

Efek Pencampuran Bahan Pestisida Nabati Terhadap Keefektifannya Dalam Menekan *Colletotrichum* sp. *In Vitro* Serta Penyakit Antraknosa Pada Stroberi

Noor Istifadah¹⁾, Anggi Ayuningtyas²⁾, Ceppy Nasahi¹⁾

¹⁾ Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

²⁾ Alumnus Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

Jalan Raya Bandung Sumedang Km. 21 Jatinagor 45363

Email : n.istifadah@unpad.ac.id

ABSTRAK

Penyakit antraknosa yang disebabkan *Colletotrichum* spp. merupakan penyakit penting pada stroberi baik di lapangan maupun setelah panen. Salah satu cara pengendalian yang ramah lingkungan adalah dengan pestisida nabati. Dalam aplikasi pestisida nabati, petani seringkali mencampur berbagai bahan tanaman. Artikel ini membahas efek pencampuran ekstrak air bawang putih, rimpang lengkuas, dan daun sirih terhadap kemampuannya untuk menghambat perkecambahan konidia, pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum* sp. serta perkembangan penyakit antraknosa pada stroberi. Konsentrasi bahan yang diuji ditentukan berdasarkan uji pendahuluan. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 10 perlakuan yaitu ekstrak air bawang putih, lengkuas dan sirih secara tunggal maupun campurannya, serta kontrol dan fungisida. Masing-masing perlakuan terdiri dari tiga ulangan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pencampuran ekstrak air bawang putih, rimpang lengkuas dan daun sirih tidak meningkatkan efek penghambatan yang dihasilkan. Efek penghambatan ekstrak air bawang putih secara tunggal (konsentrasi 5 %) cenderung lebih baik daripada efek penghambatan oleh campurannya dengan lengkuas dan daun sirih (konsentrasi total 15%). Sementara itu, pencampuran ekstrak air lengkuas dan daun sirih efeknya tidak berbeda nyata dengan ekstrak secara tunggal. Semua ekstrak air bahan yang diuji baik secara tunggal maupun campuran menghambat perkecambahan konidia *Colletotrichum* sp sampai 100%. Efek penekanan terbaik ditunjukkan oleh perlakuan dengan ekstrak air bawang putih 15% yang menghambat *Colletotrichum* sp. dengan lebar zona bening sebesar 9.3 mm dan menekan penyakit antraknosa pada stolon stroberi sebesar 83,7 %.

Kata kunci: Ekstrak air, *Allium sativum*, *Alpinia galanga*, *Piper betel*, efek penghambatan

Effect Of Mixed Organic Pesticide Substances On Their Effectivity To Suppress *Colletotrichum* sp. *In Vitro* And Anthracnose Of Strawberry

ABSTRACT

Anthrachnose disease caused by *Colletotrichum* sp. is one of the important diseases of strawberry in the field or after postharvest. The environmentally-friendly control measures is the use of botanical pesticides. Botanical pesticides that are commonly used by the farmers are mixture of several kinds of plant extract. This paper discusses the effects of combining water extract of garlic, galangal rhizome, and betel leaves on their efficacy in inhibiting conidial germination of *Colletotrichum* sp., the growth of miselium in vitro and the development of anthracnose disease in strawberry. Preliminary study was conducted to determine the concentration of the extract that was used for further experiment. The experiment was arranged in the completely randomized design with 10 treatments involving water extract of garlic, galangal rhizome, betel leaves and their mixtures, fungicide and control/check. Each treatment was repeated three times. The results showed that combination of water extract of garlic, galangal rhizome and betel leaves did not enhance their efficacy. The inhibition effect of garlic water extract (5% concentration) was relatively better than its mixtures with galangal and betel leaves (total concentration 15%). The effects of galangal rhizome or betel leaves water extract and their mixtures were not significantly different. Water extract of garlic (15 %) inhibited *Colletotrichum* sp. which was showed by inhibition zone of 9.3 mm width; and suppressed the anthracnose disease in strawberry stolon by 83,7 %.

Key word: water extract, *Allium sativum*, *Alpinia galanga*, *Piper betel*, inhibition effect

PENDAHULUAN

Stroberi (*Fragaria* spp.) merupakan salah satu tanaman buah yang banyak dikembangkan untuk tujuan agrowisata. Buah stroberi banyak disukai karena selain bentuknya yang sangat menarik dan mengandung nutrisi terutama vitamin C yang tinggi.

Salah satu kendala dalam produksi stroberi adalah penyakit antraknosa yang disebabkan oleh beberapa spesies jamur *Colletotrichum* antara lain *Colletotrichum acutatum*, *C. fragariae* dan *C. gloeosporioides* (Agrios, 2005). Penyakit ini selain menyerang buah, juga menyerang tangkai, daun, stolon, dan juga pangkal batang. Selain menimbulkan kerugian pada pertanaman stroberi, penyakit juga dapat menyebabkan pembusukan pada buah setelah di panen (Agrios, 2005; Semangun, 2004).

Pada umumnya cara pengendalian penyakit pada stroberi adalah dengan penyemprotan pestisida sintetik. Untuk menyelamatkan hasil, petani seringkali menyemprot buah stroberi sampai menjelang panen. Hal ini sangat mengkhawatirkan mengingat adanya dampak residu pestisida terhadap kesehatan. Apalagi untuk wisata stroberi petik sendiri yang mana buah dari kebun sering dimakan langsung. Selain berpengaruh terhadap kesehatan, penggunaan pestisida yang terus menerus dan kurang bijaksana juga dapat menimbulkan berbagai dampak negatif seperti resistensi patogen, terbunuhnya jasad bukan sasaran seperti musuh alami patogen dan hama, serta pencemaran terhadap lingkungan.

Guna menghindari atau memperkecil dampak negatif dari pestisida sintetik, maka banyak dikembangkan cara pengendalian yang ramah terhadap lingkungan, diantaranya dengan penggunaan pestisida nabati. Dalam pembuatan pestisida nabati, senyawa toksik dari tanaman dapat diekstraksi secara sederhana dengan menggunakan air atau dengan berbagai pelarut (solvent) lain seperti ethanol, methanol, chloroform, ether, acetone

(Gurjar *et al.*, 2012). Walaupun sediaan pestisida nabati yang berupa ekstrak air tidak dapat disimpan lama, namun cara pembuatannya lebih mudah dan praktis sehingga cara itulah yang sering dipraktikkan di tingkat petani.

Pestisida nabati yang sering digunakan oleh petani untuk pengendalian penyakit tanaman antara lain ekstrak air bawang putih, lengkuas dan sirih. Bawang putih (Harris *et al.*, 2001), lengkuas (Verma *et al.*, 2011), dan sirih (Rekha *et al.*, 2014) telah diketahui mengandung senyawa yang bersifat antifungi dan antibakteri. Ekstrak air dari bawang putih telah dilaporkan dapat menghambat perkembangan berbagai patogen dan penyakit antara lain patogen terbawa benih pada gandum (Perelló *et al.*, 2013), *Alternaria solani* dan penyakit bercak coklat pada tomat (Nashwa & Abo-Elyousr, 2012) serta patogen pada Rosella yaitu *Phoma exigua* dan *Fusarium nygamai* (Touba *et al.*, 2012). Ekstrak air rimpang lengkuas juga dilaporkan dapat menghambat perkecambahan *Colletotrichum gloeosporium* dan menekan penyakit antraknosa pada cabai (Yulia *et al.*, 2006), menekan pertumbuhan *Fusarium oxysporum* f.sp *vanillae* dan penyakit busuk batang pada vanili (Suprpta & Khalimi, 2009) serta *Colletotrichum* sp. pada kedelai (Yulia dkk. 2015). Sementara itu, ekstrak daun sirih telah dilaporkan dapat menghambat patogen dan penyakit tanaman seperti *F. oxysporum* f.sp *vanillae* dan penyakit busuk batang pada vanili (Suprpta & Khalimi, 2009) *Rhizoctonia solani* (Seema *et al.*, 2011), *Colletotrichum capsici* (Johnny *et al.*, 2011) serta *C. gloeosporioides* dan *F. oxysporum* f.sp. *cubense* (Singburadom *et al.*, 2015).

Petani sering mencampurkan berbagai macam bahan pestisida nabati dengan tujuan untuk meningkatkan keefektifannya dalam mengendalikan penyakit. Beberapa petani organik telah menggunakan ekstrak air bawang putih yang dicampur dengan ekstrak air lengkuas untuk mengendalikan penyakit. Pencampuran beberapa jenis bahan untuk

pestisida nabati dapat meningkatkan efisiensi, keefektifan, spektrum antimikrobanya serta memperkecil terjadinya resistensi (Dadang *et al.* 2008; Akhtar & Isman, 2013). Namun demikian, sebenarnya pencampuran beberapa bahan pestisida nabati dapat meningkatkan atau menurunkan efek pengendalian yang dihasilkannya tergantung dari jenis bahan yang dicampurkan serta organisme sasarannya (Akhtar & Isman, 2013). Tulisan ini mendiskusikan hasil penelitian yang mengevaluasi efek pencampuran ekstrak air bawang putih, lengkuas dan sirih terhadap kemampuannya dalam menekan perkecambahan konidia, pertumbuhan miselia *Colletotrichum* sp. secara *in vitro* dan perkembangan penyakit antraknosa pada buah dan stolon stroberi.

METODOLOGI

Isolasi dan uji patogenesitas penyebab antraknosa pada stroberi (*Colletotrichum* sp.)

Jamur patogen yang digunakan yaitu *Colletotrichum* sp. diperoleh dengan cara isolasi dari buah maupun stolon yang terinfeksi dari pertanaman stroberi di daerah Lembang, Bandung Barat, Jawa barat. Untuk buah, permukaan jaringan yang terinfeksi dan jaringan di sekitarnya dilap dengan alkohol 70% kemudian lapisan luarnya dibuang. Bagian batas sehat sakit pada bagian buah sebelah dalam dipotong kemudian diletakkan pada medium *Potato Dekstrose Agar* (PDA), lalu diinkubasikan selama 3-4 hari. Koloni jamur dengan karakteristik *Colletotrichum* sp. kemudian dimurnikan.

Isolasi dari stolon dilakukan dengan cara memotong stolon yang bergejala antraknosa, kemudian direndam dalam kloroks 2% selama 3 menit, lalu dibilas dengan alkohol 70% dan dikeringkan. Potongan stolon yang telah didesinfestasi permukaan tersebut kemudian diletakkan pada medium PDA dan diinkubasikan selama 3-4 hari. Koloni jamur dengan karakteristik *Colletotrichum* sp. kemudian dimurnikan.

Jamur *Colletotrichum* sp. yang diperoleh kemudian diuji patogenesitasnya dengan cara menempelkan potongan biakan jamur pada buah dan stolon stroberi sehat yang telah didesinfestasi permukaan dengan alkohol 70%. Jamur yang menimbulkan gejala antraknosa digunakan untuk penelitian lebih lanjut.

Penyediaan ekstrak air bahan yang diuji untuk pestisida nabati

Bahan-bahan yang digunakan ditimbang sesuai dengan kebutuhan, kemudian dicuci dengan air mengalir. Ekstrak air bahan diperoleh dengan cara mencampur bahan dengan aquades steril berdasarkan berat bahan per volume air sesuai dengan konsentrasi yang diperlukan. Untuk mendapatkan campuran ekstrak air bahan, maka masing-masing ekstrak dicampur dengan perbandingan 1:1 (v/v). Untuk keperluan pengujian *in vitro*, ekstrak air bahan sesuai perlakuan disterilisasi dengan menggunakan mikrofilter dengan ukuran pori 0.2 μm .

Pengujian *in vitro*

Untuk menentukan konsentrasi bahan yang akan digunakan, maka dilakukan uji pendahuluan dimana masing-masing bahan diuji dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20%. Hasil dari uji pendahuluan digunakan untuk menentukan konsentrasi dari bahan pada pengujian selanjutnya.

Berdasarkan hasil uji pendahuluan, konsentrasi yang digunakan adalah 15 %. Pada tahap ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 10 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diuji adalah sebagai berikut:

- A. Ekstrak air bawang putih 5% + rimpang lengkuas 5% + daun sirih 5%
- B. Ekstrak air bawang putih 7,5 % + rimpang lengkuas 7.5 %
- C. Ekstrak air bawang putih 7,5 % + daun sirih 7,5 %
- D. Ekstrak air rimpang lengkuas 7.5 % + daun sirih 7.5%
- E. Ekstrak air bawang putih 15 %

- F. Ekstrak air rimpang lengkuas 15 %
- G. Ekstrak air daun sirih 5 %
- H. Ekstrak air bawang putih 5 %
- I. Fungisida berbahan aktif difenokonazol & azoksistrobin (0,5 ml/l)
- J. Kontrol (air aquades)

Pengujian kemampuan ekstrak untuk menekan perkecambahan konidia dilakukan dengan cara konidia jamur disuspensikan dalam ekstrak air bahan (sesuai perlakuan) dengan kerapatan 10^5 konidia/ml. Untuk kontrol, konidia disuspensikan dalam air steril kemudian diinkubasikan selama 12 jam. Masing-masing suspensi kemudian ditetaskan pada potongan agar air kemudian diinkubasikan dalam petridish selama 24 jam. Perkecambahan konidia diamati di bawah mikroskop dan dihitung persentase konidia yang berkecambah.

Pengujian kemampuan ekstrak untuk menghambat pertumbuhan miselia jamur *Colletotrichum* sp. dilakukan dengan metode *well diffusion method* (Dingra & Sinclair, 2006). Suspensi konidia *Colletotrichum* sp. dengan kerapatan konidia 10^7 konidia/ml sebanyak 1 ml dicampur dengan medium PDA hangat (suhunya $\pm 50^\circ\text{C}$) sebanyak 9 ml dan dituangkan ke dalam cawan petri. Setelah medium dingin, dibuat lubang dengan bor gabus (diameter 0.8 cm) sebanyak 3 lubang dalam satu cawan petri. Setiap lubang diberi ekstrak air bahan yang telah disterilkan sebanyak 100 μl . Penempatan perlakuan padalubang-lubang tersebut dilakukan secara random. Setelah diinkubasikan selama 3 hari, lebar zone bening/zone penghambatan di sekitar lubang diukur.

Pengujian *in vivo*

Pengujian secara *in vivo* dilakukan pada buah dan stolon stroberi. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan yang diuji sama dengan pada percobaan *in vitro*. Setiap perlakuan terdiri dari 4 ulangan. Buah yang diperoleh dari petani organik (di daerah Pasir Jambu, Kabupaten Bandung, Jawa Barat) didesinfestasi permukaan dengan alkohol 70%, kemudian dikeringkan. Setelah itu, buah

stroberi disemprot dengan menggunakan ekstrak bahan yang diuji kemudian diinokulasi dengan menempelkan potongan biakan *Colletotrichum* sp. (diameter 0,5 cm) pada dua tempat yang berbeda. Agar tetap melekat, potongan biakan direkatkan dengan bantuan *plastic cling wrap*. Untuk kontrol, potongan agar medium ditempelkan pada buah stroberi yang telah disemprot dengan air steril. Buah yang telah diberi perlakuan diinkubasikan dalam kotak tertutup yang telah didesinfestasi dengan alkohol 70%. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk melihat kemunculan gejala untuk pertama kali. Diameter bercak nekrosis diukur setiap hari sampai gejala pada kontrol telah menutupi seluruh stolon yang diuji.

Untuk perlakuan pada stolon stroberi, stolon dari tanaman stroberi dipotong sepanjang 10 cm. Potongan stolon kemudian didesinfestasi permukaan dengan alkohol 70% dan dikeringkan. Stolon tersebut kemudian disemprot dengan ekstrak bahan yang diuji, kemudian diinokulasi dengan jamur *Colletotrichum* sp. dengan cara menempelkan potongan biakan jamur patogen (diameter 0.5 cm) di bagian tengah dari stolon kemudian diberi *cling wrap*. Untuk kontrol, digunakan potongan agar. Stolon yang telah diinokulasi patogen diletakkan di dalam wadah tertutup agar terjaga kelembabannya. Plastik cling wrap dibuka 3 hari setelah inokulasi dan setelah itu perkembangan penyakit diamati setiap hari dengan mengukur panjang gejala antraknosa. Data digunakan untuk menghitung nilai Area Under Disease Progress Curve (AUDPC) (Campbell & Madden, 1990).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan program SPSS 20. Analisis yang dilakukan adalah analisis of varians (ANOVA). Untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan digunakan uji lanjut Tukey pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji pendahuluan

Pada uji pendahuluan, ekstrak air bawang putih, lengkuas dan daun sirih dengan konsentrasi 5 %, 10 %, 15 % dan 20 % dapat menghambat perkecambahan konidia *Colletotrichum* spp. Pada perlakuan tersebut tidak ada satupun konidia yang berkecambah, sementara pada perlakuan kontrol sebagian besar konidia telah berkecambah.

Pada pengujian efek bahan terhadap pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum*, ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% dapat menghambat pertumbuhan koloni *Colletotrichum* sp. di sekitar ekstrak sehingga tampak adanya zone penghambatan atau zona bening. Zona penghambatan merupakan zona dimana tidak terjadi pertumbuhan miselia jamur. Hal ini terjadi karena adanya senyawa toksik pada daerah tersebut yang mampu mematikan konidia dan menghambat pertumbuhan miselia jamur. Ada kecenderungan bahwa semakin tinggi konsentrasi, semakin besar zone penghambatan yang dihasilkan.

Perlakuan dengan ekstrak lengkuas dan sirih, pada semua konsentrasi yang diuji ternyata tidak ada yang menunjukkan adanya zona bening. Namun demikian, pada perlakuan ekstrak air daun sirih dan lengkuas pada konsentrasi 15 % dan 20% koloni *Colletotrichum* sp. di sekitar lubang yang berisi ekstrak tampak menipis. Hal ini diduga telah terjadi penghambatan namun tidak secara total sehingga tidak sampai menimbulkan adanya zona bening. Berdasarkan hasil uji pendahuluan tersebut, konsentrasi yang digunakan untuk pengujian berikutnya adalah konsentrasi 15 %.

Kemampuan ekstrak air bawang putih, lengkuas, dan campurannya untuk menekan perkecambahan konidia *Colletotrichum* sp.

Seperti hasil pada pengujian sebelumnya, semua perlakuan ekstrak air bawang putih, lengkuas, dan sirih, baik secara

tunggal maupun campuran serta perlakuan dengan fungisida dapat menghambat perkecambahan konidia sampai 100 %, dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1). Senyawa yang terkandung dalam tanaman yang diuji diduga dapat larut dalam air dan bersifat toksik terhadap konidia jamur patogen sehingga konidia tidak dapat berkecambah.

Bawang putih, rimpang lengkuas, dan daun sirih diketahui mengandung zat yang bersifat antijamur. Ekstrak air bawang putih mengandung senyawa organo-sulfur seperti allicin, allixin dan sulfida yang bersifat sebagai antifungi (Harris *et al.*, 2001). Ekstrak daun sirih juga mengandung senyawa antifungi yaitu hydroxychavicol yang dapat mematikan atau menghambat perkecambahan konidia jamur patogen (Singburadom *et al.*, 2015). Minyak astiri yang terdapat dalam lengkuas seperti kamfen, eugenol, sineol dan metil sinamat juga dapat menghambat perkecambahan konidia (Verma *et al.*, 2011). Kemampuan ekstrak air bahan yang diuji untuk menghambat perkecambahan menunjukkan bahwa ekstrak tersebut dapat digunakan untuk pengendalian yang bersifat preventif yaitu ketika inokulum patogen belum berkecambah dan melakukan penetrasi ke dalam jaringan tanaman.

Penghambatan konidia juga terjadi pada perlakuan dengan fungisida yang berbahan aktif azoksistrobin dan difenokonazol. Azoksistrobin bersifat antisporeng, yang dapat menghambat pembentukan dan perkecambahan konidia serta pertumbuhan miselia (Djojsumarto, 2008).

Pada perlakuan kontrol, hampir semua konidia *Colletotrichum* spp. berkecambah, namun masih ada konidia yang belum berkecambah. Hal ini mungkin disebabkan karena objek gelas yang berisi agar air yang mengandung konidia tidak diberi gelas penutup sehingga kelembaban pada permukaan agarnya kurang tinggi, walaupun telah disimpan dalam kotak plastik tertutup.

Kemampuan ekstrak air bawang putih, lengkuas, sirih, dan campurannya untuk menekan pertumbuhan koloni *Colletotrichum* sp.

Diantara ekstrak air bahan yang diuji, ekstrak bawang putih menghasilkan zona penghambatan yang lebih baik dibandingkan dengan ekstrak lengkuas, ekstrak sirih, dan campurannya. Hal ini diduga karena senyawa yang terkandung dalam umbi bawang putih lebih toksik terhadap *Colletotrichum* spp. Selain itu, senyawa dalam ekstrak air bawang putih tersebut dapat terdifusi dalam medium lebih baik daripada bahan yang lain sehingga jangkauan untuk menghambat pertumbuhan miselium patogen juga lebih besar. Umbi bawang putih diketahui mengandung senyawa

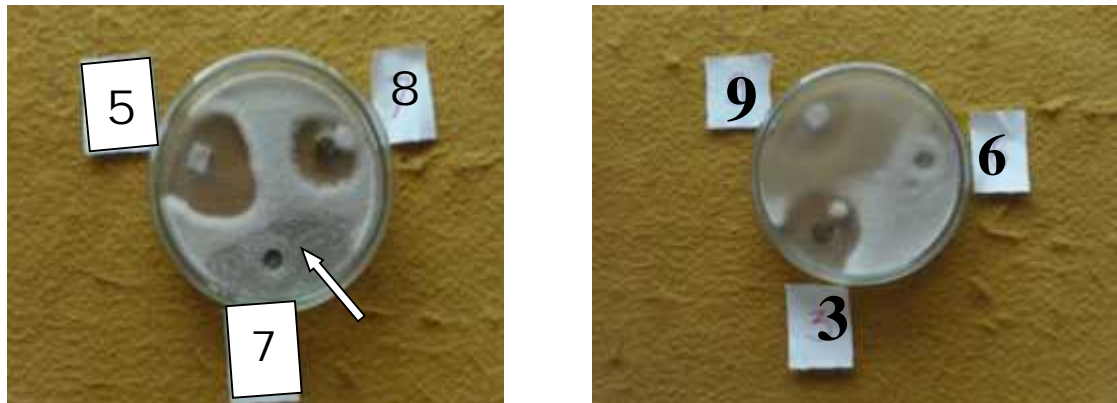
sulfur, salah satunya yaitu alicin. Senyawa alicin diketahui berfungsi sebagai antibiotik, yang dapat menghambat pertumbuhan koloni jamur (Harris *et al.*, 2001).

Walaupun tidak terdapat zona penghambatan secara jelas, namun sepertinya ekstrak air lengkuas, dan ekstrak air daun sirih juga dapat menghambat pertumbuhan miselia *Colletotrichum* sp. Koloni jamur yang ada di sekitar lubang yang diberi perlakuan ekstrak air lengkuas, ekstrak air daun sirih dan campuran keduanya nampak lebih tipis dibandingkan control (Gambar 1). Tipisnya koloni di sekitar ekstrak tersebut diduga karena terjadi penghambatan atau abnormalitas terhadap pertumbuhan miselia dibandingkan dengan kontrol dimana miselia tumbuh secara normal.

Tabel 1. Perkecambahan Konidia dan Penghambatan Pertumbuhan Miselia *Colletotrichum* sp. pada Berbagai Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata persentase konidia berkecambah (%)	Rata-rata Lebar zona bening (cm)
1. Ekstrak air bawang putih 5% + rimpang lengkuas 5% + daun sirih 5%	0,0 a	4,3 b
2. Ekstrak air bawang putih 7,5 % + rimpang lengkuas 7.5 %	0.0 a	5,6 b
3. Ekstrak air bawang putih 7,5 % + daun sirih 7,5 %	0,0 a	4,9 b
4. Ekstrak air rimpang lengkuas 7.5 % + daun sirih 7.5%	0.0 a	0,0 a
5. Ekstrak air bawang putih 15 %	0,0 a	9,1 c
6. Ekstrak air rimpang lengkuas 15 %	0.0 a	0,0 a
7. Ekstrak air daun sirih 15 %	0,0 a	0,0 a
8. Ekstrak air bawang putih 5 %	0.0 a	6,4 bc
9. Fungisida berbahan aktif difenokonazol & azoksistrobin (0,5 ml/l)	0,0 a	4,2 b
10. Kontrol (air aquades)	89,3 b	0,0 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda menurut Uji Tukey pada taraf nyata 5%.



Gambar 1. Zona Tipis Pada Perlakuan Ekstrak Air Daun Sirih (no 7) dan Perlakuan dengan Fungisida (no 9)

Pada perlakuan fungisida, zona beningnya lebih kecil dibandingkan semua perlakuan ekstrak yang mengandung bawang putih. Namun di sekitar zona beningnya, terdapat koloni yang lebih tipis dibandingkan dengan koloni di sekitarnya. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan fungisida yang diuji dalam menghambat pertumbuhan miselia masih relatif lebih rendah daripada bawang putih.

Kemampuan ekstrak air bawang putih, lengkuas, sirih, dan campurannya untuk menekan perkembangan penyakit antraknosa

Pada percobaan ini, patogen diinokulasikan pada buah dan stolon stroberi. Namun demikian, pengujian pada buah stroberi tidak dapat diamati perkembangan penyakitnya walaupun telah dilakukan percobaan sebanyak dua kali. Hal ini dikarenakan buah stroberi pada kontrol selalu terkontaminasi oleh jamur patogen lain sehingga perkembangan penyakit antraknosanya tidak dapat diamati tertutupi oleh jamur lain. Dari kenampakan koloni dan pengamatan secara mikroskopis jamur tersebut adalah dari genus *Rhizopus* dan *Botrytis*. *Rhizopus stolonifer* dan *Botrytis cinerea* merupakan patogen yang paling merusak pada pascapanen buah stroberi.

Jamur biasanya menyebar dengan cepat, dan membusukkan seluruh jaringan buah (Soesanto, 2006). Buah stroberi yang digunakan untuk uji perlakuan diduga telah terinfeksi patogen tersebut di lapangan. Sebelum perlakuan buah telah didesinfestasi dengan alkohol 70%, namun karena permukaan buah stroberi yang bergelombang maka kemungkinan ada beberapa bagian yang tidak terdesinfestasi secara merata sehingga masih ada inokulum patogen lain yang masih hidup yang dapat berkecambah dan melakukan infeksi ketika buah diinkubasikan pada kondisi yang lembab.

Pada pengujian di bagian stolon stroberi, ekstrak air bawang putih, rimpang lengkuas, atau daun sirih serta campurannya maupun perlakuan fungisida dapat menekan perkembangan penyakit antraknosa 30,0 % – 83,7 % (Tabel 2). Secara umum, gejala penyakit antraknosa muncul pada hari ke tiga setelah inokulasi. Namun pada perlakuan ekstrak bawang putih 15 %, gejala muncul pada hari lima setelah inokulasi. Hal ini menunjukkan, bahwa masa inkubasi patogen dapat dihambat oleh perlakuan ekstrak air bawang putih. Total perkembangan penyakit antraknosa pada perlakuan ekstrak yang diuji, dapat dilihat dari luas area di bawah kurva perkembangan penyakit (AUDPC).

Tabel 2. Nilai AUDPC dan Persentase Penghambatan Penyakit Antraknosa pada Stolon Stroberi

Perlakuan	AUDPC	Penghambatan (%)
1. Ekstrak air bawang putih 5% + rimpang lengkuas 5% + daun sirih 5%	6,83 ab	48,8
2. Ekstrak air bawang putih 7,5 % + rimpang lengkuas 7.5%	5,83 ab	56,3
3. Ekstrak air bawang putih 7,5 % + daun sirih 7,5 %	6,50 bc	51,2
4. Ekstrak air rimpang lengkuas 7.5 % + daun sirih 7.5%	8,17 bc	38,7
5. Ekstrak air bawang putih 15 %	2,17 a	83,7
6. Ekstrak air rimpang lengkuas 15 %	8,67 bc	35,0
7. Ekstrak air daun sirih 15 %	9,33 bc	30,0
8. Ekstrak air bawang putih 5 %	4,83 ab	63,8
9. Fungisida berbahan aktif difenokonazol & azoksistrobin (0,5 ml/l)	5,00 ab	62,5
10. Kontrol (air aquades)	13,33 c	0,0

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda menurut Uji Tukey pada taraf nyata 5%.

Pada percobaan ini, perlakuan dengan ekstrak air bawang putih 15% ternyata menunjukkan efek penghambatan yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan dengan fungisida. Hal ini sesuai dengan hasil percobaan *in vitro* dimana ekstrak air bawang putih 15% memang menunjukkan efek penghambatan terhadap pertumbuhan patogen yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan fungisida. Hal ini mengindikasikan bahwa fungisida yang digunakan kemungkinan kurang efektif lagi dalam mengendalikan penyakit antraknosa pada stroberi. Pestisida tersebut merupakan pestisida yang sering digunakan petani stroberi. Penggunaan jenis pestisida tertentu yang berlebihan dan secara terus menerus dapat menimbulkan resistensi pada patogen, yang diindikasikan dengan semakin berkurangnya keefektifan pestisida tersebut.

Secara umum, pencampuran bahan tanaman yang digunakan tidak dapat meningkatkan keefektifannya dalam menekan *Colletotrichum* sp. atau penyakit antraknosa. Efek pencampuran tergantung dari jenis bahan yang dicampur. Pencampuran bawang putih dengan bahan lain cenderung menurunkan keefektifannya dalam

menghambat pertumbuhan miselia maupun perkembangan penyakit antraknosa. Ekstrak air bawang putih secara tunggal pada konsentrasi 15 % lebih baik dalam menghambat patogen daripada perlakuan ekstrak bawang putih yang dicampur dengan lengkuas dan atau/ daun sirih yang total konsentrasinya juga 15%. Efek penghambatan oleh campuran bahan tersebut bahkan cenderung lebih rendah daripada efek penghambatan oleh ekstrak bawang putih secara tunggal dengan konsentrasi 5 % (Tabel 1 dan Tabel 2). Penurunan efek penghambatan pada ekstrak campuran ini kemungkinan karena menurunnya proporsi atau konsentrasi bawang putih akibat pencampurannya dengan bahan lain, sehingga kandungan senyawa toksik yang berasal dari bawang putih juga relatif lebih rendah. Selain itu, penurunan efek tersebut juga kemungkinan karena adanya interaksi antar senyawa-senyawa dari bahan campuran yang menimbulkan penurunan efek. Akhtar dan Isman (2013) menyatakan bahwa senyawa yang ada dalam campuran bahan pestisida nabati dapat berinteraksi secara sinergistik maupun antagonistik tergantung dari struktur senyawanya.

Pada ekstrak rimpang lengkuas dan daun sirih, pencampuran tidak berpengaruh terhadap efek penghambatan yang dihasilkan. Efek kedua ekstrak tersebut baik secara tunggal maupun campuran tidak berbeda secara nyata. Efek penghambatannya terhadap penyakit antraknosa relatif kecil yaitu sekitar 30,0 % - 38,7 % (Tabel 1 dan Tabel 2). Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian Suprpto dan Khalimi (2009) yang menunjukkan bahwa pencampuran ekstrak lengkuas dengan daun sirih cenderung meningkatkan keefektifannya dalam menekan *F. oxysporum f.sp. vanillae* dibandingkan dengan aplikasi ekstrak secara tunggal. Hal ini mengindikasikan bahwa keefektifan campuran juga tergantung dari patogen sasarannya.

Pencampuran bahan pestisida nabati memang dapat memberikan efek yang berbeda tergantung dari jenis bahan yang dicampurkan dan organisme yang dikendalikan. Pada penelitian ini, pencampuran bawang putih dengan lengkuas atau sirih cenderung menurunkan efek pengendaliannya terhadap penyakit antraknosa. Namun pada penelitian lain, pencampuran ekstrak air bawang putih dengan lada, cengkeh, kunyit, jahe dapat meningkatkan keefektifannya (bersifat aditif atau sinergistik) dalam menekan bakteri patogen, *Xanthomonas campestris* (Britto *et al.*, 2012). Pada penelitian lain, pencampuran bawang putih dengan bahan lain seperti pencampuran ekstrak bawang putih dengan kulit biji mente memberikan efek pengendalian terhadap hama pada cowpea yang lebih baik. Sementara itu, campuran ekstrak bawang putih dengan cabai kurang efektif menekan hama pada cowpea (Oparaeke *et al.*, 2005).

Dari hasil penelitian secara keseluruhan dapat diketahui bahwa ekstrak bawang putih 15 % dapat menghambat perkecambahan dan pertumbuhan *Colletotrichum* sp. serta menghambat penyakit antraknosa pada stroberi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian lain yang melaporkan bahwa ekstrak bawang

putih dapat menekan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum accutatum* pada cabai (Alves *et al.*, 2015). Mengingat pestisida nabati ini sangat efektif dalam menekan perkecambahan konidia patogen, maka sebaiknya aplikasi dilakukan sebagai upaya preventif sebelum terjadinya infeksi baik pada saat pra panen maupun pasca panen. Mengingat bahannya yang berasal dari bahan yang biasa dimanfaatkan untuk bumbu masakan menyebabkan pestisida nabati ini merupakan alternatif pengendalian yang lebih aman terhadap konsumen dibandingkan dengan penggunaan fungisida yang banyak menimbulkan residu yang berbahaya bagi kesehatan. Namun demikian harus juga diantisipasi adanya resiko bau yang ditinggalkan oleh ekstrak bawang putih. Hal ini dapat dikurangi dengan adanya jeda waktu antara aplikasi dengan pemasaran.

Penggunaan satu jenis bahan pestisida nabati secara terus menerus sebenarnya juga beresiko untuk memicu terjadinya resistensi patogen (walaupun risikonya jauh lebih kecil daripada pestisida sintetik). Oleh karena itu untuk menghindari resiko resistensi organisme sasaran, jenis bahan yang diaplikasikan harus dirotasi secara bergantian dengan bahan lain yang juga efektif menekan penyakit sasaran. Penggunaan campuran ekstrak juga dapat memperkecil resiko terjadinya resistensi (Dadang *et al.* 2008; Akhtar & Isman, 2013). Namun demikian, mengingat bahwa jenis bahan dan juga organisme sasaran akan berpengaruh terhadap keefektifannya, maka perlu dikaji kompatibilitas dan interaksi bahan yang diuji agar diperoleh efek pengendalian yang lebih baik.

KESIMPULAN

Hasil percobaan disimpulkan bahwa ekstrak air bawang putih, lengkuas atau daun sirih dan campurannya dapat menghambat perkecambahan konidia *Colletotrichum* sp. sebesar 100%; Pencampuran ekstrak air bawang putih dengan rimpang lengkuas dan

atau/ daun sirih cenderung menurunkan keefektifannya dalam menghambat *Colletotrichum* sp. dan perkembangan penyakit antraknosa; Ekstrak air bawang putih 15% menunjukkan efek penghambatan yang terbaik yaitu menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp. dengan lebar zona bening sebesar 9.3 mm dan menekan penyakit antraknosa pada stolon stroberi sebesar 83,7 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Universitas Padjadjaran yang telah memberikan bantuan pendanaan melalui Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM). Kami juga berterimakasih kepada Kelompok Tani stroberi organik, daerah Pasir Jambu, Kabupaten Bandung, Jawa Barat yang telah memfasilitasi dalam pengadaan buah dan stolon stroberi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G N. 2005. Plant Pathology 5th Editon. San Diego California. Academic Press. I. N. 635 p.
- Akhtar, Y. and M.B. Isman. 2013. Plant Natural Products for Pest Management: The Magic of Mixtures. In : Ishaaya, I. Palli, S.R, Horowitz, A.R. (eds.). Advanced Technologies for Managing Insect Pests. Pp. 231-24, Springer, Netherlands.
- Alves K.F, Laranjeira D., Câmara M.P.S, Câmara C.A.G, and S.J. Michereff. 2015. Efficacy of Plant Extracts for Anthracnose Control in Bell Pepper Fruits under Controlled Conditions. *Horticultura Brasileira* 33: 332-338. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620150000300009>
- Britto, A.J.D, Gracelin, D.H.S., Benjamin, P. and J.R. Kumar. 2012. Antibacterial Potency and Synergistic effect of few South India Scpces against Antibiotic

Resistant Bacteria. *Indian Journal of Natural Product and Resources*, 3 (4):57-562.

- Campbell, LC and VL Madden. 1990. Introduction Plant Disease Epidemiology. John Willey and Sonr. USA.
- Dadang, Andriani, L., and K. Ohsawa K. 2008. Compatibility of Annonaceae and Meliaceae Plant Extract Mixtures in Causing Mortality Effect Against Cabbage Head Caterpillar, *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Pyralidae). *J.ISSAAS*: 13 (3 Suppl):5-16.
- Dhingra, O.D and J.B. Sinclair. 1995. Basic Plant Pathology Methods. Second Edition. Lewis Publishers, Boca raton.
- Djojsumarto, P. 2008. Pestisida dan Aplikasinya. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Gurjar, M.S., Ali, S., Akhtar, M, and K. S. Singh. 2012. Efficacy of Plant Extracts in Plant Disease Management. *Agricultural Sciences*, 3 (3): 425-433
- Harris J.C., Cottrell S.L. Plummer S., and D. Lloyd. 2001. Antimicrobial properties of *Allium sativum* (garlic). *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 57 (3): 282–286.
- Johnny, L., Yusuf, U.K. and R. Nulit. 2011. Antifungal activity of selected plant leaves crude extracts against a pepper anthracnose fungus, *Colletotrichum capsici* (Sydow) butler and bisby (Ascomycota: Phyllachorales). *African Journal of Biotechnology*, 10(20): 4157-4165.
- Nashwa, S.M.A. and K.A.M Abo-Elyours. 2012. Evaluation of Various Plant Extracts against the Early Blight Disease of Tomato Plants under Greenhouse and Field Conditions. *Plant Protect. Sci. Vol. 48, 2012, No. 2: 74–79*

- Oparaeke, A.M, M. C. Dike1 and C. I. Amatobi. 2005. Evaluation of Botanical Mixtures for Insect Pests Management on Cowpea Plants. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 106 (1): 41–48
- Perelló A., Gruhlke, M. and A.J. Slusarenko. 2013. Effect of Garlic Extract on Seed Germination, Seedling Health, and Vigour of Pathogen-Infested Wheat. *Journal of Plant Protection Research*, 53 (4): 317-323
- Verma, R.K, Mishra, G.P. Singh, P., Jha, K.K. and R.L. Khosa. 2011. *Alpinia galanga* – An Important Medicinal Plant: A review. *Der Pharmacia Sinica*, 2 (1): 142-154 Available online at www.pelagiaresearchlibrary.com [10/3/2016]
- Rekha, V.P.B., Kollipara, M., Gupta, B.R.S.S., Bharath, Y. and K.K. Pulicherla. 2014. A Review on *Piper betle L.*: Nature's Promising Medicinal Reservoir. *American Journal of Ethnomedicine*, 1, (5): 276-289.
- Seema, M., Sreenivas, S.S. Rekha, N.D. and N.S. Devaki. 2011. In vitro Studies of Some Plant Extracts against *Rhizoctonia solani* Kuhn Infecting FCV Tobacco in Karnataka Light Soil, Karnataka, India. *Journal of Agricultural Technology*, 7(5): 1321-1329.
- Semangun, H. 2004. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Shovan L.R., M.K.A. Bhuiyan, J.A. Begum and Z. Pervez Z. 2008. In vitro Control of *Colletotrichum dematium* Causing Anthracnose of Soybean by Fungicides, Plant Extracts and *Trichoderma harzianum*. *International Journal of Sustainable Crop Production*, 3:10-17
- Singburadom, N. 2015. Hydroxychavicol from *Piper betel* Leave is An Antifungal Activity Against Plant Pathogenic Fungi. *J. Biopest*, 8(2):82-92.
- Soesanto, L. 2006. Penyakit Pascapanen. Kanisius. Yogyakarta.
- Suprpta, D.N. and K. Khalimi. 2009. Efficacy of Plant Extract Formulations to Suppress Stem Rot Disease on Vanilla Seedlings. *J. Issaas*, 15 (2): 34-41.
- Touba E.P, Zakaria M, and E. Tahereh. 2012. Anti-Fungal Activity of Cold And Hot Water Extracts of Spices Against Fungal Pathogens of Roselle (*Hibiscus sabdariffa*) *in vitro*. *Microbial Pathogenesis*: 52(2):125-129.
- Yulia, E., W.A. Shipton and R.J. Coventry. 2006. Activity of Some Plant Oils and Extracts Against *Colletotrichum gloeosporioides*. *Plant Pathology Journal*, 5: 253-257.