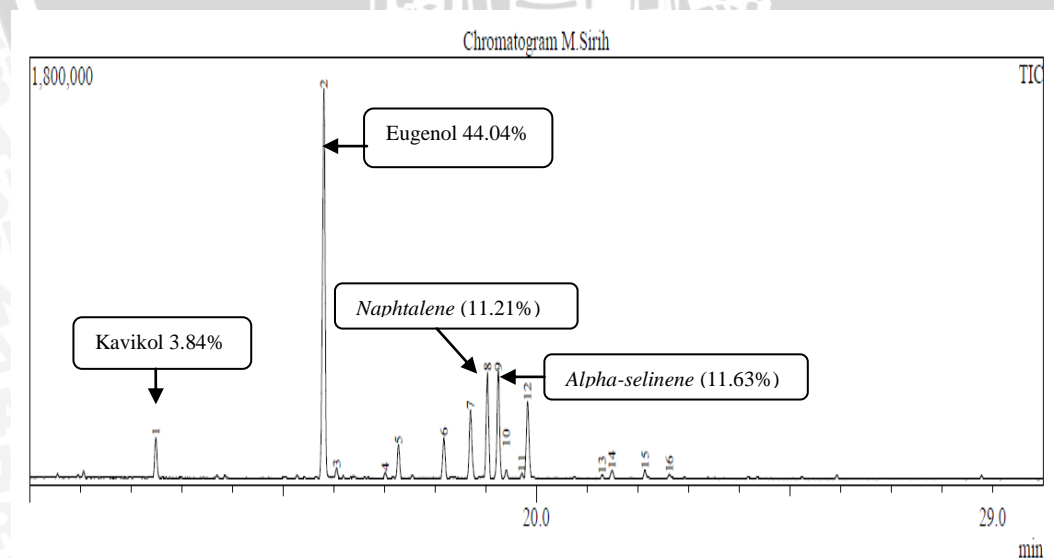


IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Komponen Minyak Atsiri Daun Sirih

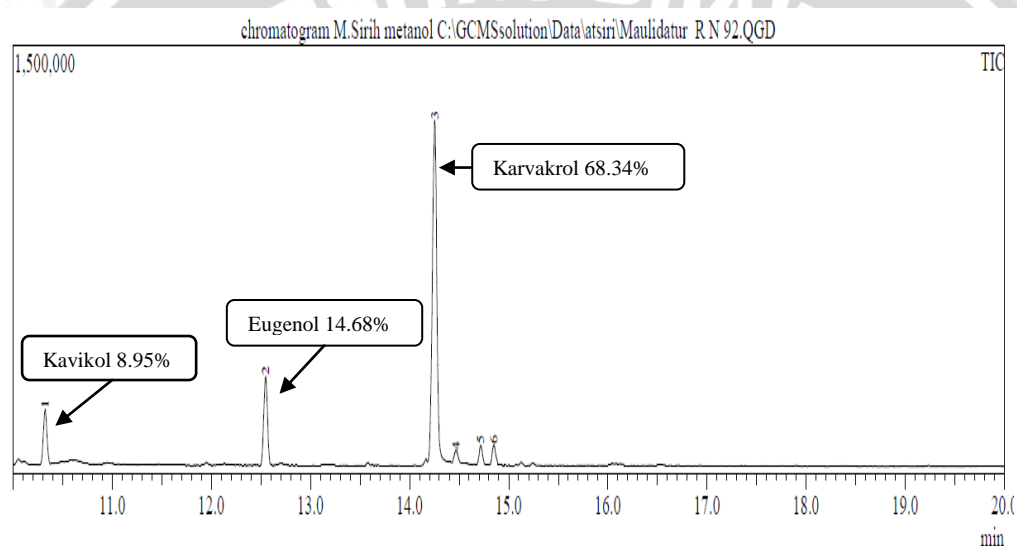
Minyak atsiri daun sirih dianalisis menggunakan GC-MS dari dua macam ekstrak yaitu ekstrak n heksana dan ekstrak metanol. Hasil analisis dengan GC-MS menunjukkan grafik yang memiliki puncak/*peak* yang bervariasi. Perbedaan puncak dipengaruhi oleh kepolaran zat yang dianalisis. Zat yang bersifat polar akan lebih cepat keluar dari kolom dan yang bersifat non polar akan tertahan lebih lama dalam kolom. Sesuai pernyataan Utami (2011) bahwa jumlah puncak yang teridentifikasi oleh GC-MS bergantung pada kepolaran zat yang dianalisis, yang akan menentukan banyak sedikitnya waktu untuk berinteraksi dengan fase diam (berapa lama suatu senyawa tertahan dalam kolom).

Minyak atsiri daun sirih ekstrak n heksana yang teridentifikasi oleh GC-MS menunjukkan secara umum terdiri dari senyawa fenol. Puncak/*peak* pada gambar 10 menunjukkan senyawa kimia yang teridentifikasi sebanyak 16 senyawa. Jumlah senyawa paling banyak dari ekstrak n heksana adalah eugenol (44.04%), kavikol (3.84%), naftalena (11.21%), dan alfa-selinena (11.63%). Sesuai pernyataan Hermawan (2007) daun sirih mengandung 4.2% minyak atsiri yang sebagian besar terdiri dari betelfenol yang merupakan isomer eugenol, sineol, kariofilena (siskuitergen), kavikol, kavibekol, estragol dan terpinen.



Gambar 1. Analisis komponen minyak atsiri ekstrak n heksana dengan GC-MS

Hasil analisis kromatogram ekstrak metanol pada minyak atsiri daun sirih didapatkan 6 komponen yang teridentifikasi dalam literatur GC-MS. Senyawa yang mendominasi dalam ekstrak metanol dapat dilihat pada gambar 11 yaitu karvakrol sebanyak 68,34%, tempat kedua yaitu eugenol sebanyak 14,68% dan kavikol sebanyak 8,95%. Menurut Rostiana *et al.*, (1991), sirih secara umum mengandung minyak asiri yang berisikan senyawa fenol serta senyawa turunannya antara lain hidroksivasikol, kavikol, kavibetol, allipirokatekol, karvakrol, eugenol, eugenol methil eter, p-simene, kineole, kariofilena, kadinena, estragol, terpenena, sesquiterpena, fenil propana, tanin, diastase, gula, pati.



Gambar 2. Analisis komponen minyak atsiri ekstrak metanol dengan GC-MS

Hasil analisis GC-MS komponen utama minyak atsiri daun sirih baik dalam ekstrak metanol maupun n heksana adalah senyawa fenol. Turunan senyawa fenol yang terdapat pada kedua ekstrak yaitu karvakrol, eugenol dan kavikol dalam jumlah yang relatif banyak.

Sifat-sifat fenol yaitu ; 1. Mempunyai sifat asam, atom H dapat diganti tak hanya dengan logam, tetapi juga dengan basa. Sifat asam dari fenol lemah dan fenolat dapat diuraikan dengan cara karbonat. 2. Mudah dioksidasi oleh O_2 udara dan memberi zat-zat warna dan 3. Mempunyai sifat antiseptik beracun. $K_a = 1 \times 10^{-10}$ (Hart *et al.*, 2003). Eugenol dan kavikol berpotensi sebagai senyawa aktif karena kedua senyawa ini mengandung gugus fenolik yang mampu melepaskan proton (H^+), sehingga kedua senyawa tersebut bersifat antiseptik.

Eugenol termasuk komponen fenolik yang sering ditemukan pada minyak atsiri tanaman aromatik. Eugenol dilaporkan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* dan *Lactobacillus sakei* dan juga bersifat antifungi terhadap jamur pembusuk kayu. Sebagai antifungi eugenol dapat menghambat pertumbuhan miselium jamur *Sclerotinia sclerotium* dan *Botrytis cinerea* pada Effective concentration 50 (EC₅₀) 38,6 dan 39,9 µg/ml (Wang *et al.*, 2010).

Kavikol adalah komponen fenolik utama yang diisolasi dari ekstrak daun sirih. Daun sirih dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri dan antijamur. Aktifitas anti jamur didapatkan dari konsentrasi akhir hidroksikavikol yang berkisar antara 3.90 sampai 2000 µg/ml dalam MIC (*minimum inhibitory concentrate*). Hidroksikavikol memberikan pengaruh penghambatan pada spesies jamur secara signifikan yaitu pada 15,62-500 µg/ml untuk *yeast*, 125-500 µg/ml untuk *Aspergillus sp.*, dan 7,81-62,5 µg/ml untuk *Dermatophytes* (Ali *et al.*, 2010).

Karvakrol adalah komponen fenolik yang umum terdapat pada minyak atsiri tanaman aromatik dan memiliki aktivitas antimikroba. Karvakrol biasanya memiliki aktifitas antibakteri karena memiliki spektrum yang luas terhadap bakteri gram positif dan gram negatif. Selain memiliki aktivitas antibakteri karvakrol juga dapat berperan sebagai antijamur, insektisida, antiparasitik, dan antitoksikgenik (Veldhuizen, 2006). Penelitian Rao *et al.*, (2010) menunjukkan bahwa karvakrol potensial menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans* pada konsentrasi 79,8 µg/ml.

Senyawa aktif yang terkandung dalam daun sirih kemudian diformulasi berdasarkan hasil penelitian Srichana *et al.*, (2009) yaitu pada pemberian ekstrak dan sirih sebesar 10.000 ppm dapat menghambat 100 % pertumbuhan *Aspergillus flavus*. Hasil analisis senyawa ekstrak daun sirih digunakan untuk mengetahui berapa jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam setiap konsentrasi.

Luasan area relatif senyawa eugenol 44,04% dan kavikol 3.84% dalam ekstrak heksanadan senyawa karvakrol 68,34%, eugenol 14,68% dan kavikol 8,95% dalam ekstrak metanol hasil GC-MS. Konsentrasi yang digunakan adalah 0.1 g/l, 2.5 g/l, 4 g/l, dan 7 g/l, dengan pendekatan % luasan area kromatogram maka jumlah senyawa aktif yang terkandung setiap konsentrasi dihitung dengan

mengalikan konsentrasi dengan persentase senyawa aktif yang telah diketahui luasan area relatif. Perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 6.

Proses ekstraksi daun sirih menghasilkan ekstrak metanol dan ekstrak n heksana daun sirih, jika dianalisa secara organoleptik memiliki perbedaan. Analisa organoleptik dapat meliputi bentuk fisik, warna, dan bau ekstrak daun sirih. Dalam penelitian ini didapatkan ekstrak metanol memiliki bentuk fisik kental, berwarna hijau kecoklatan, dan berbau kurang menyengat khas daun sirih. Sedangkan ekstrak n heksana memiliki bentuk fisik ekstrak kental, berwarna hijau tua, dan berbau khas sirih yaitu pedas dan menyengat.

4.2 Uji pengaruh ekstrak daun sirih terhadap penghambatan pertumbuhan *E. turcicum* secara *in vitro*

1. Persentase Penghambatan Pertumbuhan Jamur *E. turcicum*

Uji penghambatan pertumbuhan jamur *E. turcicum* dilakukan dengan menggunakan ekstrak metanol dan n heksana. Analisis ragam penghambatan pertumbuhan jamur *E. turcicum* dengan ekstrak n heksana menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang nyata terhadap kontrol. Pada tabel anova menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak daun sirih yang diberikan tidak berbeda nyata terhadap penghambatan pertumbuhan jamur *E. turcicum* (Lampiran 3).

Tabel 1. Persentase Penghambatan Pertumbuhan Jamur *E. turcicum* oleh Ekstrak N Heksana Daun Sirih

Perlakuan	Pengamatan (hsi)/cm			
	2	3	4	5
Kontrol (S0)	0	0	0	0
0.1 g/l (S1)	27.84a	28.76a	27.64a	19.68a
2.5 g/l (S2)	42.5ab	29.42a	27.38a	19.70a
4 g/l (S3)	39.1ab	33.04a	24.96a	18.90a
7 g/l (S4)	47.8b	31.54a	25.36a	18.74a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%.

Hasil pengamatan hari kedua menunjukkan bahwa pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak daun sirih terhadap penghambatan pertumbuhan jamur *E. turcicum* berbeda nyata pada konsentrasi 7 g/l (Tabel 1). Sedangkan pengamatan hari ketiga dan seterusnya tidak berbeda nyata terhadap penghambatan

pertumbuhan jamur *E. turcicum* pada semua konsentrasi. pada tabel anova lampiran 4 menunjukkan penghambatan pertumbuhan jamur *E. turcicum* tidak berbeda signifikan antar perlakuan konsentrasi.

Tabel 2. Persentase Penghambatan Pertumbuhan Jamur *E. turcicum* oleh Ekstrak Metanol Daun Sirih

Perlakuan	Pengamatan (hsi)/cm			
	2	3	4	5
Kontrol (S0)	0	0	0	0
0.1 g/l (S1)	42.38ab	22.10a	21.58a	14.82a
2.5 g/l (S2)	37.36a	19.88a	19.08a	14.14a
4 g/l (S3)	51.08ab	24.44a	22.02a	16.16a
7 g/l (S4)	59.92b	35.14b	17.54a	20.26a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%.

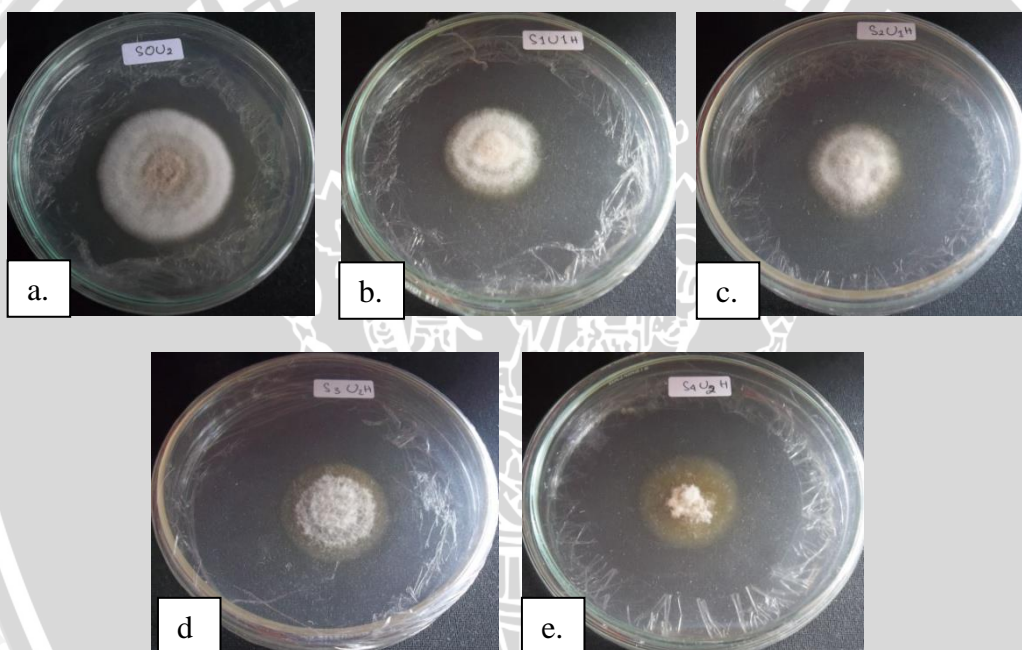
Analisis ragam ekstrak metanol daun sirih menunjukkan perbedaan nyata penghambatan pertumbuhan jamur *E. turcicum* terhadap kontrol (Tabel 2). Tabel anova pada lampiran 4 menunjukkan adanya perbedaan yang nyata pada hari kedua dan ketiga, namun setelah itu perlakuan konsentrasi ekstrak metanol daun sirih yang diujikan tidak berbeda nyata.

Hasil analisis ragam penghambatan pertumbuhan jamur *E. turcicum* pada ekstrak n heksana mampu menghambat pertumbuhan jamur hanya sampai hari kedua, sedangkan ekstrak metanol mampu menghambat pertumbuhan sampai hari ketiga. Dapat diartikan bahwa ekstrak metanol lebih efektif dalam menekan pertumbuhan jamur *E. turcicum* karena kandungan karvakrol yang tinggi pada ekstrak metanol yaitu mencapai 68,34%. Karvakrol memiliki aktivitas antibakteri karvakrol juga dapat berperan sebagai antijamur, insektisida, antiparasitik, dan antitoksigenik (Veldhuizen, 2006).

Penghambatan pertumbuhan jamur *E. turcicum* dapat dilihat dari dua keadaan yaitu luas koloni yang menandakan jamur mampu tumbuh dan ketebalan koloni yang berhubungan dengan kemampuan bersporulasi. Gambar 12 dan gambar 13 menunjukkan luasan koloni pada kontrol lebih luas, begitu juga dengan ketebalan koloni pada kontrol lebih tebal dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi ekstrak daun sirih. Keadaan ini menunjukkan bahwa senyawa aktif

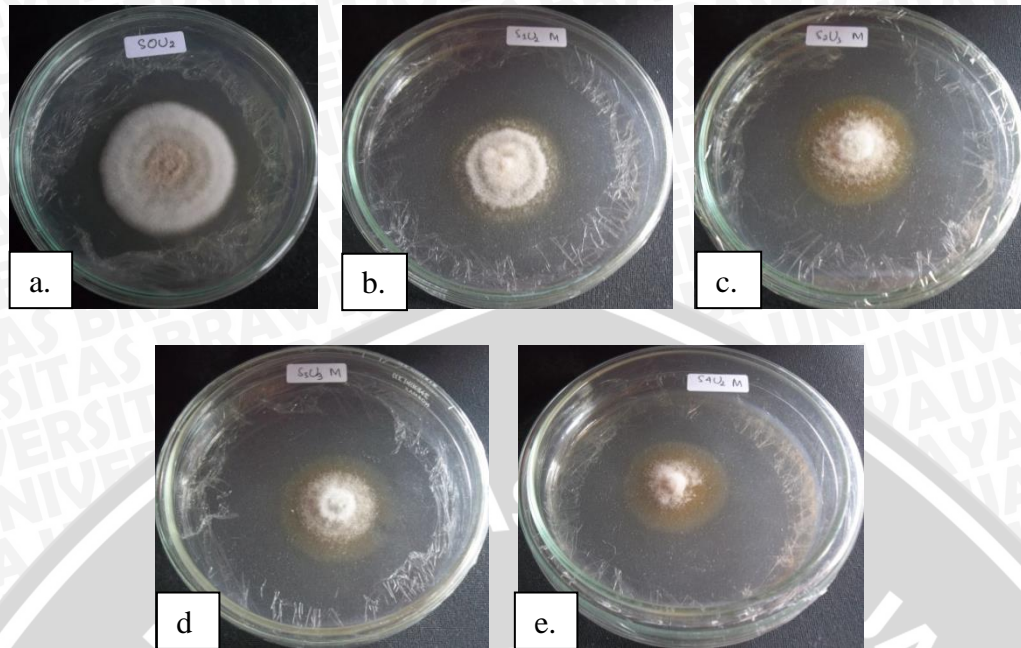
ekstrak daun sirih mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan jamur *E. turcicum*.

Penghambatan pertumbuhan jamur *E. turcicum* oleh ekstrak n heksana dapat dilihat pada gambar 12 yang menunjukkan pertumbuhan koloni jamur *E. turcicum* pada kontrol memiliki diameter paling lebar dan koloni jamur lebih tebal. Senyawa aktif eugenol dan kavikol berperan aktif dalam penghambatan pertumbuhan jamur *E. turcicum*. Sebagai antifungi eugenol dapat menghambat pertumbuhan miselium jamur (Wang *et al.*, 2010), sedangkan kavikol (*p*-alilfenol), $C_9H_{10}O$, banyak terdapat pada minyak atsiri daun sirih dan memiliki kandungan antiseptik yang kuat (Saraswati, 2011).



Gambar 3. Koloni Jamur *E. turcicum* pada Uji Penghambatan Pertumbuhan oleh Ekstrak N Heksana Daun Sirih secara *in vitro* pada Berbagai Konsentrasi (a) kontrol, (b) 0.1 g/l, (c) 2.5 g/l, (d) 4 g/l, (e) 7 g/l.

Keadaan yang sama juga dapat dilihat pada gambar 13, perlakuan konsentrasi ekstrak metanol senyawa aktif yang terkandung yaitu karvakrol mampu menghambat pertumbuhan jamur *E. turcicum*. Begitu juga pada ekstrak metanol, penghambatan pertumbuhan koloni jamur jika dibandingkan dengan kontrol terlihat pada gambar 13.



Gambar 4. Koloni Jamur *E. turcicum* pada Uji Penghambatan Pertumbuhan oleh Ekstrak Metanol Daun Sirih secara *in vitro* pada Berbagai Konsentrasi (a) kontrol, (b) 0.1 g/l, (c) 2.5 g/l, (d) 4 g/l, (e) 7 g/l.

Jamur *E. turcicum* masih bisa tumbuh pada media PDA yang diberikan perlakuan ekstrak n heksana dan ekstrak metanol daun sirih berbagai konsentrasi. Menurut Budiyanto (2010) pertumbuhan menyangkut pertambahan volume dari individu itu sendiri. Pertumbuhan pada umumnya tergantung pada kondisi ketersediaan nutrisi dan juga lingkungan. Apabila kondisi makanan atau nutrisi dan lingkungan cocok untuk mikroorganisme tersebut, maka mikroorganisme akan tumbuh dengan waktu yang relatif singkat dan sempurna.

Pengamatan sampai 5 hari dimaksudkan untuk mengetahui kapan efektifitas fungisida nabati daun sirih menurun sehingga didapatkan data yang tepat untuk aplikasi di lapang. Kedua ekstrak yang dipakai untuk uji penghambatan rata-rata dapat menekan pertumbuhan jamur sampai hari kedua. Hal ini karena pada hari ketiga pengamatan, efektifitas ekstrak daun sirih mulai menurun. Penurunan efektifitas fungisida nabati daun sirih pada media PDA diduga senyawa aktif yang terkandung sudah hilang karena mudah terurai di alam. Sesuai pernyataan Syakir (2011) bahwa fungisida nabati daun sirih mudah terurai (*bio-degradable*) oleh lingkungan sehingga tidak tahan lama berada di alam.

Selain itu penurunan efektifitas senyawa aktif juga disebabkan waktu paruh senyawa aktif fungisida nabati daun sirih yaitu fenol yang relatif singkat. Fenol dapat tinggal dalam udara, tanah, dan air dalam waktu lama jika terlepas dalam jumlah besar sekaligus atau secara konstan terlepas ke lingkungan. Fenol dalam jumlah kecil tidak akan tinggal dalam udara lebih dari sehari, dalam tanah tidak lebih dari 2 – 5 hari, dan dalam air tidak lebih dari 9 hari (Anonim, 2013).

Fungisida nabati ekstrak daun sirih termasuk fungisida kontak yang berarti bersifat mencegah agar tidak terjadi perkecambahan konidia jamur *E. turcicum* pada daun jagung. Larutan ekstrak daun sirih akan melapisi daun dan ketika konidia yang jatuh pada permukaan daun tidak akan sempat berkecambah karena teracuni oleh senyawa aktif dari daun sirih yaitu eugenol dan kavikol.

Keefektifan fungisida nabati sirih baik ekstrak metanol maupun ekstrak n heksana pada penelitian ini efektif rata-rata 2 hari. Keefektifan penghambatan pertumbuhan jamur *E. turcicum* digunakan sebagai dasar aplikasi fungisida nabati dilapang. Pengaplikasian di lapang dalam seminggu bisa 3-4 kali pada akhir masa vegetatif sampai memasuki masa generatif karena jamur *E. turcicum* menyerang pada saat jagung memasuki generatif dan menyerang parah sebelum bunga betina keluar. Sesuai pernyataan Semangun (2004) bahwa kerugian yang ditimbulkan penyakit hawar daun jagung mencapai 50%, namun jika infeksi terjadi 6 minggu setelah pembungaan kerugian yang ditimbulkan sangat kecil.

Fungisida kimia yang sering digunakan untuk menekan pertumbuhan jamur *E. turcicum* yaitu fungisida mancozeb dan propinazole. Fungisida mancozeb 0,25% efektif dalam menghambat pertumbuhan miselium *E. turcicum* sebesar 100% (Harlapur *et al.*, 2006). Penyemprotan mancozeb 0.25% ke daun sebanyak tiga kali dengan interval 10 hari efektif dalam menekan serangan Turcicum Leaf Blight (TLB) (Pandurangowda *et al.*, 1993). Pada fungisida propiconazole 0.01 µg/ml dapat menghambat perkecambahan konidia *E. turcicum* dan munculnya lesio selama 17 hari dengan interval aplikasi 3 minggu (Bowen *et al.*, 1988). Hal ini membuktikan bahwa fungisida kimia lebih efektif dalam menekan pertumbuhan maupun serangan patogen *E. turcicum*.

Secara umum fungisida mancozeb dan propinazole memiliki daya toksisitas yang rendah dan kurang toksik pada organisme lain, meskipun demikian

fungisida kimia tetap memberikan dampak negatif pada lingkungan bila diberikan secara intensif dan dosis berlebihan. Fungisida propiconazole dapat perlahan bergerak dalam tanah dan lebih cepat bergerak pada tanah dengan kadar organik yang rendah sehingga berpotensi mencemarkan air dan bersifat toksik terhadap ikan. Propiconazole terurai menjadi senyawa triazole yang tetap bersifat toksik. Dekomposisi propiconazole menggunakan pemanasan dapat memicu terlepasnya gas beracun (Edward, 2006). Sedangkan mancozeb dengan cepat terdegradasi dalam bentuk *ethylenethioure* (ETU) jika berada pada lingkungan yang mengandung air dan oksigen. Waktu paruh antara 1-7 hari, namun dalam bentuk ETU dapat bertahan lebih lama sekitar 5-10 minggu. Mancozeb juga memiliki potensi bergerak dalam tanah sehingga dapat mencemarkan lingkungan (Edward, 2005).

2. Berat kering miselium jamur *E. turcicum*

Variabel pengamatan berat kering atau biomassa miselium jamur bertujuan untuk mengetahui perkembangan jamur *E. turcicum*. Penghambatan jamur *E. turcicum* oleh ekstrak daun sirih dapat dilihat dari pertumbuhan dan perkembangannya. Pertumbuhan jamur dilihat dari diameter koloni jamur dan perkembangan dilihat dari tebal koloni atau biomassa. Berat kering miselium ekstrak metanol dan ekstrak n heksana didapatkan dari penimbangan miselium *E. turcicum* pada hari terakhir pengamatan diameter koloni jamur.

Analisis ragam berat kering miselium ekstrak heksana pada tabel anova lampiran 5, menunjukkan berat kering miselium pada perlakuan konsentrasi ekstrak n heksana daun sirih 0,1 g/l, 2,5 g/l, 4 g/l, dan 7 g/l berbeda nyata terhadap kontrol. Koloni jamur *E. turcicum* dengan perlakuan ekstrak heksana lebih tipis dibandingkan dengan kontrol. Koloni jamur yang tipis merupakan respon dari pemberian ekstrak n heksana yang mengandung senyawa aktif sehingga perkembangan jamur dapat ditekan. Konsentrasi 7 g/l mampu menghambat perkembangan jamur *E. turcicum* paling baik yaitu sebesar 3,54 μg . Rerata berat kering miselium jamur ekstrak n hesana disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata Berat Kering Miselium Jamur *E. turcicum* ekstrak n heksana pada 8 Hari Setelah Inokulasi

Perlakuan	berat kering (μg)
kontrol (S0)	22,5c
0.1 gr/l (S1)	20,1c
2.5 gr/l (S2)	14,3bc
4 gr/l (S3)	9,9ab
7 gr/l (S4)	3,54a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%.

Analisis ragam menunjukkan berat kering miselium jamur *E. turcicum* ekstrak metanol tidak berbeda nyata antar perlakuan konsentrasi ekstrak daun sirih dan berbeda nyata terhadap kontrol dapat dilihat pada anova lampiran 5. Rerata berat kering miselium jamur *E. turcicum* disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata Berat Kering Miselium Jamur *E. turcicum* Ekstrak Metanol pada 8 Hari Setelah Inokulasi

Perlakuan	berat kering (μg)
kontrol (S0)	31,65b
0.1 gr/l (S1)	11,38a
2.5 gr/l (S2)	11,57a
4 gr/l (S3)	13,67a
7 gr/l (S4)	7,55a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%.

Ekstrak metanol dan ekstrak n heksana mampu menghambat pertumbuhan dilihat dari berat kering miselium jamur *E. turcicum* terhadap kontrol. Terdapat perbedaan penghambatan berat miselium jamur ekstrak metanol dan heksana. Ekstrak n heksana mampu menghambat pertumbuhan jamur sehingga didapatkan berat miselium yang ringan dibandingkan berat miselium jamur pada ekstrak metanol. Perbedaan yang nyata ekstrak heksana pada setiap perlakuan, sedangkan ekstrak metanol hanya berbeda terhadap kontrol.

Keadaan ini menunjukkan senyawa eugenol dan kavikol yang terkandung dalam ekstrak n heksana mampu menghambat perkembangan jamur *E. turcicum*

lebih efektif dibandingkan dengan senyawa karvakrol dalam ekstrak metanol. Penghambatan jamur *E. turcicum* dilihat dari berat kering miselium jamur ekstrak metanol paling baik adalah pada konsentrasi 7 g/l sebesar 7,55 μg .

Secara umum senyawa fenol yang terkandung dalam kedua ekstrak daun sirih mampu menghambat perkembangan *E. turcicum* dilihat dari berat kering miselium. Konsentrasi tertinggi yaitu 7 g/l pada ekstrak metanol dan ekstrak n heksana mampu menghambat lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi lain yang ditunjukkan dengan berat kering paling ringan. Sesuai pernyataan Rahmah dan Rahman (2010), semakin tingginya konsentrasi ekstrak daun sirih tersebut berarti semakin banyak kandungan zat atau senyawa aktif yang terkandung di dalamnya yang bersifat fungistatik.

4.3 Uji Pengaruh Ekstrak Daun Sirih terhadap Penghambatan Pertumbuhan *E. turcicum* secara *in vivo* pada Daun Jagung

1. Gejala Serangan dan Masa inkubasi jamur *E. turcicum* pada daun jagung

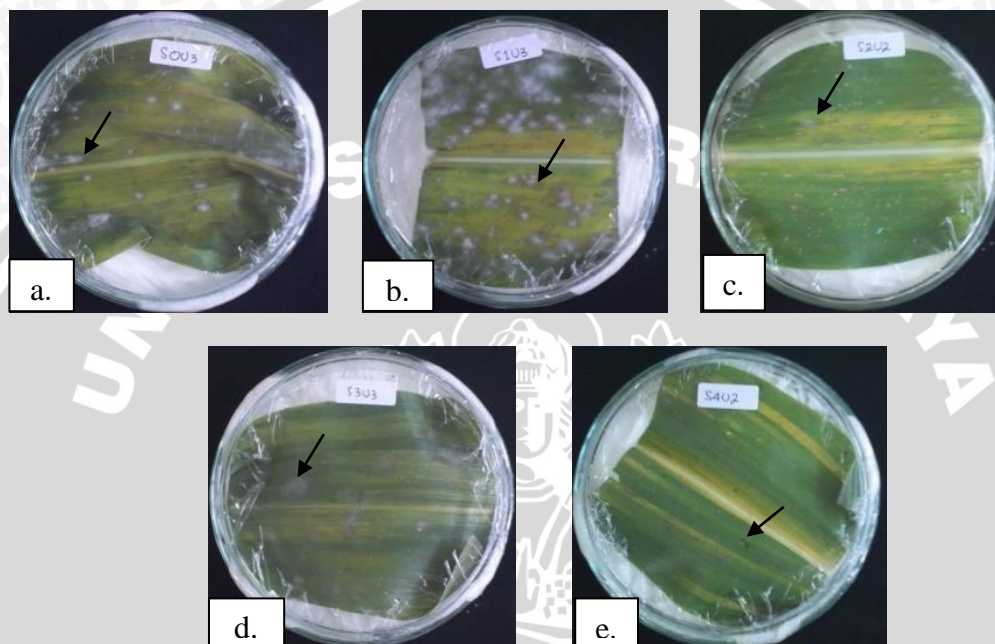
Gejala serangan jamur *E. turcicum* dari 5 perlakuan yang diujikan muncul antara 2 sampai 5 hari setelah inokulasi (hsi). Pemberian konsentrasi 4 g/l dan 7 g/l dapat menekan pertumbuhan jamur *E. turcicum* dilihat dari gejala serangan yang muncul paling lama dibandingkan tiga perlakuan lain. Masa inkubasi jamur *E. turcicum* disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata masa inkubasi dan jumlah bercak penyakit hawar daun jagung yang disebabkan jamur *E. turcicum*.

Perlakuan	Masa inkubasi (hsi)	Jumlah bercak
Kontrol (S0)	2.51	21,8
0.1 gr/l (S1)	2.67	26
2.5 gr/l (S2)	3.17	17
4 gr/l (S3)	3.83	13
7 gr/l (S4)	5.16	6

Gejala serangan jamur *E. turcicum* mulai timbul pada 2.51 hsi yaitu pada kontrol (S0) memiliki masa inkubasi paling cepat. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi 7 g/l (S4) gejala penyakit mulai muncul pada 5.16 hsi (tabel 4). Masa inkubasi digunakan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan konidia jamur *E.*

turcicum untuk menimbulkan bercak pertama kali. Semakin lama masa inkubasi pada daun berarti serangan jamur *E. turcicum* dapat ditekan dengan ekstrak daun sirih. Soenartiningih (2011) menyatakan bahwa infeksi pada permukaan daun di lapang sangat cepat jika kondisi memungkinkan dan pembentukan konidia jamur *E. turcicum* setelah infeksi yaitu sekitar 10-14 hsi sudah terbentuk konidia baru yang dilepaskan dari bagian bawah daun dan disebarkan melalui angin.



Gambar 5. Perkembangan Jamur *E. turcicum* pada Daun Jagung setelah diberi Perlakuan berbagai Konsentrasi yaitu (a) kontrol, (b) 0.1 g/l, (c) 2.5 g/l, (d) 4 g/l, (e) 7 g/l.

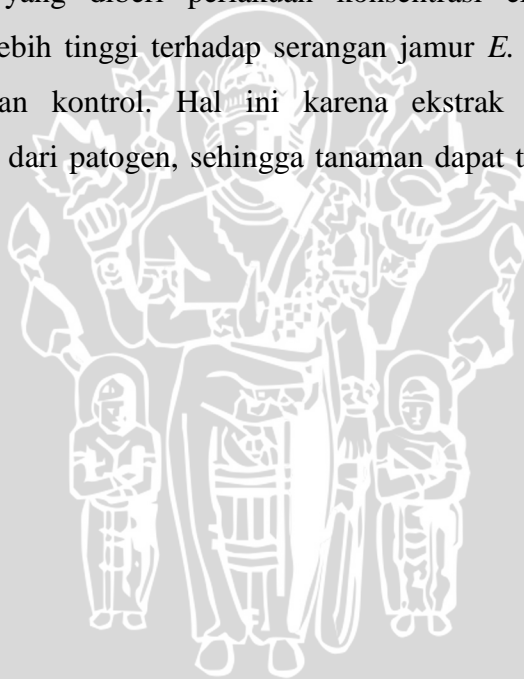
Hasil penelitian menunjukkan bahwa gejala serangan pada daun jagung akibat serangan *E. turcicum* yang muncul pada hari ke-3 inkubasi berupa lesio kecil berwarna coklat pada permukaan daun (Gambar 12). Semangun (2004) menyatakan bahwa gejala serangan *E. turcicum* berupa bercak-bercak kecil, jorong, hijau tua atau hijau kelabu yang kelak akan berwarna coklat pada daun.

Jamur *E. turcicum* membutuhkan masa inkubasi selama 2.51 hsi untuk menampakkan gejala pada perlakuan kontrol, 2.67 hsi pada konsentrasi 0.1 g/l, dan 3.17 hsi pada konsentrasi 2.5 g/l, namun banyaknya lesio/bercak yang timbul berbeda (Gambar 16). Bercak terbanyak muncul pada perlakuan dengan konsentrasi 0.1 g/l yaitu 26 bercak dan paling sedikit pada konsentrasi 7 g/l yaitu 6 bercak. Pada lesio terdapat miselium berwarna putih, hal ini diduga karena kondisi dalam cawan petri yang lembab dan tertutup. Semangun (2004)

menyatakan bahwa penyebaran penyakit dibantu oleh curah hujan yang tinggi, suhu yang relatif rendah, dan intensitas penyinaran matahari yang kurang.

Pemberian konidia pada daun jagung dilakukan dengan cara merendam pada suspensi konidia dengan asumsi bahwa satu konidia dapat menimbulkan satu bercak. Bercak yang muncul pada daun jagung sebagai indikator bahwa konidia yang diberikan pada daun jagung tidak teracuni oleh senyawa aktif fenol yang terkandung dalam ekstrak daun sirih. Konidia yang tidak teracuni oleh ekstrak daun sirih akan berkecambah dan menimbulkan bercak pada daun. Infeksi terjadi apabila konidiospora berkecambah dan menembus permukaan jaringan daun melalui stomata. Infeksi jamur *E. turcicum* pada tanaman memerlukan waktu 6-18 jam pada suhu 18⁰-27⁰C (Semangun, 2004).

Daun jagung yang diberi perlakuan konsentrasi ekstrak daun sirih memiliki daya tahan lebih tinggi terhadap serangan jamur *E. turcicum* daripada daun jagung perlakuan kontrol. Hal ini karena ekstrak daun sirih dapat menghambat sporulasi dari patogen, sehingga tanaman dapat terlindung (Hendra *et al.*, 1995).



I. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol dan ekstrak n heksana daun sirih dengan konsentrasi tertinggi mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan jamur *E. turcicum* penyebab penyakit hawar daun jagung paling tinggi. Ekstrak metanol lebih efektif menghambat pertumbuhan jamur *E. turcicum* dibandingkan dengan ekstrak n heksana.

Konsentrasi ekstrak n heksana 7 g/l efektif menghambat menghambat pertumbuhan jamur *E. turcicum* sebesar 47,8% dan menekan perkembangan jamur sebesar 3,54 μg . Sedangkan konsentrasi ekstrak metanol pada konsentrasi 7 g/l efektif menghambat pertumbuhan jamur masing-masing sebesar 59,92% dan menekan perkembangan jamur sebesar 7,55 μg . Berbagai konsentrasi ekstrak daun sirih yaitu 7 g/l dapat menekan pertumbuhan bercak pada daun jagung 6 bercak.

5.2 Saran

Kandungan senyawa dalam daun sirih berbeda dilihat dari asal daun sirih dan keadaan lingkungan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai standar konsentrasi ekstrak daun sirih yang tepat dari berbagai asal dan keadaan lingkungan untuk mengendalikan jamur *E. turcicum*. Serta cara pengolahan daun sirih yang tepat agar tidak sampai kehilangan fungsinya sebagai fungisida nabati.