

Pengendalian Penyakit Busuk Pangkal Batang Lada dengan Ekstrak Pinang, Gambir, Sirih, dan Kapur Sirih

Control of Stem Rot Disease of Pepper with Extract of Areca, Gambir, Betle, and Lime Paste

Dedek Kusvianti, Widodo*, Djoko Prijono
Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

ABSTRAK

Lada merupakan komoditas ekspor penting penghasil devisa Indonesia. Faktor pembatas produksi di antaranya ialah patogen *Phytophthora capsici* penyebab penyakit busuk pangkal batang (BPB). Penelitian ini bertujuan mengevaluasi keefektifan ekstrak pinang, gambir, sirih, dan kapur sirih sebagai bahan pengendali penyakit BPB. Penelitian secara *in vitro* dan *in vivo* disusun untuk mengevaluasi keempat jenis ekstrak dan konsentrasinya. Pengujian secara *in vitro* dilakukan dengan menumbuhkan isolat *P. capsici* berumur 4 hari dan berdiameter 5 mm pada medium V8 yang sebelumnya telah dicampur dengan ekstrak uji. Pengujian secara *in vivo* dilakukan dengan mencelupkan daun lada pada ekstrak uji, kemudian zoospora *P. capsici* diteteskan di bawah permukaan daun. Ekstrak campuran pinang + gambir + sirih + kapur sirih 0.005% dan 0.01%; dan pinang 0.04% secara *in vitro* cukup efektif menghambat perkembangan diameter koloni *P. capsici*. Selain itu, ekstrak campuran pinang + gambir + sirih + kapur sirih 0.01% secara *in vivo* efektif dalam menghambat keparahan penyakit dan memiliki daya efikasi yang menyamai daya efikasi fungisida propineb 0.2%.

Kata kunci: antioksidan, bercak daun, fungisida, *Phytophthora capsici*

ABSTRACT

Pepper is an important commodity in Indonesia due to its export value. Infection of *Phytophthora capsici* causing stem rot disease is very critical for the production of pepper plants. Research was conducted to evaluate the efficiency of extracts of areca, gambir, betle, and lime paste for controlling stem rot disease. *In vitro* and *in vivo* experiments was designed to evaluate 2 factors, i.e. type and concentration of extracts. *In vitro* experiment was conducted by growing 4 day old and 5 mm in diameter of *P. capsici* isolate on V8 media containing the extracts tested. *In vivo* experiment was done by dipping pepper leaves on the extracts, followed by dropping zoospores of *P. capsici* on underneath of leaf surface. Mixture of 4 extracts (areca + gambir + betel + lime paste) of 0.005% and 0.01%; and areca extract of 0.04% was able to inhibit the growth of *P. capsici* colonies effectively *in vitro*. Similarly, mixture of 4 extracts of 0.01% effectively suppressed disease severity *in vivo* with equal effect with those of propineb fungicide of 0.2%.

Key words: antioxidant, leaf spot, *Phytophthora capsici*

*Alamat penulis korespondensi: Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Jalan Kamper, Kampus Darmaga IPB, Bogor 16680
Tel: 0251-8629364, Faks: 0251-8629362, Surel: taniutun@gmail.com

PENDAHULUAN

Lada (*Piper nigrum*) merupakan salah satu produk ekspor unggulan Indonesia. Di pasar internasional, lada Indonesia mempunyai kekuatan dan daya jual tersendiri karena cita rasanya yang khas. Lada Indonesia dikenal dengan nama *Muntok white pepper* untuk lada putih dan *Lampung black pepper* untuk lada hitam (Yuhono 2007).

Salah satu faktor pembatas produksi lada Indonesia ialah serangan penyakit busuk pangkal batang (BPB) yang disebabkan oleh *Phytophthora capsici*. Gejala khas penyakit BPB ialah kelayuan tanaman apabila patogen tersebut menyerang pangkal batang atau akar. Infeksi pada pangkal batang menyebabkan terjadinya perubahan warna kulit menjadi hitam. Pada keadaan lembap, gejala hitam tersebut tampak seperti berlendir berwarna agak biru. Serangan pada akar menyebabkan tanaman layu dan daun-daun menjadi berwarna kuning. Daun-daun yang layu sering tetap tergantung dan berubah warna menjadi cokelat sampai hitam. Serangan patogen pada daun menyebabkan terjadinya bercak daun. Sepanjang tepi bercak terdapat bagian gejala hitam bergerigi seperti renda yang akan tampak jelas bila daun diarahkan ke cahaya, sedangkan serangan pada buah menyebabkan buah berwarna hitam dan menjadi busuk. Umumnya serangan terjadi pada buah yang letaknya dekat permukaan tanah (Manohara dan Kasim 1996).

Pengendalian BPB secara kimia merupakan usaha pengendalian yang sudah dilakukan sejak lama. Beberapa senyawa kimia sintetik telah dicoba dan diketahui efektif untuk menekan BPB baik *in vitro* maupun di lapangan. Fungisida dengan bahan aktif bersifat sistemik cenderung efektif dan banyak digunakan oleh petani, khususnya saat harga lada tinggi (Manohara *et al.* 2005). Namun demikian, penggunaan fungisida sintetik yang berlebihan dapat berdampak buruk bagi lingkungan, terjadinya resistensi dan terbentuknya galur baru patogen tanaman. Selain itu, kecenderungan permintaan produk yang bebas residu membuat pengendalian

yang ramah lingkungan sangat dibutuhkan untuk mendukung sistem pertanian yang berkelanjutan dan menekan penggunaan pestisida.

Penelitian yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa sediaan gambir (*Uncaria gambir*) dengan formulasi 30% cukup efektif mengendalikan penyakit bercak daun (*Fusarium* sp.) pada serai wangi (*Andropogon nardus*) (Idris 2007). Ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle*) pada konsentrasi 2.25% dan 1.50% dilaporkan dapat menghambat pertumbuhan *Aspergillus niger*, *A. oryzae*, dan *Penicillium* sp. hingga 100% (Wanchaitanawong *et al.* 2005). Biji pinang (*Areca cathecu*) dilaporkan memiliki aktivitas anticacing, anticendawan, antibakteri, antiinflamasi, antioksidan, insektisida, dan larvasida (Wetwitayakyung *et al.* 2006). Oleh karena itu, penggunaan gambir, pinang, sirih, dan kapur sirih perlu dievaluasi untuk mengendalikan penyakit BPB pada lada.

BAHAN DAN METODE

Koleksi Sampel dan Ekstrak Tanaman

Daun lada yang digunakan dalam pengujian secara *in vivo* diambil dari tanaman lada varietas Lampung Daun Kecil (LDK) yang berasal dari perkebunan lada masyarakat Membalong, Belitung. Bahan yang digunakan sebagai sumber ekstrak ialah biji pinang, gambir, daun sirih, dan kapur sirih yang dibeli dari kios obat tradisional di Bogor.

Ekstraksi

Biji pinang, gambir, daun sirih, dan kapur sirih masing-masing ditumbuk menggunakan mortar. Setelah halus, bahan tersebut dilarutkan dalam air dengan perbandingan 1 g bahan 100 mL⁻¹ akuades untuk mendapatkan konsentrasi suspensi 1%. Suspensi tersebut kemudian disaring menggunakan corong kaca berdiameter 6 cm beralaskan filter membran Whatman 0.2 µm. Hasil saringan ditampung dalam labu erlenmeyer dan disimpan sebagai stok. Ekstrak stok pinang dan gambir diencerkan hingga didapat konsentrasi masing-masing 0.5%. Kedua ekstrak tersebut

dicampur untuk memperoleh campuran ekstrak pinang dan gambir dengan konsentrasi masing-masing komponen 0.5%. Ekstrak pinang, gambir, sirih, dan kapur sirih kemudian diencerkan lagi untuk memperoleh ekstrak dengan konsentrasi 0.25%. Ekstrak tersebut dicampur untuk memperoleh ekstrak campuran dengan konsentrasi masing-masing komponen 0.25%.

Perbanyak Isolat dan Zoospora *Phytophthora capsici*

Biakan *P. capsici* diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatika, Bogor dan diremajakan pada medium agar-agar V8. Perbanyak *P. capsici* dilakukan pada cawan berisi medium agar-agar V8. Koloni berdiameter 7 mm dipindahkan pada medium V8 dan diinkubasi selama 4 hari dengan penyinaran lampu secara terus-menerus. Selanjutnya biakan dibagi menjadi 4 bagian. Setiap bagian dipindahkan ke dalam cawan petri steril, biakan dipotong menjadi blok-blok kecil dengan panjang sisi 0.5 cm.

Akuades steril ditambahkan ke dalam cawan yang berisi agar-agar blok hingga agar-agar blok tergenang. Cawan tersebut diinkubasi pada suhu ruang selama 1 jam. Selanjutnya, akuades dibuang dan diganti dengan 18 mL akuades steril hingga menutupi permukaan agar-agar blok. Cawan ini diinkubasi kembali pada suhu 28 °C selama 24 jam dengan penyinaran lampu terus-menerus untuk menghasilkan massa sporangium.

Selanjutnya, cawan tersebut dipindahkan ke dalam inkubator suhu 4 °C selama 2 jam untuk menginisiasi pembentukan zoospora. Cawan yang telah berisi massa sporangium dipindahkan ke suhu 28 °C dengan penyinaran lampu selama 1 jam untuk pelepasan zoospora.

Suspensi zoospora yang dihasilkan dituang ke dalam erlenmeyer. Penghitungan jumlah zoospora dilakukan dengan menggunakan hemasitometer. Sebanyak 0.1 mL suspensi zoospora diambil dan dipindahkan ke dalam hemasitometer dan dipanaskan pada suhu 50 °C selama 1 menit. Hal ini dilakukan untuk menghentikan pergerakan zoospora agar mudah dihitung. Suspensi zoospora yang

diperoleh disimpan dalam keadaan dingin. Suspensi diencerkan dengan air dingin terlebih dahulu sebelum digunakan untuk inokulasi.

Uji Penghambatan Pertumbuhan Koloni *Phytophthora capsici* secara *in Vitro*

Biakan *P. capsici* berumur 4 hari berdiameter 5 mm diinokulasikan pada medium agar-agar V8 yang telah dicampur dengan bahan ekstrak dan diinkubasi pada suhu ruang selama 6 hari. Perlakuan yang diberikan ialah kontrol (K, tanpa perlakuan bahan ekstrak), ekstrak pinang 0.01%; 0.02%; dan 0.04% dalam medium agar-agar V8, ekstrak gambir 0.01%; 0.02%; dan 0.04% dalam medium agar-agar V8, ekstrak pinang + gambir 0.005%; 0.01%; dan 0.02% dalam medium agar-agar V8, dan ekstrak campuran pinang + gambir + sirih + kapur sirih 0.0025%; 0.005%; dan 0.01% dalam medium agar-agar V8. Peubah yang dicatat ialah perkembangan diameter miselium terhadap waktu inkubasi.

Uji Penghambatan Kemunculan dan Diameter Gejala Busuk Pangkal Batang secara *in Vivo*

Daun lada varietas LDK dibersihkan dengan air mengalir dan dibiarkan kering udara. Daun dicelupkan ke dalam cairan perekat, dikeringanginkan, kemudian dicelupkan ke suspensi ekstrak sesuai perlakuan dan dibiarkan kering udara. Jumlah zoospora dalam suspensi ialah 9×10^4 sel mL⁻¹. Inokulasi dilakukan dengan meneteskan suspensi zoospora *P. capsici* masing-masing sebanyak 0.1 mL ke empat titik di permukaan bawah daun.

Perlakuan bahan celup yang diberikan, yaitu kontrol (K, tanpa perlakuan bahan ekstrak); fungisida berbahan aktif propineb 70% konsentrasi 0.2% dalam suspensi (F); ekstrak campuran gambir + pinang + sirih + kapur sirih konsentrasi total 0.005% dalam suspensi (C2); ekstrak campuran pinang + gambir + sirih + kapur sirih konsentrasi total 0.01% dalam suspensi (C4); dan ekstrak pinang 0.04% dalam suspensi (P4).

Setiap perlakuan diletakkan pada satu baki yang beralas kertas lembap, kemudian sedotan plastik diletakkan di atas tisu tersebut

untuk menyangga supaya permukaan daun tidak mengenai kertas. Daun disusun secara berjajar dengan permukaan bawah daun menghadap ke atas. Daun yang telah diberi perlakuan kemudian disungkup dengan plastik transparan. Penyungkupan dilakukan dengan tujuan menciptakan kondisi lingkungan yang lembap supaya zoospora *P. capsici* dapat beradaptasi dan berpenetrasi ke dalam jaringan daun (Wahyuno *et al.* 2009).

Daun diinkubasi selama 24 jam di ruang gelap, kemudian diinkubasi pada kondisi normal laboratorium selama 10 hari. Peubah yang digunakan ialah peluang kemunculan gejala dan perkembangan diameter terhadap waktu inkubasi. Penghitungan peluang terjadinya penyakit didasarkan pada kemunculan gejala pada lokasi tempat inokulasi. Gejala yang muncul menunjukkan keberhasilan patogen menginfeksi daun tanaman. Persentase kemunculan gejala dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah titik yang bergejala pada tiap daun}}{\text{Jumlah titik inokulasi pada tiap daun}} \times 100\%$$

Keparahan penyakit (KP) didefinisikan sebagai persentase luas jaringan tanaman yang terserang patogen dari total luasan yang diamati.

$$KP = \frac{\sum (n \times v)}{Z \times N} \times 100\%, \text{ dengan}$$

KP, keparahan penyakit (%); N, jumlah daun yang terserang dengan nilai skala tertentu; v, nilai skala; Z, nilai skala tertentu; n, jumlah daun yang diamati.

Nilai skala dari 0 hingga 4 digunakan untuk menghitung KP (Tabel 1) mengacu pada penentuan gejala nekrosis pada daun kacang tanah (Pudjihartati *et al.* 2006).

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap. Pengujian pengaruh bahan ekstrak secara *in vitro* dilakukan dengan 12 perlakuan ekstrak, yaitu ekstrak pinang 0.01%; 0.02%; dan 0.04% dalam medium agar-agar V8, ekstrak gambir 0.01%; 0.02%; dan 0.04% dalam medium agar-agar V8, ekstrak pinang + gambir 0.005%; 0.01%; dan 0.02% dalam

Tabel 1 Nilai skala dan kategori serangan yang digunakan untuk menghitung keparahan penyakit busuk pangkal batang pada tanaman lada

Nilai skala	Bercak nekrosis terhadap luas daun per lokasi tempat inokulasi (%)
0	0
1	1–10
2	11–25
3	26–50
4	>50

medium agar-agar V8, dan ekstrak campuran pinang + gambir + sirih + kapur sirih 0.0025%; 0.005%; dan 0.01% dalam medium agar-agar V8, ditambah 1 perlakuan kontrol. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan inokulasi isolat patogen pada medium sebagai ulangan.

Pengujian pengaruh bahan ekstrak secara *in vivo* dilakukan dengan 3 perlakuan ekstrak, yaitu ekstrak campuran gambir + pinang + sirih + kapur sirih konsentrasi total 0.005% dalam suspensi, ekstrak campuran pinang + gambir + sirih + kapur sirih konsentrasi total 0.01% dalam suspensi, dan ekstrak pinang 0.04% dalam suspensi, ditambah perlakuan fungisida berbahan aktif propineb 70% konsentrasi 0.2% dalam suspensi sebagai perlakuan kontrol fungisida, dan perlakuan tanpa ekstrak maupun fungisida sebagai kontrol negatif. Pengulangan sebanyak 5 kali dengan daun sebagai ulangan dan 4 lokasi tempat inokulasi pada daun sebagai unit perlakuan.

Analisis data dengan sidik ragam menggunakan program Microsoft Excel 2007 dan Statistical Analysis System untuk Windows versi 9.1. Perbandingan nilai tengah antarperlakuan dilakukan dengan uji selang berganda Duncan pada taraf 5%.

HASIL

Pertumbuhan Koloni *Phytophthora capsici* secara *in Vitro*

Pengujian pengaruh jenis ekstrak terhadap pertumbuhan koloni *P. capsici* secara *in vitro* pada awalnya menggunakan empat jenis

ekstrak tunggal, yaitu pinang, gambir, sirih, dan kapur sirih masing-masing pada konsentrasi 0.01%, 0.02%, dan 0.04%. Pada pengujian ekstrak sirih dan kapur sirih pada 0.01%, koloni patogen tumbuh sangat cepat dan jauh melebihi pertumbuhan kontrol (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak sirih dan kapur sirih 0.01% tidak efektif menghambat pertumbuhan koloni. Oleh karena itu, pada uji lanjut penggunaan ekstrak tunggal sirih dan kapur sirih dengan konsentrasi 0.02% dan 0.04% ditiadakan.

Perlakuan dengan ekstrak pinang 0.01%, 0.02%, dan 0.04% masing-masing dapat menghambat pertumbuhan koloni patogen (Gambar 1a), sementara itu pada uji ekstrak gambir diketahui tidak terjadi penghambatan pertumbuhan koloni pada konsentrasi 0.01% (Gambar 1b). Pada saat kedua ekstrak tersebut dicampur terjadi penghambatan pada konsentrasi 0.005%, sedangkan pada konsentrasi 0.01% dan

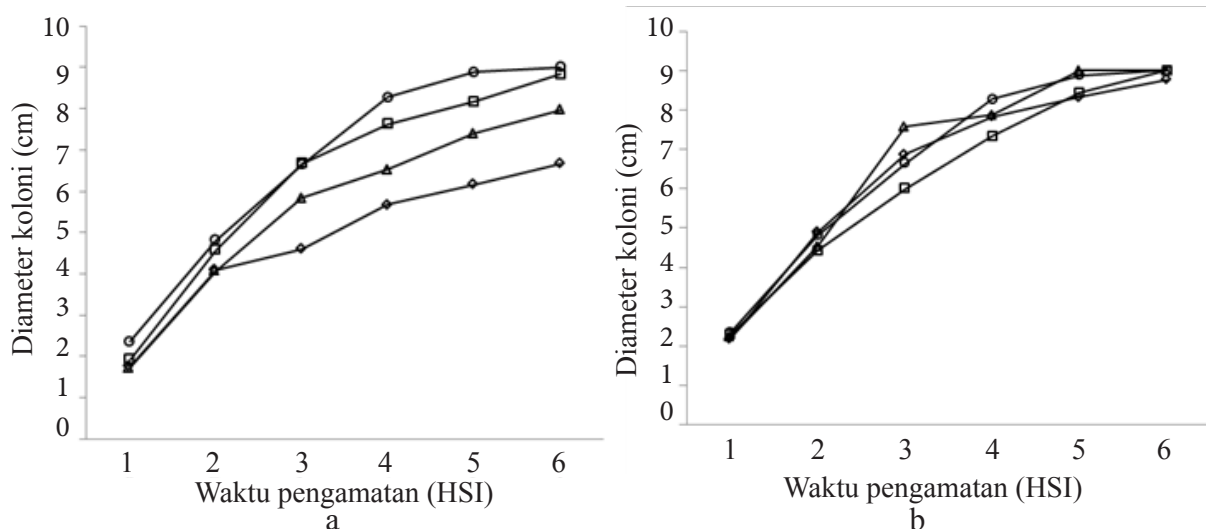
0.02% tidak (Gambar 2). Namun demikian, ketika keempat ekstrak, yaitu pinang, gambir, sirih, dan kapur sirih dicampurkan, penghambatan pertumbuhan koloni patogen terjadi pada semua tingkat konsentrasi. Penghambatan tertinggi ditunjukkan oleh konsentrasi campuran 0.005% (Gambar 3).

Perkembangan Gejala Busuk Pangkal Batang oleh *Phytophthora capsici* secara *in Vivo*

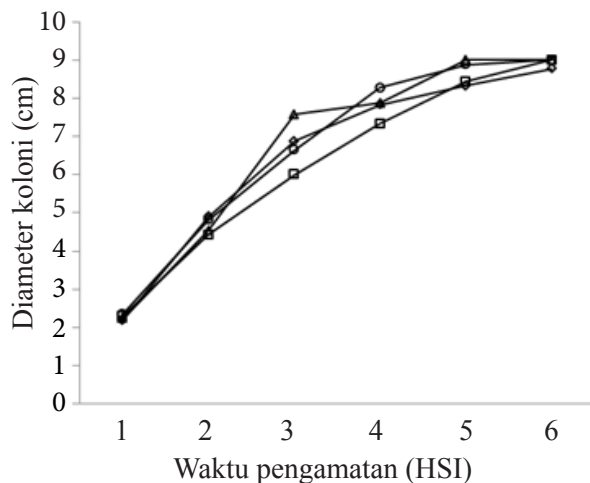
Perlakuan ekstrak tanaman menyebabkan perbedaan pada kemunculan gejala. Kemunculan gejala tertinggi terjadi pada perlakuan ekstrak pinang 0.04% disusul oleh ekstrak campuran 0.005%, ekstrak campuran 0.01%, dan fungisida 0.2% berbahan aktif propineb 70%. Kemunculan gejala umumnya terjadi pada hari ke-3 setelah inokulasi, kecuali perlakuan fungisida. Persentase kemunculan gejala dari hari ke-3 dan seterusnya cenderung menunjukkan nilai yang tetap,

Tabel 2 Pertumbuhan koloni *Phytophthora capsici* pada medium dengan empat jenis ekstrak selama 6 hari

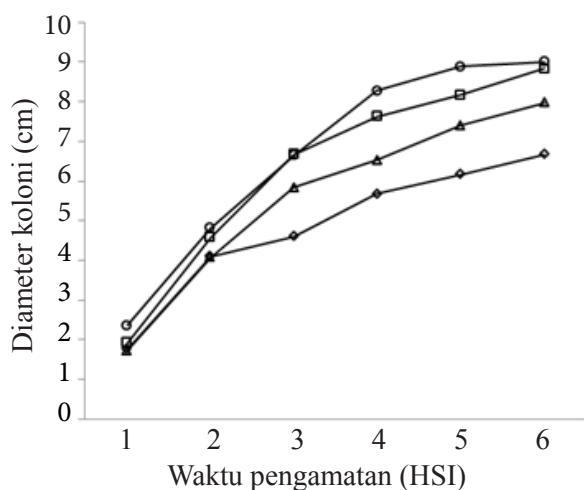
Jenis ekstrak	Diameter koloni (cm)	Persentase penghambatan
Pinang	5.6 ± 2.2	16.2
Gambir	6.7 ± 2.7	-0.6
Sirih	6.9 ± 2.5	-2.8
Kapur sirih	6.9 ± 2.5	-4.9
Kontrol	6.7 ± 2.5	-



Gambar 1 Perkembangan koloni *Phytophthora capsici* pada perlakuan. a, ekstrak pinang; dan b, gambir; —▲—, 0.01%; —■—, 0.02%; —◆—, 0.04%; —○—, kontrol; HSI, hari setelah inokulasi.



Gambar 2 Perkembangan koloni *Phytophthora capsici* pada perlakuan ekstrak campuran pinang + gambir; —▲—, 0.005%; —■—, 0.01%; —◆—, 0.02%; —○—, kontrol; HSI, hari setelah inokulasi.



Gambar 3 Perkembangan koloni *Phytophthora capsici* pada perlakuan ekstrak campuran pinang + gambir + sirih + kapur sirih; —▲—, 0.0025%; —■—, 0.005%; —◆—, 0.01%; —○—, kontrol; HSI, hari setelah inokulasi.

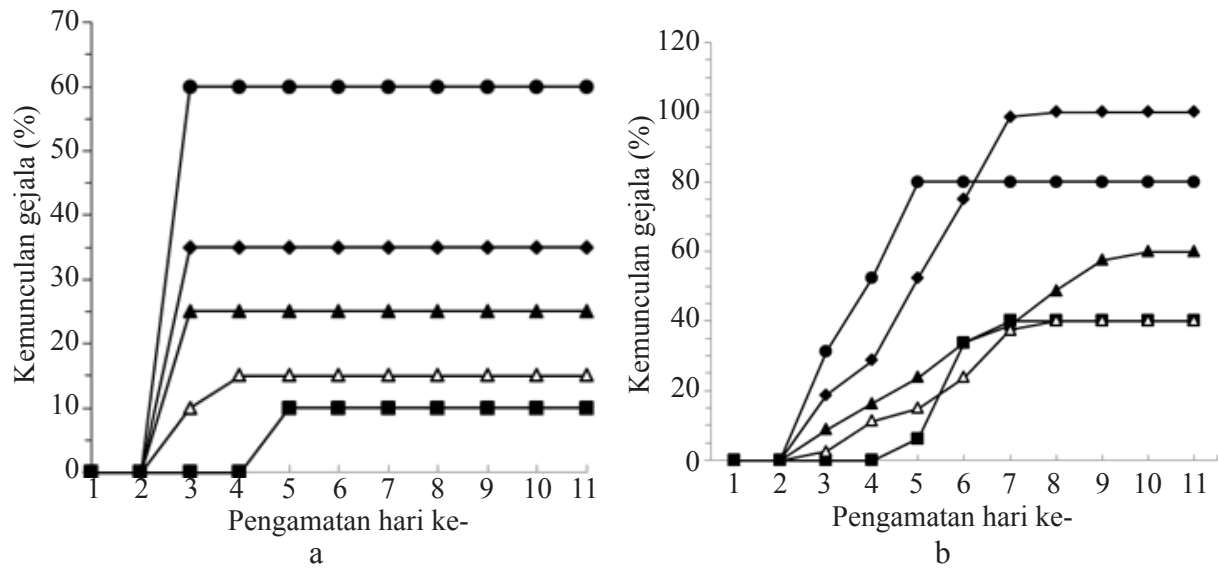
kecuali perlakuan campuran empat bahan ekstrak. Perlakuan fungisida menunjukkan gejala setelah hari ke-4. Kemunculan gejala perlakuan fungisida dari hari ke-4 dan seterusnya menunjukkan nilai yang tetap. Perlakuan fungisida menunjukkan persentase kemunculan gejala terendah, yaitu sebesar 10% (Gambar 4).

Perkembangan keparahan penyakit BPB berbanding lurus dengan waktu inkubasi. Semakin lama inkubasi maka keparahan

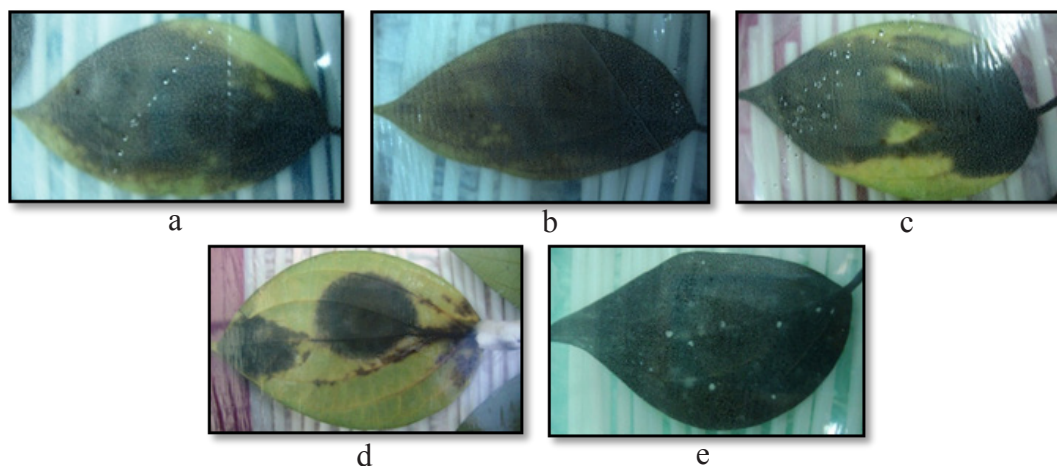
penyakit akan semakin tinggi dan ditandai dengan semakin luasnya diameter gejala. Perlakuan ekstrak pinang konsentrasi 0.04% menunjukkan keparahan penyakit tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Perlakuan ekstrak campuran 0.005% menunjukkan keparahan penyakit yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan ekstrak campuran 0.01% menunjukkan keparahan penyakit yang tidak berbeda nyata dengan fungisida 0.2% (Gambar 5 dan Tabel 4). Ekstrak campuran 0.01% juga memiliki daya efikasi yang tinggi dan hampir menyamai daya efikasi fungisida. Besarnya daya efikasi ekstrak campuran 0.01% terhadap keparahan penyakit menunjukkan bahwa ekstrak tersebut efektif dalam mengendalikan penyakit BPB. Keefektifan ekstrak campuran 0.01% tersebut menyamai keefektifan fungisida 0.2%. Oleh karena itu, ekstrak campuran 0.01% berpotensi untuk menggantikan fungisida dalam pengendalian *P. capsici*.

PEMBAHASAN

Jenis dan konsentrasi ekstrak yang digunakan pada penelitian ini menentukan keefektifannya menekan pertumbuhan *P. capsici*. Perlakuan dengan kapur sirih 0.01% tidak menghambat pertumbuhan koloni patogen karena kapur sirih yang terlarut dalam air dapat menyebabkan tingkat kemasaman medium menjadi berkurang sehingga mendukung pertumbuhan patogen. Kondisi sesuai untuk pertumbuhan *P. capsici* pada medium V8 cair ialah pada pH 3–7 (Manohara *et al.* 2005). Demikian pula, perlakuan ekstrak sirih tidak menyebabkan penghambatan pertumbuhan koloni *P. capsici*. Purnomo dan Asmarayan (2005) menyatakan bahwa sirih dan lada mempunyai kekerabatan morfologi yang dekat. Lebih lanjut Priyono dan Praptiwi (2006) melaporkan bahwa sirih dan lada memiliki kandungan senyawa kimia yang sama sehingga dapat menyebabkan tidak adanya penghambatan pertumbuhan koloni pada pengujian dengan ekstrak sirih. Sirih juga diketahui memiliki sifat ketahanan



Gambar 4 Perkembangan gejala busuk pangkal batang oleh *Phytophthora capsici* secara *in vivo*: a, kemunculan gejala dan b, keparahan penyakit. ●, tanpa perlakuan (kontrol); ■, fungisida berbahan aktif propineb 0.2%, ▲ ekstrak campuran pinang + gambir + sirih + kapur sirih 0.005%, □ ekstrak campuran pinang + gambir + sirih + kapur sirih 0.01%, dan ● ekstrak pinang 0.04%.



Gambar 5 Gejala serangan *Phytophthora capsici* pada daun lada 7 hari setelah inokulasi. a, ekstrak pinang 0.04%; b, ekstrak campuran pinang + gambir + sirih + kapur sirih 0.005%; c, ekstrak campuran pinang + gambir + sirih + kapur sirih 0.01%; d, fungisida propineb 0.2%; dan e, kontrol.

Tabel 4 Keparahan penyakit busuk pangkal batang lada 11 hari setelah inokulasi pada ekstrak pinang dan campurannya

Jenis ekstrak	Konsentrasi (%)	Keparahan penyakit* (%)	Daya efikasi (%)
Pinang	0.040	61.25 ± 42.48 a	-4.66
Campuran pinang + gambir + sirih + kapur sirih	0.005	31.59 ± 23.34 b	46.00
Fungisida	0.200	21.81 ± 19.85 c	62.73
Kontrol	-	58.52 ± 32.95 a	-

*Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji selang berganda Duncan pada taraf 5%.

yang sama dengan lada terhadap *P. capsici* (Wahyuno *et al.* 2010).

Katekin merupakan zat aktif utama yang terkandung di dalam ekstrak gambir. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kadar katekin dari produk gambir Indonesia bervariasi dari 2.5 sampai dengan 95% per bobot gambir (Amos 2010). Katekin diberikan pada daun strawberi menunjukkan aktivitas anticendawan dengan menghambat infeksi *Alternaria alternata*. Katekin menghambat pembentukan haustorium walaupun telah terjadi perkecambahan spora dan terbentuk apresorium (Yamamoto 2000). Formula gambir 30% dilaporkan cukup efektif menghambat cendawan *Fusarium sp.* penyebab penyakit bercak daun serai wangi (Idris 2007). Sementara itu, aktivitas antibakteri juga ditunjukkan oleh ekstrak etil asetat gambir. Ekstrak ini dapat menghambat bakteri *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, dan *Bacillus subtilis* (Pambayun *et al.* 2007). Namun demikian, sifat anticendawan dan antibakteri yang dimiliki katekin tidak mampu menghambat pertumbuhan koloni *P. capsici*.

Berbeda dengan ekstrak sirih, kapur sirih dan gambir, ekstrak biji pinang dapat menghambat perkembangan *P. capsici*. Wetwitayakyung (2006) dan Takahashi *et al.* (1999) melaporkan bahwa ekstrak biji pinang memiliki aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan biji pinang tidak hanya ditentukan oleh kadar tanin dan fenol total yang terkandung, tetapi juga ditentukan oleh senyawa-senyawa fenol di antaranya proantosianidin. Senyawa proantosianidin diketahui memiliki sifat antimikrob, pelindung tanaman terhadap sinar ultraviolet, antioksidan, antimutagen, antitumor, anticendawan, dan sebagai pelindung kapiler. Oleh karena itu, adanya penghambatan pertumbuhan koloni patogen diduga merupakan aktivitas dari proantosianidin yang terkandung dalam ekstrak.

Ekstrak campuran memiliki potensi yang cukup baik untuk digunakan sebagai salah satu alternatif pengendalian *P. capsici*. Bahan-bahan untuk membuat ekstrak campuran juga mudah ditemukan di berbagai daerah

di Indonesia sehingga pemanfaatan ekstrak campuran sebagai fungisida botani dapat dilakukan secara luas. Namun demikian, agar ekstrak campuran lebih efektif dalam mengendalikan *P. capsici* diperlukan formula ekstrak yang lebih tinggi konsentrasinya agar penekanan penyakit lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Amos. 2010. Kandungan katekin gambir sentra produksi di Indonesia. *J Standardisasi*. 12(3):149–155.
- Idris H. 2007. Pemakaian fungisida gambir terhadap penyakit bercak *Fusarium sp.* pada daun serai wangi. *JUPI*. 3:379–385
- Manohara D, Kasim R. 1996. Penyakit busuk pangkal batang dan pengendaliannya. Monograf Tanaman Lada. 1:115–128.
- Manohara D, Wahyuno D, Noveriza R. 2005. Penyakit busuk pangkal batang lada dan strategi pengendaliannya. *Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat*. 17:41–51.
- Pambayun R, Gardjito M, Sudarmadji S, Kuswanto KR. 2007. Kandungan fenol dan sifat antibakteri dari berbagai jenis ekstrak produk gambir (*Uncaria gambir* Roxb.). *Majalah Farmasi Indonesia* 18(3):141–146.
- Priyono SH, Praptiwi. 2006. Identifikasi senyawa kimia dan aktivitas antibakteri ekstrak *Piper sp.* asal Papua. *Laporan Teknis Pusat Penelitian Biologi LIPI* 332(2):3–6.
- Pudjihartati E, Ilyas S, Sudarsono. 2006. Aktivitas pembentukan secara cepat spesies oksigen aktif, peroksidase, dan kandungan lignin kacang tanah terinfeksi *Sclerotium rolfsii*. *Hayati* 13(4):166–172.
- Purnomo, Asmarayan R. 2005. Hubungan kekerabatan antar spesies *Piper* berdasarkan sifat morfologi dan minyak atsiri daun di Yogyakarta. *Biodiversitas*. 6(1):12–16.
- Takahashi T, Kamiya T, Hasegawa A, Yokoo Y. 1999. Procyanidin oligomers selectively and intensively promote proliferation of mouse hair epithelial cells *in vitro* and

- active hair follicle growth *in vivo*. *J Invest Dermatol.* 112(3):310–316.
- Wahyuno D, Manohara D, Ningsih SD, Setijono RT. 2010. Pengembangan varietas unggul lada tahan penyakit busuk pangkal batang yang disebabkan oleh *Phytophthora capsici*. *J Litbang Pert.* 29(3):86–95.
- Wahyono D, Manohara D, Setiyono RT. 2009. Ketahanan beberapa lada hasil persilangan terhadap *Phytophthora capsici* asal lada. *J Penel Tanaman Indust.* 15(2):77–83.
- Wanchaitanawong P, Chaungwanit P, Poovarodom N, Nitisinprasert S. 2005. *In vitro* antifungal activity of Thai herbs and spice extracts against food spoilage fungi. *Kasetsart J Nat Sci.* 39:400–405.
- Wetwitayakyung P, Phaechamud T, Limmatvampirat C, Keokitichai S. 2006. The study of antioxidant capacity in various parts of *Areca cathecu* L. *Naresuan Univ J.* 14(1):1–14.
- Yamamoto. 2000. Catechin acts an infection-inhibiting factor in strawberry leaf. *Phytopathology.* 90(6):595–600. DOI: 10.1094/PHYTO.2000.90.6.595.
- Yuhono JT. 2007. Sistem agribisnis lada dan strategi pengembangannya. *J Litbang Pert.* 26(2):76–81.