 71,18	71,81
0,2	40 $\pm$ 14,14	85,19	760 $\pm$ 16,33	88,03
0,3	20 $\pm$ 8,16	92,59	127 $\pm$ 12,48	98,00
0,4	0,00	100	0,00	100,00
0,5	0,00	100	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 saat inokulasi  $200 \times 10^3$  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).

#### **D. Aktivitas Anti Jamur Ekstrak Hasil Fraksinasi**

Fraksinasi ekstrak daun *Beleng* dengan menggunakan metode kromatografi kolom dan kromatografi lapis tipis dengan pengembang etil asetat : hexan (2 : 3), dihasilkan 15 fraksi. Fraksi VI membentuk tiga spot dengan nilai Rf berturut-turut sebesar 0,35; 0,55; dan 0,78, menunjukkan aktivitas yang positif terhadap jamur *Fusarium*.

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat dibuat simpulan sebagai berikut :

1. Ekstrak kasar daun *Beleng* mampu menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium solani* var. *coeruleum*.

2. Fraksi VI yang terdiri atas tiga kelompok senyawa dengan nilai Rf 0,35; 0,55 dan 0,78 mampu menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium solani* var. *coeruleum*.
3. Mekanisme aktivitas anti jamur ekstrak daun *Beleng* terhadap jamur *Fusarium solani* var. *coeruleum* terjadi melalui penghambatan perkecambahan spora, pembentukan spora dan pertumbuhan koloni.

#### **B. 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 *Fusarium solani* var. *coeruleum* 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.
- Booth, C. 1977. Fusarium. England : CMI Kew Surrey. 57 p.
- 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.
- Novizan. 2002. Membuat & Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan. Jakarta: Agromedia Pustaka. 94 h.
- Robinson, T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Bandung: ITB. 367 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. 1991. Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan Di Indonesia. Yogyakarta : Gajah Mada University Press. 781 h.
- Semangun, H. 2000. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura Di Indonesia. Yogyakarta : Gajah Mada University Press. 850 h.
- Soelarso, R. B. 1997. Budi Daya Kentang Bebas Penyakit. Yogyakarta : Kanisius. 79 h.
- Suprpta, D. N. 2001. Senyawa Antimikroba dan Pertahanan Tumbuhan Terhadap Infeksi Jamur. *Agrotrop*. 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. 2005. Pertanian Bali Dipuja Petaniku Merana. Denpasar : Taru Lestari Foundation. 159 h.
- 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.