

Aplikasi Ekstrak Herba Seledri (*Apium graveolens*) terhadap Persebaran JAMUR *Capnodium citri* Penyebab Penyakit Embun Jelaga pada Berbagai Tanaman Jeruk

Application of Celery Herb Extract (Apium graveolens) on the SPREAD of FUNGUS Capnodium Citri which Cause Sooty Mold Disease in Various of Citrus Plants

Muhammad Ainul Labib^{1*}, Yuliani¹, Evie Ratnasari¹, Mutia Erti Dwiastuti²

1) Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya

2) Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (Balitjestro) Batu, Malang

*e-mail: labeelabib@gmail.com

ABSTRAK

Pada penelitian ini, aktivitas antifungi dari seledri telah diselidiki melalui penggunaan biofungisida dari ekstrak herba seledri terhadap persebaran penyakit embun jelaga pada berbagai jenis tanaman jeruk. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari ekstrak herba seledri terhadap persebaran penyakit embun jelaga dilihat dari penurunan nilai intensitas penyakit embun jelaga pada tanaman jeruk varietas keprok batu 55, keprok terigas dan pamelu. Penelitian ini menggunakan RAK dengan perlakuan konsentrasi ekstrak herba seledri yang terdiri atas 4 seri konsentrasi yaitu, 27%, 30%, 33%, dan 0%. Data nilai intensitas serangan penyakit embun jelaga dianalisis menggunakan uji Anava satu arah untuk menentukan seberapa jauh pengaruh dari variabel manipulasi yang diberikan terhadap variabel terikat pada masing-masing varietas tanaman jeruk, kemudian dilanjutkan pada uji Duncan dengan α 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak herba seledri mampu mengurangi nilai intensitas penyakit embun jelaga pada tanaman jeruk keprok batu 55, keprok terigas dan pamelu serta ekstrak herba seledri dengan konsentrasi 33% merupakan konsentrasi yang dapat menurunkan persentase nilai intensitas penyakit embun jelaga tertinggi hingga mencapai 82,3%.

Kata Kunci: Ekstrak herba seledri; persebaran penyakit embun jelaga; *Capnodium citri*; tanaman jeruk

ABSTRACT

In this study, the antifungal activities of celery was investigated by using biofungicide from celery herb extract on the spread of sooty mold disease in various of citrus plants. This research aimed to know the effect of celery herb extract on the spread of sooty mold that can be seen from the decline of the intensity value of sooty mold in orange plants from the varieties of keprok batu 55, keprok terigas, and pummelo. This research used randomized block design as the method. The concentrations of the extract used were 27%, 30%, 33%, and 0%. The intensity value data of sooty mold attack was analyzed by using one-way ANOVA to decide the effect of manipulated variable which gave to response variable on each varieties of citrus plants, than followed by the Duncan test (α 0.05). The result of research showed that celery herb extract can decrease sooty mold value intensity in orange plants from the varieties of keprok batu 55, keprok terigas and pummelo. It also showed that celery herb extract with the value of concentration 33% is the highest concentration to decrease sooty mold value intensity until 82.3%.

Key words : Celery herb extract; spread of sooty mold; *Capnodium citri*; citrus plant

PENDAHULUAN

Tanaman jeruk saat ini menjadi komoditas hortikultura yang menguntungkan untuk dibudidayakan karena dapat memproduksi buah dalam kuantitas yang tinggi serta memiliki kemampuan berbuah yang tidak tergantung pada musim, sehingga buah jeruk selalu tersedia sepanjang tahun (AAK, 1994). Proses budi daya jeruk pada kenyataannya tidak selalu dalam kondisi yang baik, karena di dalam setiap aktivitas hortikultura selalu terdapat Organisme

Pengganggu Tanaman (OPT) yang mampu berperan sebagai pembatas dari kelancaran pencapaian hasil tanaman kultivar (Taufik, 2004).

Kehadiran OPT yang seringkali merugikan tanaman jeruk yaitu adanya penyakit embun jelaga (*sooty mold*) yang dapat mengakibatkan kerusakan penampilan pada tanaman jeruk. Penyakit ini merupakan penyakit penting karena dapat mengurangi ukuran buah jeruk yang menyebabkan kualitas dari buah jeruk tersebut menurun (Syafri, 2010). Penyakit embun jelaga

(*sooty mold*) disebabkan oleh jamur *Capnodium citri* Berk. & Desm. yang memiliki miselium berwarna hitam yang tersebar dan menutupi permukaan daun tanaman jeruk. Jamur *sooty mold* tumbuh pada media *honeydew* yang diproduksi oleh serangga hama pemakan cairan tumbuhan. Serangga tersebut berasosiasi dengan jamur *sooty mold* dan menyebabkan jamur mudah tumbuh pada daun-daun tanaman jeruk (Nelson, 2008).

Persebaran penyakit embun jelaga pada area perkebunan terbilang mudah dan cepat, untuk itulah diperlukan suatu teknik pengendalian untuk mengendalikan penyakit embun jelaga. Pengendalian yang dikenal selama ini yaitu secara kimiawi yang menggunakan larutan fungisida. Larutan fungisida secara signifikan mampu menurunkan intensitas serangan penyakit embun jelaga, namun penggunaan fungisida menyebabkan tercemarnya lingkungan akibat residu dari fungisida yang telah diaplikasikan (Sinaga, 2006). Kelemahan yang muncul dari penggunaan larutan fungisida tersebut menyebabkan munculnya inovasi baru dalam mengendalikan intensitas penyakit embun jelaga menggunakan bahan-bahan yang tersedia di alam sebagai biofungisida. Bahan alam yang dapat digunakan sebagai biofungisida untuk menekan persentase nilai intensitas serangan penyakit embun jelaga salah satunya adalah tanaman seledri (*Apium graveolens* L.).

Ekstrak herba seledri mengandung senyawa metabolit sekunder seperti *limonene*, flavonoid yaitu *apigenin* dan *quercetrin*, dan kumarin yang mampu memberikan ketahanan pada tanaman melalui mekanisme antifungi (Cushnie dan Andrew, 2005). Zat-zat tersebut menyebabkan perubahan integritas membran sel dan mempengaruhi aktivitas metabolik sel sehingga jamur tidak dapat bertahan hidup dan mati. Selain itu terdapat mekanisme penghambatan aktivitas antifungi dengan cara merubah konformasi pada bagian hipofilik membran sel yang menyebabkan membran sel kehilangan sifat permeabilitasnya, sehingga menyebabkan ketidakstabilan pada sistem transport membran yang berakibat pada kebocoran sel yang kemudian diikuti kematian sel-sel jamur (Cushnie dan Andrew, 2005).

Berdasarkan penelitian (Al Barwani dan El Tayeb, 2004) menyatakan bahwa senyawa kumarin yang terkandung dalam ekstrak seledri memiliki aktivitas antifungi yang kuat dalam melawan patogen tanaman seperti *Sclerotinia sclerotiorum*, *Alternaria brassicola*, dan *Cercospora carotae*. Penelitian lain menyebutkan bahwa seledri memiliki efek antifungi terhadap jamur

Candida albicans diperkirakan oleh karena zat-zat aktif yang larut dalam etanol. Zat-zat aktif tersebut antara lain *limonene*, flavonoid yaitu *apigenin* dan *isoquercetrin*, saponin, *farcarindol*, kumarin, dan *sedanolide* (Nugroho dkk., 2013).

Penelitian mengenai aplikasi ekstrak herba seledri ini bertujuan untuk mengurangi nilai intensitas serangan penyakit embun jelaga serta membuktikan bahwa tanaman seledri dapat dijadikan sebagai biofungisida yang mampu mengendalikan serangan penyakit embun jelaga (*sooty mold*) pada tanaman jeruk.

BAHAN DAN METODE

Eksperimen dilakukan dengan rancangan acak kelompok (RAK) dengan faktor perlakuan perbedaan konsentrasi ekstrak herba seledri, yaitu 27%, 30%, dan 33%. Penelitian dilakukan di laboratorium mikroteknik gedung C10 Jurusan Biologi FMIPA Unesa dan di *Green House* percobaan Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropik (Balitjestro) Batu, Malang. Penelitian dilakukan selama 4 bulan mulai bulan Juni sampai bulan September 2014.

Peralatan yang digunakan adalah botol balsam, *beaker glass*, *sprayer*, pengaduk, spatula, kain saringan, toples plastik, *rotary vacuum evaporator*, *milling machine*, pisau, neraca digital, kamera digital, gunting, dan mika bening. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman seledri (*A. graveolens* L.), etanol 96%, DMSO (*dimethylsulfoksida*), jamur *C. citri*, pupuk urea, tanaman jeruk keprok batu 55, keprok terigas, dan pamelos serta aquades.

Langkah kerja penelitian terbagi atas empat tahap, yaitu tahap pertama merupakan pembuatan ekstrak herba seledri dimulai dengan seledri kemudian tanaman seledri dikeringanginkan selama 7-10 hari kemudian digiling menggunakan *milling machine*. Hasil penggilingan dimaserasi menggunakan etanol 96% sampai 3 kali dengan perbandingan simplisia dan pelarut 1:3 pada perendaman pertama dan 1:2 untuk perendaman kedua dan ketiga dengan lama waktu masing-masing perendaman adalah 24 jam. Hasil maserasi diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* kemudian ekstrak kental yang diperoleh dimasukkan dalam botol balsam dan diletakkan dalam *refrigerator*.

Tahap kedua merupakan tahap pra-aplikasi yang meliputi pembuatan penanda dengan cara mika dipotong dengan ukuran 6x5 cm sebanyak 36 tanaman jeruk, lalu ditulis nama varietas pada mika kemudian dipasang pada tanaman jeruk sesuai varietas yang tertulis. Pasca pemasangan

label kemudian dilakukan proses *stressing* dengan tidak menyiram tanaman jeruk selama 7 hari, setelah proses *stressing*, tanaman disiram kembali dua kali setiap minggu dan diberi pupuk urea dengan takaran 2g/L satu kali setiap minggu secara rutin selama satu bulan. Selanjutnya inokulasi jamur *C. citri* dengan cara miselium jamur *C. citri* disaputkan pada daun tanaman jeruk sehat. Daun sakit yang telah dipakai saputan 2 kali tidak dapat digunakan kembali dan harus menggunakan daun sakit baru untuk saputan berikutnya. Hasil saputan ditunggu hingga muncul miselium jamur *C. citri* dan menyebar pada daun tanaman jeruk.

Tahap ketiga adalah tahap aplikasi ekstrak herba seledri. Ekstrak herba seledri diberikan dalam berbagai konsentrasi, yaitu 27% (S1), 30% (S2), dan 33% (S3). Untuk pembuatan ekstrak seledri dengan konsentrasi 27%, ekstrak kental sebanyak 21,6 gram ditambahkan kemudian ditetesi 1 ml DMSO lalu ditambahkan aquades hingga mencapai volume 1000 ml. Untuk pembuatan ekstrak seledri dengan konsentrasi 30%, ekstrak kental yang diperlukan adalah sebanyak 24 gram kemudian ditetesi 1 ml DMSO lalu ditambahkan aquades hingga mencapai volume 1000 ml. Untuk pembuatan ekstrak seledri dengan konsentrasi 33%, ekstrak kental yang diperlukan adalah sebanyak 26,4 gram kemudian ditetesi 1 ml DMSO lalu ditambahkan aquades

hingga mencapai volume 1000 ml. Aplikasi dilakukan serentak untuk semua varietas jeruk pada pagi hari serta aplikasi ekstrak herba seledri diulang sampai 3 kali dengan interval pemberian 4 hari setelah aplikasi sebelumnya.

Tahap keempat adalah pengamatan persebaran penyakit embun jelaga yang dilakukan secara rutin 1 hari setelah aplikasi ekstrak herba seledri. Pengamatan dimulai pada cluster 1 kemudian berurutan cluster 2, 3, dan 4. Tingkat keparahan daun yang terserang penyakit embun jelaga ditulis dengan menggunakan skala 0-6. Data yang didapat, dihitung menggunakan rumus intensitas serangan berdasarkan metode Townsend dan Heuberger dalam (Sijabat, 2009) sebagai berikut.

$$I = \frac{\sum (n \times v) \times 100\%}{N \times Z}$$

Keterangan :

- I : Intensitas serangan penyakit (%)
- n : Jumlah daun tanaman yang terserang
- v : Nilai skala yang terserang
- N : Jumlah seluruh daun yang diamati
- Z : Skala tertinggi dari kategori skala serangan

Kategori skala serangan yang digunakan pada daun dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai skala serangan penyakit embun jelaga pada tanaman jeruk

Skala	Kategori serangan	Keterangan
0	0%	Sehat
1	$x < 10\%$	Tahan
2	$11 \leq x \leq 20$	Ringan
3	$21 \leq x \leq 30$	Ringan-Sedang
4	$31 \leq x \leq 40$	Sedang
5	$41 \leq x \leq 50$	Berat
6	$x > 50\%$	Kronis

HASIL

Melalui penelitian ini didapatkan hasil persentase nilai intensitas serangan penyakit embun jelaga sebelum aplikasi dan setelah aplikasi ekstrak herba seledri pada 3 varietas tanaman jeruk, yaitu jeruk keprok batu 55, keprok terigas dan pamelon yang disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, diketahui bahwa aplikasi ekstrak herba seledri pada berbagai tanaman jeruk secara bertahap mampu menurunkan nilai intensitas serangan penyakit embun jelaga. Data nilai intensitas penyakit embun jelaga kemudian dianalisis

statistik menggunakan uji Anava satu arah dan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf kepercayaan α 0,05. Data nilai intensitas penyakit pada tanaman jeruk keprok batu 55 setelah dianalisis menggunakan uji Anava satu arah menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh perlakuan terhadap nilai intensitas penyakit embun jelaga karena hasil *f* hitung < *f* tabel (2,828 < 4,07) artinya pada tanaman jeruk keprok batu 55 baik perlakuan ekstrak yang diaplikasikan maupun perlakuan kontrol tidak berpengaruh terhadap penurunan nilai intensitas penyakit

embun jelaga, sehingga data tersebut tidak dilanjutkan pada uji Duncan.

Data pada tanaman jeruk keprok terigas menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak herba seledri tersebut secara signifikan mampu menurunkan nilai intensitas penyakit embun jelaga. Berdasarkan hasil uji Duncan menyatakan bahwa perlakuan ekstrak herba seledri dalam berbagai konsentrasi yaitu 27%, 30%, dan 33% pada tanaman jeruk keprok terigas memiliki kemampuan dalam penghambatan dan penurunan nilai intensitas penyakit embun jelaga. Hasil uji Duncan tersebut juga menyatakan bahwa kemampuan yang dihasilkan dari masing-masing konsentrasi ekstrak herba seledri yang diberikan adalah hampir sama karena menunjukkan adanya

hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan tersebut namun memiliki perbedaan dengan perlakuan kontrol.

Pada tanaman jeruk pameo juga menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak herba seledri yang diaplikasikan secara signifikan mampu menurunkan nilai intensitas penyakit embun jelaga. Dari hasil tersebut diketahui bahwa perlakuan ekstrak herba seledri dalam berbagai konsentrasi yaitu 27%, 30%, dan 33% pada tanaman jeruk pameo memiliki kemampuan penghambatan dan penurunan yang hampir sama karena menunjukkan adanya hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan tersebut namun memiliki perbedaan dengan perlakuan kontrol.

Tabel 2. Data nilai intensitas serangan penyakit embun jelaga sebelum dan setelah aplikasi ekstrak herba seledri pada 3 varietas tanaman jeruk

No	Varietas	Nilai Intensitas Penyakit Embun Jelaga ± SD Sebelum Aplikasi Ekstrak Seledri	Nilai Intensitas Penyakit Embun Jelaga ± SD Setelah Aplikasi Ekstrak Seledri dalam Berbagai Konsentrasi				Rata-rata
			Perlakuan	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
1.	Keprok Batu 55	10,41 ± 0,00	S1	8,37 ± 1,77	5,11 ± 1,77	4,27 ± 1,77	5,92 ± 1,77
		7,40 ± 0,00	S2	3,66 ± 1,10	2,13 ± 1,10	0,98 ± 1,10	2,26 ± 1,10
		7,75 ± 0,00	S3	5,67 ± 1,54	4,04 ± 1,54	1,91 ± 1,54	3,87 ± 1,54
		2,16 ± 0,00	K	3,53 ± 0,17	3,17 ± 0,17	3,17 ± 0,17	3,29 ± 0,17
No	Varietas	Nilai Intensitas Penyakit Embun Jelaga ± SD Sebelum Aplikasi Ekstrak Seledri	Nilai Intensitas Penyakit Embun Jelaga ± SD Setelah Aplikasi Ekstrak Seledri dalam Berbagai Konsentrasi				Rata-rata
			Perlakuan	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
2.	Keprok Terigas	2,60 ± 0,00	S1	1,82 ± 0,44	1,11 ± 0,44	0,76 ± 0,44	1,23 ± 0,44 ^a
		9,30 ± 0,00	S2	4,00 ± 1,08	2,88 ± 1,08	1,36 ± 1,08	2,75 ± 1,08 ^a
		5,67 ± 0,00	S3	4,52 ± 1,68	1,78 ± 1,68	0,48 ± 1,68	2,26 ± 1,68 ^a
		12,04 ± 0,00	K	11,68 ± 0,08	11,88 ± 0,08	11,78 ± 0,08	11,75 ± 0,08 ^b
3.	Pameo	6,37 ± 0,00	S1	2,89 ± 0,52	1,75 ± 0,52	1,81 ± 0,52	2,15 ± 0,52 ^a
		5,58 ± 0,00	S2	4,32 ± 1,10	2,34 ± 1,10	1,75 ± 1,10	2,80 ± 1,10 ^a
		10,89 ± 0,00	S3	6,53 ± 1,89	4,09 ± 1,89	1,91 ± 1,89	4,18 ± 1,89 ^a
		9,53 ± 0,00	K	7,24 ± 0,29	7,24 ± 0,29	7,86 ± 0,29	7,45 ± 0,29 ^b

Keterangan:

1. S1 : Perlakuan ekstrak herba seledri dengan konsentrasi 27%; S2 : Perlakuan ekstrak herba seledri dengan konsentrasi 30%; S3 : Perlakuan ekstrak herba seledri dengan konsentrasi 33%; K : Perlakuan kontrol (Aquades+DMSO+ethanol 70%).
2. Angka yang disertai oleh huruf subscript (notasi) yang sama dalam setiap kolom dan baris menyatakan tidak adanya perbedaan yang nyata pada perlakuan ekstrak herba seledri dalam berbagai konsentrasi yang diketahui melalui uji Duncan dengan taraf ketelitian α 0,05.

PEMBAHASAN

Penurunan penyakit embun jelaga pada daun tanaman jeruk ditandai dengan lapisan hitam yang merupakan miselium jamur *C. citri* mengalami degenerasi atau terkikis secara bertahap dari permukaan daun tanaman jeruk. Jamur *C. citri* yang menempel pada daun tanaman jeruk tidak mengalami proses penetrasi dan infeksi pada permukaan daun tanaman jeruk. Jamur penyebab embun jelaga tersebut bersifat saprofitik atau menempel pada *honeydew* yang disekresi oleh *aphid* (kutu daun) dan serangga pemakan cairan tumbuhan lainnya (Nelson, 2008).

Jamur tersebut menjadi patogen dikarenakan mengurangi kapasitas permukaan daun yang dapat melakukan fotosintesis (Sinaga, 2006). Lapisan miselium yang hitam dan tebal yang terbentuk pada permukaan daun akan mengurangi jumlah cahaya yang masuk ke daun (Sinaga, 2006), sehingga kemampuan fotosintesis dari daun tanaman jeruk akan mengalami penurunan akibat energi matahari yang akan digunakan sebagai bahan pembentuk energi kimia berupa ATP tidak terserap optimal.

Pemberian ekstrak herba seledri merupakan upaya pengendalian untuk mengurangi jumlah

miselium jamur *C. citri* yang menutupi daun tanaman jeruk. Kemampuan pengendalian yang dimiliki ekstrak herba seledri dikarenakan kandungan bahan aktif yang dapat digunakan sebagai agen antifungi. Agen antifungi pada tanaman seledri tersebut diantaranya, yaitu *volatile oil*, flavonoid, dan kumarin.

Kandungan minyak atsiri atau *volatile oil* dari ekstrak seledri yang utama adalah metabolit sekunder golongan terpen (Venskutonis dan Cypiene, 2005). *Limonene* adalah bagian terbesar penyusun *volatile oil* dari seledri hingga mencapai lebih dari 30% dari seluruh bahan aktif yang menyusun *volatile oil* seledri (Venskutonis dan Cypiene, 2005). *Limonene* merupakan penyusun *volatile oil* pada seledri yang memiliki sifat panas dan asam. Sifat panas dan asam tersebut diyakini saling bersinergi menimbulkan reaksi negatif dengan kompleks glukosa pada bagian dinding sel jamur. Panas dan asam dari *limonene* merusak ikatan kompleks pada dinding sel jamur sehingga dinding sel mengalami perubahan konformasi yang berakibat pada penurunan rigiditas dinding sel dan menyebabkan dinding sel melemas dikarenakan banyaknya ikatan rangkap glukosa yang terputus (Arif *et al.*, 2009). Penurunan rigiditas dinding sel jamur menyebabkan ekstrak herba seledri yang diberikan dapat menembus dinding dan masuk ke dalam sel jamur.

Limonene pada seledri juga diketahui dapat memengaruhi integritas membran sel jamur, hal ini dikarenakan senyawa *limonene* akan berikatan dengan bagian lipofilik pada membran dan menyebabkan perubahan struktur membran kemudian diikuti gangguan permeabilitas yang menyebabkan pergerakan cairan intraseluler jamur tidak terkendali, sehingga menyebabkan sel jamur mengalami kebocoran dan lisis yang pada akhirnya menyebabkan kematian pada sel jamur (Arif *et al.*, 2009).

Ekstrak seledri yang diaplikasikan juga mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu *apigenin* dan *quercetrin*. *Apigenin* memiliki kemampuan melepaskan atom H, hal ini terkait dengan fungsi antioksidannya (Redha, 2010). Atom H tersebut akan membentuk ikatan hidrogen yang lemah dengan protein membran sel jamur. Ikatan hidrogen antara atom H dan protein membran sel jamur akan menyebabkan sel mengalami kerusakan karena membran sel menjadi tidak stabil akibat kurang kuatnya protein struktural penyusun membran sel. Hal ini menyebabkan fungsi permeabilitas sel terganggu dan berakibat sel menjadi lisis (Cushnie dan Andrew, 2005).

Quercetrin juga menyebabkan perubahan pada membran sel yang diikuti dengan masuknya air yang tidak terkontrol ke dalam sel. Keadaan tersebut menyebabkan sel mengalami pembengkakan karena sistem transport pada membran sel mengalami kerusakan dan akhirnya membran sel akan pecah. Pecahnya membran sel ini akan mengakibatkan kematian sel (Black dan Jacobs, 1993). Proses mekanisme kerusakan tersebut terjadi pada jamur *Capnodium citri* Berk. & Desm. yang diaplikasikan ekstrak herba seledri sehingga kepadatan miselium jamur *Capnodium citri* Berk. & Desm. berkurang akibat sel jamur yang mengalami lisis dikarenakan bahan aktif *apigenin* dalam seledri yang memiliki aktivitas antioksidan serta *quercetrin* yang mampu menghambat pertumbuhan miselium jamur melalui perubahan pada integritas membran sel, sehingga pertumbuhan miselium akan terbatas.

Bahan aktif terakhir yang mempengaruhi proses degenerasi miselium jamur *Capnodium citri* Berk. & Desm. yang terkandung dalam ekstrak herba seledri adalah senyawa kumarin. Kumarin mampu menginduksi perubahan morfologi dari matriks mitokondria dan membuat kerapatannya berkurang. Setelah ekstrak herba seledri berhasil melalui dinding dan membran sel kemudian masuk ke dalam sel jamur, kumarin bekerja secara intraseluler menginduksi perubahan pada struktur mitokondria. Perubahan ini akan menyebabkan sel kehilangan energi intraseluler dikarenakan matriks mitokondria sebagai tempat produksi energi kimiawi berupa ATP mengalami perubahan struktur, sehingga berkurangnya pasokan energi tersebut menjadi penghalang dan membuat proses mitosis yang membutuhkan banyak energi tidak terjadi (Kopidlowasa *et al.*, 1994).

Paparan ekstrak herba seledri yang mengandung senyawa kumarin akan menghambat proses mitosis yang terjadi pada jamur *Capnodium citri* Berk. & Desm. yang menyerang tanaman jeruk, sehingga kepadatan miselium jamur *Capnodium citri* Berk. & Desm. berkurang akibat proses pertumbuhan dari sel-sel jamur terhambat dan terhalang. Hal ini disebabkan berkurangnya energi intraseluler yang digunakan untuk proses mitosis akibat perubahan morfologi pada matriks mitokondria sel jamur, sehingga invasi miselium jamur *Capnodium citri* Berk. & Desm. pada permukaan daun tanaman jeruk dapat dihambat.

Pada penelitian lain menyatakan bahwa kumarin dalam bentuk furanokumarin memiliki aktivitas antifungi yang kuat dalam melawan patogen seperti *Sclerotinia sclerotiorum*, *Alternaria*

brassicola dan *Cercospora carotae* (Al Barwani and El Tayeb, 2004).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak herba seledri pada masing-masing konsentrasi yang diaplikasikan yaitu 27%, 30%, dan 33% memiliki kemampuan yang sama dalam menghambat persebaran dan menurunkan nilai intensitas penyakit embun jelaga berdasarkan notasi uji Duncan. Seledri juga dapat digunakan sebagai biofungisida untuk menghambat penyakit embun jelaga dengan penurunan nilai intensitas tertinggi yaitu pada konsentrasi 33%.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi ekstrak herba seledri pada tanaman jeruk keprok batu 55, keprok terigas dan pamelon dengan konsentrasi ekstrak 27%, 30% dan 33% memiliki kemampuan yang hampir sama dalam menghambat pertumbuhan miselium jamur *C. citri* penyebab penyakit embun jelaga. Nilai intensitas penyakit embun jelaga pada tanaman jeruk keprok batu 55 setelah diaplikasikan ekstrak herba seledri pada konsentrasi 27%, 30%, 33% dan kontrol berturut-turut yaitu sebesar 5,92 %, 2,26%, 3,87% dan 3,29%; Jeruk keprok terigas sebesar 1,23%, 2,75%, 2,26% dan 11,75%; Jeruk pamelon sebesar 2,15%, 2,80%, 4,18% dan 7,45%.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK, 1994. *Budidaya Tanaman Jeruk*. Deresan, Yogyakarta: Kanisius.
- Arif T, Bhosale JD, Kumar N, Mandal TK, Bendre RS, Lavekar GS, Dabur R, 2009. Natural products-antifungi agents derived from plants. *Journal of Asian Natural Products Research*. Vol 11. No 7: 621-638.
- Al-Barwani FM, Eltayeb EA, 2004. Antifungi compounds from induced *Conium maculatum* L. plants. *Biochem Syst*. 32: 1097-1108.
- Black JM, Jacobs EM, 1993. *Medical Surgical Nursing*. 4th edition. Philadelphia. pp.373-387. W. B. Saunders Company.
- Chee HY, Kim H, Lee MH, 2009. In vitro antifungi activity Limonene against *Trichopython rubrum*. *Mycobiology*, 37 (3): 243-246 (2009). Korean society of mycology.
- Converton, 2013. *General characters of fungi- definitions of fungus, somatic structures, types of fungal thalli, fungal tissues, modifications of thallus, reproduction of fungi (asexual and sexual)*. <http://www.convertonlinefree.com>. diunduh pada tanggal 04 Desember 2014.
- Cushnie T, Andrew L, 2005. Review antimicrobial activity of flavonoids. *ELSEVIER: International Journal of antimicrobial agents* 26 (2005) 343-356.
- Funamaya, 1993. A new microorganism producing a glucosyl transfer enzyme to polyphenols. *Biosci Biotech Biochem*, 58: 817-820.
- Kopidlowasa EK, Dobrzynska, Parys E, Zobel AM, 1994. Effect of coumarin and xanthotoxin on mitochondrial structure, oxygen uptake and succinate dehydrogenase activity in onion root cells. *J. Chem. Ecol*, 20: 2471-2480.
- Nelson S, 2008. Sooty Mold. *Plant Disease*. PD-52: College of Tropical Agriculture and Human Resources University of Hawai'i at Manoa.
- Nugroho PA, Soemardini, Santoso S, 2013. Efektivitas Ekstrak Etanol Seledri (*Apium graveolens*) Sebagai Antifungi Terhadap *Candida albicans* Secara In Vitro. *Jurnal FKUB*. Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
- Redha, A. 2010. Flavonoid: struktur, sifat antioksidatif dan peranannya dalam sistem biologis. *Jurnal Berlian*, (2) : 196-202.
- Sijabat ONSBR, 2009. Epidemi Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae* Cav.) Pada Beberapa Varietas Padi Sawah (*Oryza sativa* L) Dengan Jarak Tanam Berbeda di Lapangan. Medan. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Sinaga MS, 2006. *Dasar-dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sipailiene A, Venskutonis PR, Sarkinas A, Cypiene V, 2005. Composition and antimicrobial activity of celery (*Apium graveolens*) leaf and root extracts obtained with liquid carbon dioxide. *Proc. WOCMAP III Vol 3: Perspectives in Natural Product Chemistry*, 71-77.
- Syafril, 2010. *Jenis hama dan penyakit penting menyerang jeruk koto tinggi Kabupaten Lima Puluh Kota*. Padang: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat.
- Taufik E, 2004. Aktivitas Ekstrak dan Minyak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga* L.) Terhadap Pathogen Rebah Kecambah. *Tesis*. Tidak dipublikasikan. Bogor: ITB.
- Zamri RJ, 2008. Validasi metode penentuan kadar apigenin dalam ekstrak seledri dengan kromatografi cair kinerja tinggi. *Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Bogor: IPB.