

**POTENSI EKSTRAK NABATI DENGAN PELARUT ACETON DAN
KLOOROFORM DALAM MENEKAN PENYAKIT BUSUK BATANG OLEH JAMUR
Sclerotium rolfsii SACC. PADA TANAMAN KACANG TANAH
POTENTIAL EXTRACTS WITH ACETON AND CHLOROFORM OF BOTANICAL
MATERIALS TO CONTROL BASAL STEM ROT CAUSED BY FUNGAL PATHOGEN
Sclerotium rolfsii SACC. ON PEANUT.**

Mulat Isnaini¹⁾, Khamsiah Fajri, M. Taufik Fauzi

Fakultas Pertanian Universitas Mataram

Jl. Majapahit 62, Mataram Nusa Tenggara Barat

¹⁾Email korespondensi: mulat.isnaini@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui potensi beberapa ekstrak nabati dengan pelarut aceton dan kloroform terhadap pertumbuhan dan perkembangan jamur *S. rolfsii* penyebab penyakit busuk batang pada tanaman kacang tanah. Percobaan di Laboratorium yaitu uji *in-vitro* menggunakan ekstrak daun Sirih Hijau (SH); Sirih Merah (SM); Babandotan (Bb) dan Patikan Kebo (PK) dengan pelarut Aceton (A) dan Kloroform (K) dengan konsentrasi 6% (0,3 mL) ditambahkan ke dalam masing-masing ekstrak daun kemudian ditambahkan ke dalam medium agar hingga menjadi 100 mL. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), setiap perlakuan diulang 10 kali. Pada uji *in-vivo* di rumah kaca merupakan kelanjutan uji *in-vitro* dengan menggunakan ekstrak nabati yang mempunyai kemampuan tinggi dalam menekan pertumbuhan jamur patogen (ASH dan KSH) dan Babandotan dengan pelarut Aceton (ABb). Penanaman dilakukan di dalam media tanah menggunakan polybag. Setelah benih dilakukan perendaman ke dalam ekstrak nabati selama 30 menit selanjutnya 5 benih ditanam per polybag. Sebagai kontrol, benih direndam ke dalam air steril. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 7 ulangan tiap perlakuan. Inokulasi jamur patogen *S. rolfsii* dilakukan setelah tanaman kacang membentuk 2 pasang daun. Hasil uji *in-vitro* menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih hijau dengan pelarut Aceton dan Kloroform (ASH dan KSH) mempunyai kemampuan yang sama dengan ekstrak daun Babandotan dengan pelarut Aceton (ABb) dalam menekan pertumbuhan miselia jamur *S. rolfsii* yaitu masing-masing sebesar 100 %. Hasil uji *in-vivo* menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih hijau dengan pelarut Aceton (ASH) menekan insiden penyakit busuk batang tertinggi (51,43 %) diikuti oleh KSH dan ABb yaitu masing-masing sebesar 20 %.

Kata kunci: ekstrak nabati, daun Sirih hijau, Sirih merah, Babandotan, Patikan kebo

ABSTRACT

The aim of the study was to evaluate potential of botanical leaves extracted with acetone and chloroform against fungal pathogen *Sclerotium rolfsii* causing basal stem rot on peanut. *In-vitro* tests involved 6% acetone and or chloroform (0,3 mL) were added into each leaf extracts it then pour into agar medium 100 mL. Four leaf extracts used "Sirih Hijau (SH); Sirih Merah (SM); Babandotan with acetone (Bb) and Patikan Kebo (PK). The study was disigned by Completely Randomized Design with ten replicates per treatment. Bioassay test was conducted in the glasshouse involved soaking seeds in leaf extracts i.e: ASH, KSH and ABb for 30 min and as control treatment, seeds were soaked in sterile distilled water. Seeds were planted in soil mixed in the plastic bag with 5 seeds per bag. Those bags were arranged in the glass house with Completely Randomized Design with 7 replicats per treatment. Fungal *S. rolfsii* pathogen was inoculated when plants reached two paiars of the leaf. The results showed that "Sirih hijau extracted with acetone (ASH) and Sirih merah extracted with chloroform (KSH) and Babandotan extracted with acetone (ABb) were effectif inhibiting mycelial growth of *S. rolfsii* in medium agar

(100%). In the glasshouse study treatment of “ASH was the most effective in controlling disease incidence (51,43 %) compared with two other treatments, “KSH and Abb” were about 20 %.

Key words: botanical extracts, sirih hijau, Sirih merah, Babandotan, Patikan kebo,

PENDAHULUAN

Penyakit busuk batang yang disebabkan oleh jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc. yang merupakan salah satu patogen tular tanah sangat merugikan secara ekonomi pada beberapa tanaman dari hortikultura sampai tanaman perkebunan (Punja 1985). Gejala tanaman yang diserang oleh jamur tersebut pangkal batang yang berbatas dengan tanah busuk, berwarna coklat, tanaman layu, kering dan mati. Sebelum tanaman mati biasanya terdapat tanda yaitu sklerosia yang dihasilkan oleh patogen tersebut pada pangkal batang tanaman. Sklerosia adalah badan istirahat dan propagul patogen yang merupakan sumber inokulum yang sangat potensial karena mampu bertahan didalam tanah hingga puluhan tahun (Punja, 1985).

Pengendalian penyakit sulit dilakukan karena sklerosia yang dihasilkan oleh jamur tersebut. Aplikasi bahan kimia sering dilakukan untuk mengendalikan penyakit *damping-off* atau busuk pangkal batang tetapi tidak efisien dan tidak ramah lingkungan. Penggunaan varietas tahan merupakan teknik yang sangat direkomendasikan tetapi keterse diaanya sangat terbatas. Pengendalian hayati menggunakan mikroorganisme *Trichoderma* sp., *Gliocladium virens* merupakan teknik

yang sangat menjanjikan untuk mengendalik an patogen tular tanah seperti *Sclerotinia minor* (Isnaini, 1997; 2000), Selain bahan kimia sintetis dan bioagen *Trichoderma* sp., alternatif lain yang mulai digunakan untuk mengendalikan beberapa patogen tular tanah adalah penggunaan ekstrak tanaman yang ramah lingkungan (Obagwu & Korsten, 2003, Adandonon, 2006).

Ekstrak nabati mengandung metabolit sekunder yang bersifat anti jamur seperti flavonoid, phenol, phenolic glycoside, cyanogenic glycosides glucosinolates, saponin dan tanin (Dissanayake dan Jaysinghe, 2013). Selain itu, minyak atsiri yang dihasilkan oleh tanaman juga dapat berpotensi sebagai anti jamur (Istianto dan Eliza, 2009).

Penggunaan ekstrak botani sebagai fungisida nabati memiliki prospek yang cukup baik untuk dikembangkan selain sebagai anti jamur, bahan baku dari ekstrak nabati mudah didapatkan, cara pembuatannya relatif mudah, bekerja secara spesifik, mudah terurai (*biodegradable*), tidak menyebabkan kerusakan lingkungan (Kardinan, 2002).

Beberapa penelitian telah menunjukkan hasil seperti ekstrak daun sirih hijau dapat menekan penyakit *damping-off* pada tanaman cabai (Hidayat *et al.*, 2015), ekstrak daun sirih

merah, daun babandotan dengan pelarut metanol mampu menekan pertumbuhan jamur *Colletotrichum capsici* secara *in-vitro* (Suri, 2015). Senyawa anti jamur berupa metabolit sekunder pada bagian bunga, akar dan daun *Arnebia benthamii* dikeluarkan dari bagian tanaman dengan bahan pelarut organik seperti aseton dan atau kloroform (Fayaz *et al.*, 2017). Beberapa informasi jenis bahan pelarut untuk ekstraksi daun kelor kering seperti petroleum ether, kloroform digunakan untuk mengendalikan bakteri dan jamur patogen (Devendra *et al.*, 2011; Abalaka *et al.*, 2012).

Informasi mengenai pengaruh ekstrak tumbuhan dari pelarut kloroform dan aseton terhadap jamur patogen tular tanah *S. rolfsii* masih sangat terbatas. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui potensi ekstrak nabati dengan pelarut aseton dan kloroform dalam menekan penyakit busuk batang oleh jamur *S. rolfsii* pada tanaman kacang tanah.

METODE PENELITIAN

Uji Pendahuluan Pengaruh Pelarut Aseton (A) dan Kloroform (K) terhadap Pertumbuhan *S. rolfsii*

Pelarut aseton dan atau kloroform masing-masing 0.1 mL (2%), 0.2 mL (4%), 0.3 mL (6%), 0.4 mL (8%) dan 0.5 mL (10%) diambil menggunakan pipet mikro aseptis dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang berisi 100 mL medium PDA+A kemudian dituang ke dalam cawan petri steril. Potongan inokulum *S. rolfsii* (0.5 cm diameter)

ditumbuhkan ditengah cawan petri yang berisi campuran pelarut dan medium PDA+A. Sebagai perlakuan kontrol yaitu medium PDA+A tanpa pelarut diinokulasi dengan inokulum (0.5 cm diameter) *S. rolfsii* dan diinkubasi pada suhu ruang. Pertumbuhan jamur diamati dan diukur setiap hari setelah inokulasi. Pengukuran diameter jamur diukur dengan dua arah secara vertikal dan horizontal kemudian dirata-ratakan. Pengamatan dihentikan setelah jamur pada perlakuan kontrol memenuhi cawan petri.

Pembuatan Ekstrak Nabati dengan Pelarut Aceton dan Kloroform

Daun babandotan (Bb), sirih hijau (SH), sirih merah (SM) dan daun patikan kebo (PK). masing-masing sebanyak 20 g dicuci dengan air mengalir kemudian dipotong kecil-kecil dan didisinfeksi dengan alkohol 70% selama 1 menit kemudian dibilas dengan aquades steril 3 kali. Potongan daun tersebut kemudian dikeringanginkan di laminar air flow selama ± 30 menit. Daun-daun tersebut kemudian ditumbuk menggunakan mortar aseptis hingga halus dan dimasukkan ke dalam 250 mL erlenmeyer steril dan ditambahkan 5 mL aquades steril.



Gambar 1. Daun sirih hijau (A), daun sirih merah (B), daun babandotan (C) dan daun patikan kebo (D).

Pelarut acetone dan atau kloroform masing-masing 0,3 ml (konsentrasi 6% = v/v) ditambahkan ke dalam ekstrak (metode yang dikembangkan oleh Isnaini *et al.*, 2016). Campuran ekstrak diaduk dan ditutup rapat menggunakan kapas aseptis dan aluminium foil. Selanjutnya campuran ekstrak tersebut diinkubasi selama 24 jam kemudian disaring menggunakan kain saring aseptis.

Uji in- vitro

Percobaan in-vitro dilakukan di Laboratorium menggunakan pelarut Aceton. Seluruh ekstrak nabati dari daun Sirih Hijau (SH); Sirih Merah (SM); Babandotan (Bb) dan Patikan Kebo (PK)

yang dihasilkan dari 20 g daun dengan tiap pelarut yaitu Aseton (A) dan atau Kloroform (K) dengan konsentrasi 6% (0,3 mL) per 100 mL media kultur. Selanjutnya media agar plus antibiotik chloramphenicol 50 ppm (PDA+A) yang telah ditambah ekstrak goyang-goyang hingga tercampur merata. Potongan inokulum *S. rolfsii* (0,7 cm diameter) diletakkan ditengah cawan petri yang berisi campuran ekstrak dan medium agar. Untuk perlakuan kontrol, inokulum *S. rolfsii* diletakkan ditengah cawan petri yang berisi medium agar saja tanpa campuran ekstrak nabati. Selanjutnya cawan Petri diinkubasi pada suhu ruang selama tiga hari. Percobaan menggunakan

rancangan acak lengkap (RAL), setiap perlakuan diulang 10 kali.

Persentase Hambatan merupakan hasil perhitungan purata diameter miselia jamur pada kontrol dikurangi purata diameter perlakuan dibagi dengan kontrol dikalikan 100%

Uji in-vivo

Pengujian in-vivo menggunakan ekstrak hasil terbaik dari percobaan in-vitro yaitu KSH (Ekstrak Sirih hijau dengan pelarut chloroform), ASH (Ekstrak Sirih hijau dengan pelarut Aceton), ABb Ekstrak Babandotan dengan pelarut Aceton) dan kontrol. Biji kacang tanah direndam ke dalam masing-masing ekstrak selama 30 menit. Untuk perlakuan kontrol biji direndam ke dalam air steril dengan waktu yang sama. Biji selanjutnya ditanam pada media campuran pasir, tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1:1 (v/v/v) yang sebelumnya telah disolarisasi dengan cara mediaditutup menggunakan plastik transparan dibawah sinar matahari di rumah kaca selama \pm 2 minggu. Selanjutnya tanah tersebut dimasukkan ke dalam polybag berukuran 30 x 35x 8cm dengan berat 5 kg. Pengujian dilakukan dengan menanam biji kacang tanah sebanyak 5 biji/polybag. Inokulasi patogen dilakukan pada saat tanaman terbentuk 2 pasang daun

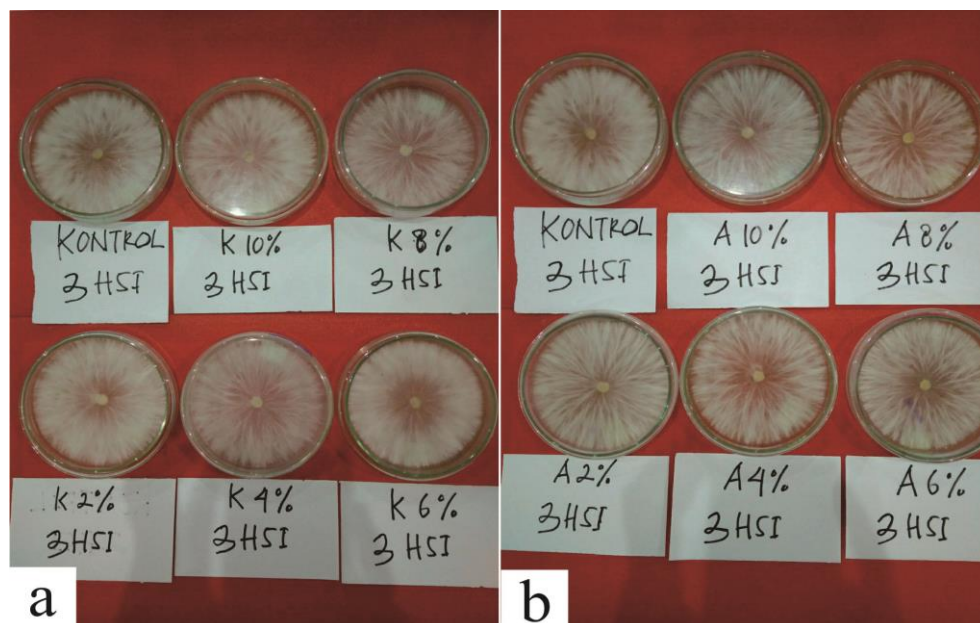
dengan cara meletakkan 5 plug patogen (5 mm diameter) per polybagdidekat pangkal batang. Untuk pengujian, biji kacang tanah direndam ke dalam masing-masing ekstrak selama 30 menit sebelum tanam. Untuk. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Uji Pengaruh Pelarut Aseton dan Kloroform terhadap Pertumbuhan *S. rolfsii*

Uji pendahuluan pelarut aseton dan kloroform terhadap pertumbuhan jamur *S. rolfsii* penting untuk dilakukan sebelum pelarut tersebut digunakan dalam penelitian. Hal ini bertujuan untuk mengetahui sifat anti jamur dari masing-masing pelarut dan untuk memastikan bahwa hambatan pertumbuhan jamur yang terjadi tidak disebabkan oleh pelarut. Hasil uji pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1

Penambahan bahan pelarut Aseton maupun Kloroform masing-masing 2, 4, 6, 8 dan 10% pada mediaum agar tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan miselia jamur *S. rolfsii* (Gb. 1). Diameter koloni jamur tidak terpengaruh terhadap pelarut Aseton maupun Kloroform dari konsentrasi masing-masing 2, 4, 6, 8 dan 10 %.



Gambar 1. Koloni *S. rolfii* pada media PDA+Kloroform (a) dan koloni *S. rolfii* pada media PDA+Aseton (b) masing-masing dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8 dan 10%.

Diameter koloni jamur yang ditambah kedua pelarut tersebut setelah tiga hari diinkubasi tidak berbeda nyata dengan diameter koloni pada perlakuan kontrol (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Pelarut Aseton dan Kloroform terhadap Pertumbuhan Miselia Jamur *S. rolfii* pada Medium Agar

Perlakuan Perbedaan Pelarut (%)	Diameter Koloni Jamur (cm) pada 3 hsi	
Kloroform	2	8,93 ^a
	4	9,00 ^a
	6	8,96 ^a
	8	8,95 ^a
	10	9,00 ^a
Aseton	2	8,63 ^a
	4	8,93 ^a
	6	8,73 ^a
	8	8,79 ^a
	10	8,54 ^a
Kontrol	8,83 ^a	

Hal tersebut mengindikasikan bahwa pelarut Aseton dan Kloroform tidak mengandung anti jamur sehingga tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan miselia jamur *S. rolfii* pada medium agar. Sejalan dengan penelitian tentang ekstrak daun kelor untuk menekan beberapa bakteri seperti *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan beberapa jamur seperti *Candida albican*, *Aspergillus niger*, dengan pelarut kloroform konsentrasi 10 mg/mL agar (Devendra, *et. al.*, 2011) dan yang ditambahkan pada media Sabouraud Dektrosa Agar (SDA) didalam cawan petri tidak menghambat pertumbuhan miselia jamur *Candida albican* (Lutfiyanti *et al.*, 2012).

Tabel 2. Hambatan Pertumbuhan *S. rolfii* pada Media PDA yang ditambah Ekstrak Nabati dengan Pelarut Aseton (A) dan Kloroform (K)) tiga hari setelah inkubasi

Faktor	Hambatan Pertumbuhan <i>S. rolfii</i> (%) dari beberapa Jenis Ekstrak Nabati dengan Pelarut Aseton dan Kloroform			
	Jenis Ekstrak Nabati			
Jenis Pelarut	SH	SM	BB	PK
A	100 ^a	12,59 ^c	100 ^a	14,14 ^c
K	100 ^a	5,70 ^{cd}	67,91 ^b	1,38 ^d
K0	0,00	0,00	0,00	0,00

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ 5%.

2. Uji *In vitro*

Pengaruh Ekstrak Nabati dengan pelarut aseton dan kloroform terhadap pertumbuhan miselia jamur *S. rolfii* seperti terlihat pada Tabel 2. Setelah diinkubasi selama tiga hari, ekstrak daun Sirih hijau dengan pelarut aseton dan kloroform mampu menekan pertumbuhan miselia jamur *S. rolfii* sebesar 100 % diikuti oleh Babandotan dengan pelarut Kloroform (67,91%), ekstrak daun Patikan kebo dengan pelarut aseton dan ekstrak Sirih merah dengan pelarut aseton masing-masing 14,14 dan 12,59 %. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh senyawa anti jamur seperti flavonoid, saponin, dan alkaloid yang terdapat pada kedua ekstrak tersebut. Senyawa anti jamur yang terdapat pada ekstrak tumbuhan memiliki sifat fungistatik terhadap mikroorganisme patogen sehingga menghambat pertumbuhan vegetatif jamur dan bakteri

(Abdulkadir *et al.*, 2015). Penelitian tentang antimikroba yang terkandung di dalam daun dan biji kelor menekan perkembangan jamur *Rhizopus* spp. (Raheela *et al.*, 2008) meskipun hasil penelitian serupa tidak ditemukan antimikroba yang dapat menekan perkembangan jamur dan hanya menekan perkembangan bakteri *Candida albicans* (Abdulkadir *et al.*, 2015). Sejumlah phyto kimia yang terkandung dalam ekstrak daun kelor seperti flavonoid, saponin dan tanin menunjukkan aktivitasnya sebagai antimikroba (Sato *et al.*, 2004) yang dapat merusak dan mengganggu permeabilitas membran sel, merusak lapisan lipid yang mengakibatkan kerusakan dinding sel mikroba (Esimone *et al.*, 2008).

Persentase hambatan terhadap pertumbuhan jamur *S. rolfii* terendah terdapat pada ekstrak patikan kebo dengan pelarut kloroform (1,38%) tidak berbeda nyata dengan ekstrak sirih merah dengan

pelarut kloroform (5,70%). Perbedaan kemampuan setiap ekstrak nabati dalam menghambat pertumbuhan *S. rolfsii* diduga karena kadar senyawa anti jamur pada masing-masing ekstrak berbeda. Kadar senyawa tanin yang terdapat pada masing-masing ekstrak nabati yaitu daun sirih hijau 29,33 mg/g babandotan 4,78 mg/g dan sirih merah 3,97 mg/g (Sundang *et al.*, 2012; Agbafor *et al.*, 2015). Berdasarkan hasil penelitian ini ekstrak nabati seperti sirih hijau dan babandotan mampu menghambat pertumbuhan jamur paling tinggi dibandingkan ekstrak sirih merah dan patikan kebo, meskipun senyawa anti jamur masing-masing ekstrak belum di analisa kandungannya.

3. Pengujian *in-vivo*

Pengaruh ekstrak nabati dengan pelarut aseton dan kloroform terhadap insiden penyakit busuk batang pada tanaman kacang tanah dapat dilihat pada Tabel 3. Gejala penyakit busuk pangkal batang oleh jamur *S. rolfsii* seperti terlihat pada Gb. 2. Aplikasi ekstrak nabati yang direndam pada benih untuk perlakuan KSH dan ABb tidak berpengaruh terhadap insiden penyakit, tetapi aplikasi ekstrak nabati pada benih dengan perlakuan ASH berpengaruh terhadap insiden penyakit busuk batang pada kacang tanah.

Tabel 3. Persentase Insiden Penyakit Busuk Batang pada Tanaman Kacang Tanah Setelah Satu Bulan Inokulasi

Perlakuan	Insiden Penyakit Busuk Batang (%)
Sirih Hijau dengan Pelarut Aceton (ASH)	42,86 ^b
Sirih Hijau dengan Pelarut Kloroform (KSH)	74,29 ^a
Babandotan dengan pelarut Aceton (ABb)	74,29 ^a
Kontrol (Ko)	94,29 ^a
BNJ 5%	31,35

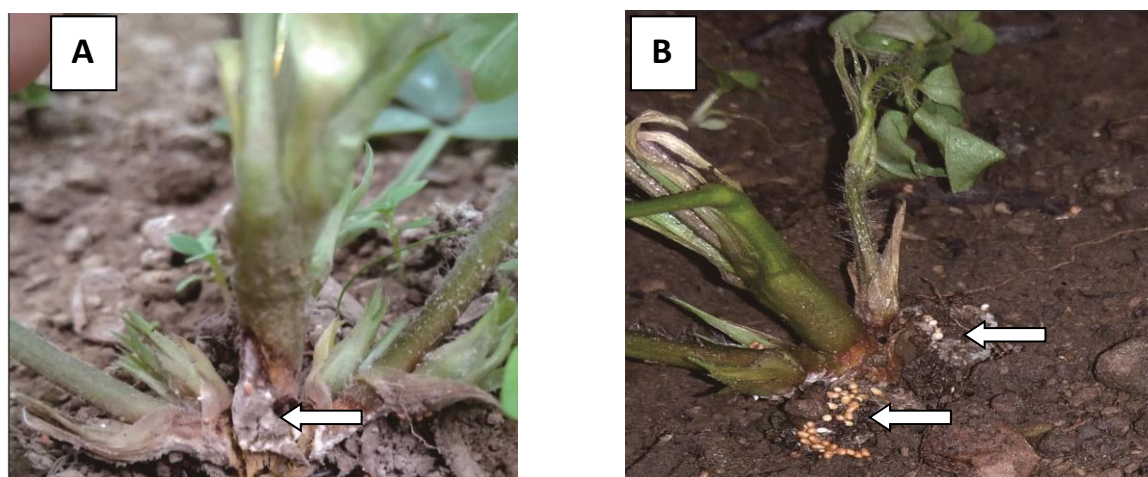
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada BNJ 5%. SH= Sirih Hijau; SM= Sirih Merah; Bb= Babandotan, PK= Patikan Kebo; A= Aseton; K= Kloroform; K0= Kontrol. BNJ 5% = 0,71

Dari Tabel 3 secara umum dapat dilihat bahwa insiden penyakit yang diaplikasi dengan sirih hijau dengan pelarut kloroform dan Babandotan dengan pelarut aseton masih tinggi (74,29%) yang tidak berbeda nyata dengan kontrol. Tetapi insiden penyakit pada perlakuan dengan ekstrak sirih hijau dengan pelarut aseton (ASH) berbeda nyata dengan aplikasi kedua ekstrak yang lain. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor seperti kepadatan populasi patogen di dalam tanah, jenis serta kadar ekstrak nabati yang digunakan (Zaker, 2014; Okey *et al.*, 2015).

Kemampuan ekstrak nabati sirih hijau dengan pelarut aseton dalam menekan

insiden penyakit sebesar 51.43% dibanding kontrol. Hal ini diduga pelarut aseton yang digunakan untuk mengekstrak senyawa anti jamur masih mampu mengikat senyawa-senyawa tersebut sehingga perlakuan ASH dapat melindungi tanaman dari infeksi *S. rolfsii*. Percobaan yang dilakukan di glass house dengan menggunakan ekstrak kulit tanaman Pomegranate (*Punica granatum*) 0.5% (w/w) dapat menekan populasi jamur *Fusarium oxysporum* f. sp *lycopersici* yang mengakibatkan penurunan insiden penyakit pada tanaman tomat hingga 58% dibanding kontrol (Rongai *et al.*, 2016). Sementara perlakuan KSH dan ABb yang diaplikasikan pada benih melalui perendaman mempunyai kemampuan

sedikit dalam menekan insiden penyakit busuk batang. Hal ini diduga karena senyawa anti jamur seperti phenol dan flavonoid yang terkandung di dalam ekstrak tersebut jumlahnya sedikit sehingga tidak mampu menekan insiden penyakit. Penelitian tentang ekstrak botani yang dilakukan dengan cara pemurnian menunjukkan kemampuannya dalam menekan pertumbuhan miselia jamur karena tingginya konsentrasi senyawa phenol pada ekstrak tanaman (Rongai *et al.*, 2016). Tingginya konsentrasi ekstrak botani mempunyai hubungan erat dengan rendahnya populasi jamur patogen (El-Khateeb *et al.*, 2013).



Gambar 2. A Gejala busuk pangkal batang oleh jamur *S. rolfsii* (tanda panah), B. sign atau tanda pada batang sakit berupa miselia dan sklerosis (tanda panah)

KESIMPULAN

1. Hasil uji *in-vitro*, perlakuan ekstrak sirih hijau dengan pelarut aseton (ASH) dan kloroform (KSH) dan ekstrak babandotan dengan pelarut aseton (ABb) efektif menekan miselia jamur *S. rolfsii* masing-masing sebesar 100%.
2. Pada uji *in-vivo*, aplikasi ekstrak nabati sirih hijau dengan pelarut aseton (ASH) mampu menekan insiden penyakit busuk batang pada tanaman kacang tanah sebesar 51,43% terhadap kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkadir IS, Nasir IA, Sofowora A, Yahaya F, Ahmad AA, and Hassan IA, 2015. Phytochemical Screening and Antimicrobial Activities of Ethanolic Extracts of *Moringa oleifera* Lam on Isolates of some Pathogens. *Journal of Applied Pharmacy*. Vol 7: 4 <http://dx.doi.org/10.4172/1920-4159.1000203>.
- Adandonon A, Aveling TAS, Labuchagne N, and Tamo M, 2006. Biocontrol agents in combination with *Moringa oleifera* extract for integrated control of *Sclerotium*-caused cowpea damping-off and stem rot. *European Journal of Plant Pathology* 115: 409-418.
- Agbafor KN, Engwa AG and Obiudu IK, 2015. Analysis of Chemical Composition of Leaves and Roots of *Ageratum conyzoides*. *International Journal of Current Research and Academic Review*. 3
- Alabaka ME, Daniyan SY, Oyeleke SB, and Adeyemo SO, 2012. The Antibacterial Evaluation of *Moringa oleifera* Leaf Extracts on Selected Bacterial Pathogens. *Journal of Microbiology Research*. 2(2): 1-4.
- Devandra BN, Srinivas N, Prasad T, and Swarna Latha P, 2011. Antimicrobial Activity of *Moringa oleifera* Lam., leaf extract, against selected bacterial and fungal strains. *Internat J of Pharma and Bio Sciences*. Vol 2(3): 13-18.
- Dissanayake M and Jayasinghe, 2013. Antifungal Activity of Selected Medicinal Plant Extracts Against Plant Pathogenic Fungi; *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum musea* and *Fusarium oxysporum*. *International Journal of Science Inventions Today*. 2(5): 42-431
- El-Khateeb AY, Elsherbiny EA, Tadros LK, Ali SM, and Hamed HB, 2013. Phytochemical-analysis and antifungal activity of fruit leaves on the mycelial growth of fungal plant pathogens. *Journal of Plant Pathology & Microbiology*. 4: 1-6.
- Esimone CO, Iroha IR, Ibezim EC, Okeh CO, and Okpana EM, 2006. In vitro evaluation in the interaction between tea extract and penicillin G against *Staphylococcus aureus*. *Afr J Biothecnol*. 5: 1082-1086.
- Fayaz MB, Musadiq H, kumar A and Jain AK, 2017. Comparative Studies on Different Solvents used for the Extraction of Phytochemicals from the Plant Parts of *Arnebiabentharii*. (Wall Ex. G. Don) Johnston. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 9 (1): 220-224
- Hidayat T, Supriyadi, dan Sarjiah, 2015. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) untuk Mengendalikan Damping-off pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum*). *Plant Tropika Journal of Agro Science*. 3 (1): 60-66

- Isnaini M. 1997. Biological control of *Sclerotinia minor* in sunflower by seed treatment with *Gliocladium virens*. Post Graduate Diploma Report. La Trobe University, Victoria, Australia.
- Isnaini M. 2000. Studies of infection and control of *Sclerotinia minor* on lettuce and sunflower in Southern Australia. Ph.D. Thesis. La Trobe University, Australia
- Istianto M dan Eliza. 2009. Aktivitas Antijamur Minyak Atsiri terhadap Penyakit Antraknos Buah Pisang di Penyimpanan pada Kondisi Laboratorium. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. *J. Hort.* 19(2): 192-198
- Lutfiyanti R, Ma'ruf WF, and Dewi EN, 2012. Aktifitas Antijamur Senyawa Biosktif Ekstrak *Gelidium latifolium* terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan.* 1 (1): 1-8
- Obagwu J and Korsten L. 2003. Control of citrus and blue moulds with garlic extracts. *European Journal of Plant Pathology* 109: 221-225.
- Okey EI, Akwaji PI, Umana EJ and Markson AA, 2015. *In vitro* dan *In vivo* Biological Evaluation of crude extracts of dioscorea dumetorum and psidium guajava leaves in the control of storage rot of onion (*Allium cepa* L.) Bulbs. *International Journal of Pharmacology, Phytochemistry and Ethnomedicine.* 1: 81-92
- Punja ZK. 1985. The Biology, Ecology, and Control of *Sclerotium rolfsii*. *Ann. Rev. Phytopathol.* 23: 97-127
- Raheela J, Muhammad S, Amer J, and Muhammad A, 2008. Microscopic evaluation of the antimicrobial activities of seed extracts of *Moringa oleifera*. *Pak J Bot.* 40: 1349-1358.
- Rongai D, Pulcini P, Pesce B., and Milano F, 2016. Antifungal activity of pomegranete peel extract against fusarium wilt of tomato. *Eur. J. Plant Pathol.* P
- Sato Y, Shibata H, Arai T, Yamamoto A, and Okimura Y. 2004. Variation on synergistic activity by flavones and its related compounds on the increased susceptibility of various strains of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* to B-lactam antibiotics. *Int J Antimicrob Agents.* 24: 226-233.
- Sundang M, Nasir SNS, Sipaut CS, and Othman H, 2012. Antioxidant Activity, Phenolic, Flavonoid and Tannin Content of *Piper betle* and *Leucosyke capitella*. *Malaysian Journal of Fundamental & Applied Sciences.* 8 (1)
- Suri AA. 2015. Pengaruh Jenis dan Taraf Konsentrasi Fraksi Ekstrak Air Daun Sirih Hijau (*Piper betle*) dan Fraksi Ekstrak Metanol Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*) terhadap Pertumbuhan dan Sporulasi *Colletotrichum capsici*. [Skripsi]. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Zaker M. 2014. Antifungal Evaluation of Some Plant Extracts in Controlling *Fusarium solani*, the Causal Agent of Potato Dry Rot *In vitro* and *In vivo*. *International Journal of Agriculture and Biosciences.* 3 (4): 190-195