

**Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Biji Keben (*Barringtonia asiatica* (L.) Kurz) terhadap *Curvularia verruculosa* Penyebab Penyakit Bercak *Curvularia* pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)**

I GEDE KARTA SATRIA WIBAWA  
DEWA NGURAH SUPRAPTA\*)  
KHAMDAN KHALIMI

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana  
Fakultas Pertanian Universitas Udayana

\*)Email: biop@dps.centrin.net.id

**ABSTRACT**

**Antifungal Activity of Keben (*Barringtonia asiatica* (L.) Kurz) Seed Extract against *Curvularia verruculosa* the Causal Agent of *Curvularia* Leaf Spot Disease on Rice (*Oryza sativa* L.)**

This research was conducted to determine the effectiveness of keben (*Barringtonia asiatica* (L.) Kurz) seed extract to control *Curvularia verruculosa* the causal agent of curvularia leaf spot disease on rice. The extract concentration of 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4%, 0.5%, 0.6%, 0.7%, 0.8%, 0.9% and 1.0% was tested on *in vitro* test to determine the minimum inhibitory concentration (MIC) and inhibition percentage. Crude seed extract was partitioned and analyzed using GC-MS to determine the active antifungal compound. Concentration of 0.6%, 0.7%, 0.8%, 0.9% and 1.0% is tested on *in vivo* test in a greenhouse to determine the effectiveness of keben seed extract formula to control the curvularia leaf spot disease on rice. The result shows that the MIC of keben seed extract was 0.5% with inhibitory percentage that increases from 0.1% to 0.5% and cause 100% inhibitory on 0.6% concentration and above. GC-MS analysis showed antifungal compound such as Butyl Hydroxy Toluene; Dodecanoic acid, methyl ester; Methyl tetradecanoate; Benzoic acid 2, 5-bis (trimethylsiloxy)-trimethylsilyl ester; 1-Tetradecanol; Hexadecanoic acid, methyl ester; Octasiloxane, 1, 1, 3, 3, 5, 5, 7, 7, 9, 9, 11, 11, 13, 13, 15, 15-hexadecamethyl-; 13-Docosenoic acid, methyl ester (Z)- and 1, 2-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester are present in keben seed. Greenhouse test showed that keben seed extract can suppress curvularia leaf spot disease from 25.16% to 2.57%.

Keywords: *Barringtonia asiatica*, *curvularia leaf spot*, *Curvularia verruculosa*

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Survei lapangan pada tahun 2016 yang dilakukan di beberapa subak di kabupaten Badung menemukan suatu penyakit bercak yang disebabkan oleh jamur *Curvularia* sp. Hasil analisis gen 18S rRNA dari *Curvularia* sp. yang diisolasi menunjukkan bahwa jamur tersebut merupakan jamur *Curvularia verruculosa*. Bengyella *et al.* (2017) melaporkan bahwa saat ini beberapa spesies *Curvularia* telah menunjukkan gejala resistensi terhadap fungisida golongan azol, sehingga diperlukan alternatif pengendalian.

Pestisida nabati merupakan alternatif pengendalian yang dapat digunakan untuk menjawab permasalahan tersebut. Berbeda dengan pestisida sintetis, bahan aktif yang digunakan untuk pestisida nabati berasal dari bahan alami ekstrak tanaman yang terdiri dari campuran beberapa senyawa aktif, sehingga selain lebih mudah diuraikan di lingkungan, organisme target pengendalian juga tidak mudah menciptakan resistensi (Suprpta, 2014). Kebeen (*Barringtonia asiatica* (L.) Kurz) merupakan salah satu jenis tumbuhan yang berpotensi untuk diolah menjadi pestisida nabati. Khan dan Omoloso (2002) melaporkan bahwa ekstrak biji kebeen memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Bacillus cereus*, *Micrococcus luteus*, *Aspergillus vitis*, *Staphylococcus albus*, *Candida albicans*, *Agrobacterium tumefaciens* dan *Tricomonas vaginalis*.

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa ekstrak metanol biji kebeen mampu menghambat pertumbuhan jamur *C. verruculosa* dengan diameter zona hambatan mencapai 25,8 mm. Menurut Davis dan Stout (1971), zona hambat  $\geq 20$  mm termasuk kategori daya hambat sangat kuat, namun belum ada penelitian yang melaporkan aktivitas antijamur biji kebeen terhadap jamur *C. verruculosa*. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian mengenai potensi pemanfaatan ekstrak biji kebeen (*B. asiatica*) untuk mengendalikan jamur *C. verruculosa* penyebab penyakit bercak *Curvularia* pada tanaman padi (*O. sativa* L.) dengan melakukan penelitian secara *in vitro* dan *in vivo*.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Oktober 2017 sampai Maret 2018. Uji *in vitro* dilakukan di Laboratorium Biopestisida Fakultas Pertanian dan Laboratorium Bersama Fakultas MIPA Universitas Udayana, sedangkan untuk uji *in vivo* akan dilakukan di Rumah Kaca Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kamera, gunting, pinset, pisau, plastik kantong, kertas label, pulpen, tabung reaksi, erlenmeyer, *backer glass*, gelas ukur, neraca timbang, cawan petri, jarum ose, *cork borer*, blender, tissue, kertas saring *Whatman* No.2, aluminium foil, autoklaf, panci, sendok, *laminar air flow*,

lampu espirotus, korek gas, rak kultur, pot tanaman serta peralatan lainnya yang digunakan di laboratorium. Bahan yang digunakan berupa biji tanaman keben, isolat jamur *C. verruculosa*, media PDA, air steril, methanol, alkohol 95 %, benih padi varietas ciherang, tanah sawah lapisan atas dan pupuk kompos.

### 2.3 Rancangan Percobaan

Uji in vitro menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan perlakuan konsentrasi ekstrak 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4%; 0,5%; 0,6%; 0,7%; 0,8%; 0,9% dan 1% serta kontrol. Setiap perlakuan diulang sesuai rumus pengulangan  $(t - 1) (r - 1) \geq 20$  (Gomez dan Gomez, 1995), sehingga masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali dengan total 33 unit percobaan. Uji in vivo menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan perlakuan konsentrasi ekstrak 0,6%; 0,7%; 0,8%; 0,9% dan 1% serta kontrol. Masing-masing perlakuan diulang empat kali dan unit perlakuan tersebut diulang lagi sebanyak sepuluh kali sehingga didapat total 240 tanaman padi sebagai unit satuan percobaan.

### 2.4 Pelaksanaan Penelitian

#### 2.4.1 Persiapan Biji Keben

Buah keben segar diambil yang telah matang diambil bagian bijinya, kemudian dibersihkan dan diblender. Setelah diblender, simplisida kemudian dikeringanginkan selama tiga hari.

#### 2.4.2 Ekstraksi Biji Keben

Simplisida yang telah dikeringanginkan selama tiga hari direndam menggunakan metanol dengan perbandingan 1:10. Perendaman simplisida dilakukan selama lima hari dengan pengadukan setiap harinya. Hasil rendaman kemudian dipekatkan dengan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 50° C.

#### 2.4.3 Uji Nilai MIC Ekstrak Keben terhadap Jamur *C. verruculosa*

Uji nilai MIC dilakukan dengan metode sumur difusi. Sebanyak 1 ml ekstrak murni dicampurkan dengan 10 ml air steril sehingga didapatkan ekstrak dengan konsentrasi 10%, kemudian ekstrak konsentrasi 10% tersebut dicampurkan kembali dengan air steril sesuai kebutuhan konsentrasi menggunakan rumus:

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2 \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

$C_1$  = konsentrasi ekstrak awal (10%)

$V_1$  = volume ekstrak yang dicari (ml)

$C_2$  = konsentrasi ekstrak yang dicari (%)

$V_2$  = volume total ekstrak dan air steril (10 ml)

Suspensi jamur dibuat dengan memblender dan menyaring jamur *C. verruculosa* dengan kertas saring *Whatman* No.2. Sebanyak 0,5 ml suspensi

decampur dengan 10 ml PDA encer dan digoyang secara horizontal sampai tercampur merata dalam cawan petri. Setelah PDA memadat, buat dua buah sumur difusi menggunakan *cork borer*, lalu isi dengan masing-masing konsentrasi ekstrak sebanyak 20  $\mu$ l. Pengukuran diameter zona hambatan dilakukan ketika jamur pada kontrol telah tumbuh merata pada cawan petri.

#### **2.4.4 Uji Persentase Daya Hambat Ekstrak Biji Keben terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Jamur *C. verruculosa***

Uji persentase daya hambat dilakukan dengan metode koloni. Konsentrasi ekstrak dibuat dengan rumus yang sama dengan uji MIC, namun perbandingan konsentrasi dihitung antara ekstrak dan media PDA. Masing-masing konsentrasi ekstrak dicampurkan dengan media PDA, setelah media memadat, miselia jamur yang diambil menggunakan *cork borer* diletakkan pada bagian tengah cawan petri menggunakan jamur ose. Pengukuran persentase daya hambat dilakukan ketika jamur kontrol telah memenuhi cawan petri. Persentase daya hambat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Suprpta, 2014):

$$\text{Daya hambat (\%)} = \frac{\text{diameter koloni perlakuan} - \text{diameter kontrol}}{\text{diameter koloni jamur kontrol}} \times 100\% \dots\dots(2)$$

#### **2.4.5 Partisi Ekstrak Biji Keben dengan Teknik Counter Current Distribution**

Sebanyak 10 ml ekstrak biji keben dicampurkan dengan 100 ml heksan dan 100 ml metanol dalam corong pemisah, lalu dikocok dan didiamkan sampai terlihat pemisahan antara fase (lapisan) heksan dan methanol, lalu tampung. Fase heksan dan fase metanol kemudian dievaporasi untuk dipisahkan dengan pelarutnya.

#### **2.4.6 Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Biji Keben Fase Heksan dan Metanol**

Ekstrak fase heksan dan metanol hasil partisi diuji daya hambatnya menggunakan metode sumur difusi. Ekstrak hasil partisi yang memiliki aktifitas antijamur tertinggi kemudian diidentifikasi golongan senyawanya dengan analisis Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GC-MS).

#### **2.4.7 Identifikasi Senyawa Antijamur dalam Ekstrak Biji Keben**

Identifikasi senyawa antijamur terhadap *C. verruculosa* dilakukan dengan analisis Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GC-MS QP2010 Ultra Shimadzu). Hasil dideteksi melalui kecocokan berat molekul dan pola fragmentasi dari senyawa hasil isolasi dengan senyawa yang ada pada *database* GC-MS.

#### **2.4.8 Uji Efektifitas Ekstrak Biji Keben dalam Mengendalikan Penyakit Bercak *Curvularia* di Rumah Kaca**

Inokulasi jamur *C. verruculosa* dilakukan ketika padi berumur 35 HST, suspensi jamur disemprotkan 20 ml pada masing-masing pot. Formula ekstrak biji keben dibuat dengan campuran ekstrak, air steril dan tween sesuai konsentrasi yang

ditetapkan. Pengaplikasian formula ekstrak dilakukan sebanyak lima kali menggunakan *handsprayer* pada sore hari dengan dosis 100 ml. Aplikasi pertama dilakukan 12 jam setelah inokulasi jamur, dilanjutkan pada 42 HST, 49 HST, 56 HST dan 63 HST. Pengamatan dilakukan selang tujuh hari pengaplikasian terakhir ekstrak biji keben. Parameter yang diamati adalah intensitas serangan penyakit *C. verruculosa* dan penekanan kehilangan hasil panen. Pengukuran intensitas penyakit bercak daun dilakukan dengan mengamati gejala penyakit dan menghitung intensitas dengan rumus berikut (Sinaga, 2006):

$$IP = \frac{\sum(n_i.v_i)}{N.V} \times 100 \% \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

- IP = Intensitas Penyakit (%)
- $n_i$  = Jumlah daun dengan skor ke- $i$
- N = Jumlah daun yang diamati
- $v_i$  = Nilai skor penyakit setiap kategori
- V = Skor tertinggi

Nilai skor untuk setiap kategori:

- 0 = tidak ada serangan sama sekali
- 1 = serangan ringan sekali (0-10% permukaan daun rusak)
- 2 = serangan ringan (11-30% permukaan daun rusak)
- 3 = serangan sedang (31-50% permukaan daun rusak)
- 4 = serangan berat (51-75% permukaan daun rusak)
- 5 = serangan sangat berat (76-100% permukaan daun rusak)

Pengukuran penekanan kehilangan hasil dilakukan dengan membandingkan hasil panen (ton/hektar) antara masing-masing perlakuan ekstrak dengan potensi hasil varietas padi ciherang, sehingga dapat diketahui berapa kehilangan hasil yang diakibatkan oleh serangan penyakit *C. verruculosa* pada perlakuan kontrol dan berapa penekanan kehilangan hasil yang didapat dari aplikasi ekstrak biji keben.

#### 2.4.9 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif menggunakan *analysis of varians* (ANOVA) pada taraf 5%, dan dilanjutkan dengan uji *Duncans Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% apabila terdapat perbedaan pengaruh yang nyata.

### 3. Hasil dan Pembahasan

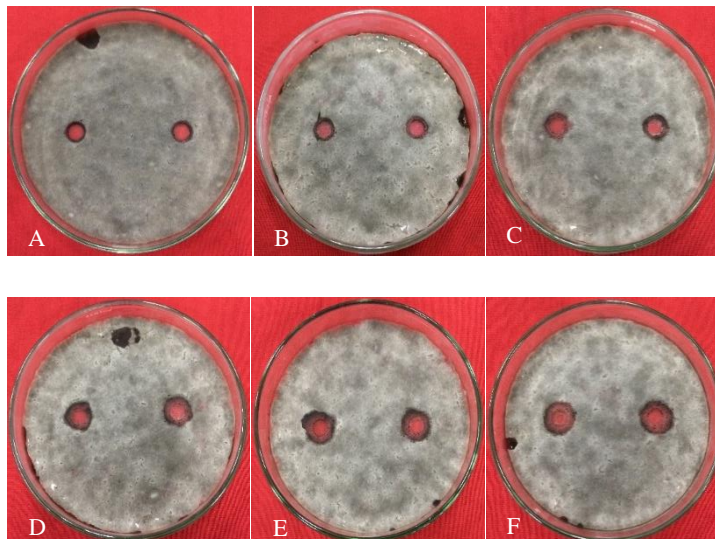
#### 3.1 Minimum Inhibitory Concentration Ekstrak Biji Keben terhadap *Curvularia verruculosa*

Hasil uji 10 konsentrasi ekstrak biji keben terhadap jamur *C. verruculosa* menunjukkan bahwa MIC ekstrak biji keben terhadap jamur *C. verruculosa* adalah 0,5% (b.v) atau 5 mg/ml dengan diameter zona hambatan yang terbentuk sebesar 8,33 mm pada hari ke-7 setelah inkubasi. Hasil pengujian MIC ekstrak biji keben terhadap jamur *C. verruculosa* disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Data zona hambatan ekstrak biji keben terhadap jamur *C. verruculosa*

No.	Konsentrasi Ekstrak (%)	Diameter Zona Hambatan (mm)
1	0,1	0
2	0,2	0
3	0,3	0
4	0,4	0
5	0,5*	8,33
6	0,6	9,41
7	0,7	10,5
8	0,8	11,08
9	0,9	12
10	1,0	13,08

\* MIC = *Minimum Inhibitory Concentration*



Gambar 1. Zona hambatan yang terbentuk dari perlakuan konsentrasi uji (A = 0,5%, B = 0,6%, C = 0,7%, D = 0,8%, E = 0,9%, F = 1,0%.)

Penetapan nilai MIC adalah penting dalam pengujian suatu ekstrak karena memberikan informasi tentang potensi aktivitas antimikroba dari suatu ekstrak (Sen *et al.*, 2012). Konsentrasi terkecil dari ekstrak biji keben yang menunjukkan daya hambatan adalah konsentrasi 0,5%. Suprpta (2014) melaporkan, umumnya ekstrak tanaman layak dikembangkan sebagai pestisida nabati apabila memiliki nilai MIC dibawah atau maksimum 0,5%. Konsentrasi di atas 0,5% dikatakan tidak layak karena kandungan bahan aktif yang terkandung rendah sehingga kurang praktis dan ekonomis. Pertimbangan lain adalah potensi fitotoksik dari perlakuan pestisida tersebut terhadap tanaman.

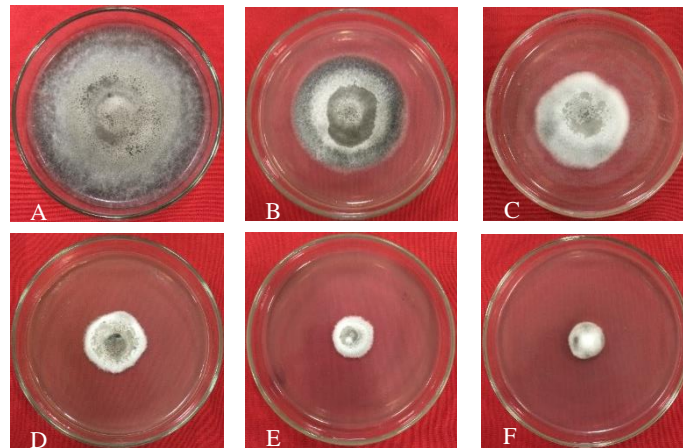
### 3.2 Daya Hambat Ekstrak Biji Keben terhadap Pertumbuhan Koloni Jamur *Curvularia verruculosa*

Pengukuran daya hambat melalui persentase pertumbuhan koloni yang terhambat dapat dijadikan sebagai acuan untuk menentukan keefektifan dari suatu ekstrak antimikroba baru (Prabowo, 2014). Hasil uji 10 konsentrasi ekstrak biji keben terhadap pertumbuhan koloni jamur *C. verruculosa* disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 2. Diameter koloni pada konsentrasi 0,1 % adalah 56,33 mm, disusul perlakuan 0,2 %, 0,3 %, 0,4 % dan 0,5 % sebesar 43,33 mm, 34,33 mm, 25 mm dan 17 mm, sedangkan pada konsentrasi diatas 0,6 % sebesar 0 mm. Konsentrasi ekstrak 0,1%, 0,2 %, 0,3 %, 0,4 % dan 0,5 % memiliki persentase daya hambat sebesar 37,41%, 51,85%, 61,85%, 72,22% dan 81,11%, sedangkan konsentrasi ekstrak diatas 0,6 % mampu 100 % menghambat pertumbuhan jamur *C.verruculosa*. Menurut Sitepu *et al.* (2012), semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diujikan pada media, maka semakin banyak ekstrak yang berdifusi ke dalam sel jamur, sehingga meningkatkan persentase daya hambat.

Tabel 2. Data daya hambat ekstrak biji keben terhadap pertumbuhan koloni jamur *C. verruculosa* setelah diinkubasi 14 hari.

No.	Konsentrasi Ekstrak (%)	Diameter Koloni (mm)	Daya Hambat (%)
1	0	90	00,00 <sup>a</sup>
2	0,1	56,33	37,41 <sup>b</sup>
3	0,2	43,33	51,85 <sup>c</sup>
4	0,3	34,33	61,85 <sup>d</sup>
5	0,4	2,5	72,22 <sup>e</sup>
6	0,5	1,7	81,11 <sup>f</sup>
7	0,6	0	100,00 <sup>g</sup>
8	0,7	0	100,00 <sup>g</sup>
9	0,8	0	100,00 <sup>g</sup>
10	0,9	0	100,00 <sup>g</sup>
11	1,0	0	100,00 <sup>g</sup>

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT dengan taraf 5%.

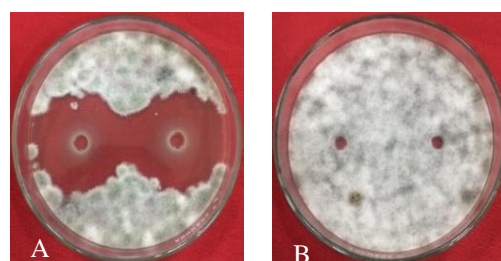


Gambar 2. Koloni jamur *C. verruculosa* yang pertumbuhannya dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak (A = 0%, B = 0,1%, C = 0,2%, D = 0,3%, E = 0,4%, F = 0,5%.)

Rahmawati *et al.* (2009) melaporkan hasil *screening* fitokimia ekstrak metanol biji keben mengandung senyawa fenol, alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid dan kuinon. Suprpta (2014) melaporkan bahwa senyawa-senyawa fenolik, alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid dan kuinon memiliki aktifitas antijamur. Rahmah dan Aditya (2010) melaporkan bahwa senyawa fenolik dapat mengganggu kerja enzim. Jawetz *et al.* (2005) melaporkan bahwa senyawa alkaloid dapat merusak membran sel, sedangkan senyawa flavonoid dapat menghambat proses pembentukan dinding sel. Siddik *et al.* (2016) melaporkan bahwa saponin dapat menghambat pembentukan dinding sel. Ismaini (2011) melaporkan bahwa senyawa triterpenoid bersifat toksik dan merusak organel sel jamur. Cowan (1999) melaporkan bahwa senyawa kuinon mampu menghambat proses pembentukan protein pada enzim.

### 3.3 Daya Hambat Ekstrak Biji Keben Hasil Partisi Bertingkat

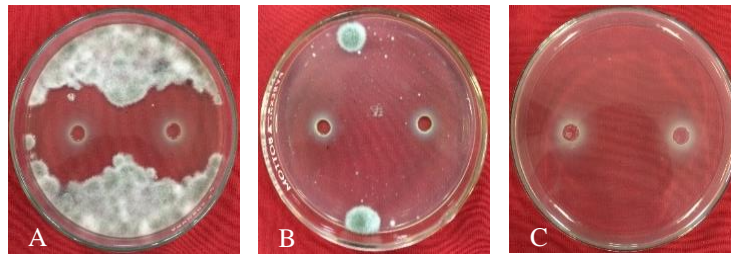
Hasil uji daya hambat hasil partisi menunjukkan bahwa ekstrak fase metanol biji keben memiliki diameter zona hambatan sebesar 41 mm, sedangkan pada fase heksan tidak terbentuk zona hambatan (Gambar 3). Senyawa aktif yang bersifat antijamur terhadap jamur *C. verruculosa* diduga merupakan senyawa polar.



Gambar 3. Daya hambat ekstrak fase Metanol (A) dan fase Heksan (B)

Hasil uji partisi metanol tingkat pertama menunjukkan zona hambatan sebesar 41 mm, partisi tingkat ke-2 dengan zona hambatan 69 mm dan pada partisi tingkat ke-3 mencapai 80 mm (Gambar 4).

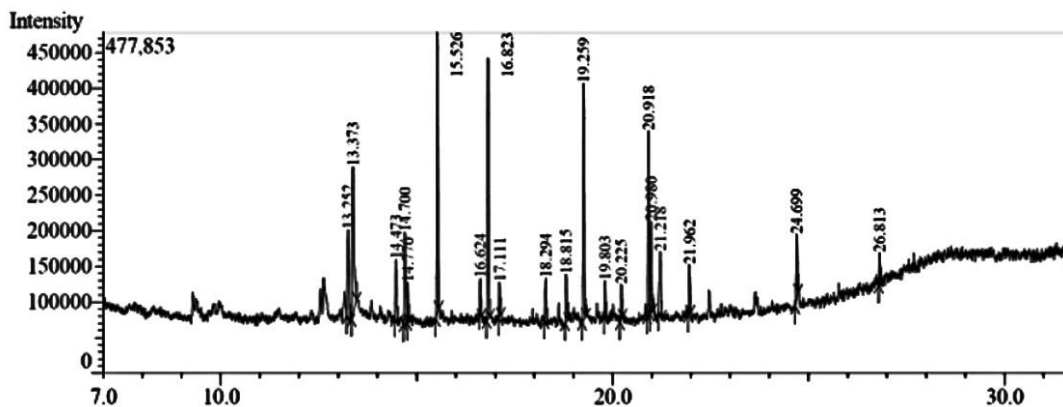




Gambar 4. Daya hambat masing-masing ekstrak fase methanol partisi tingkat ke-1 (A), tingkat ke-2 (B) dan tingkat ke-3 (C).

### 3.4 Identifikasi Senyawa Aktif Antijamur Ekstrak Biji Keben dengan GC-MS

Hasil identifikasi fase metanol partisi tingkat ke-3 menggunakan GC-MS menghasilkan kromatogram gas dengan 19 puncak senyawa yang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kromatogram hasil analisis ekstrak methanol biji Keben

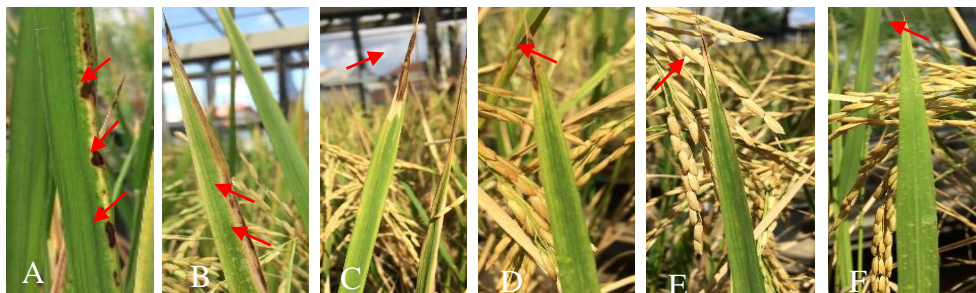
Senyawa yang telah dilaporkan memiliki aktifitas antijamur terdiri dari Butyl Hydroxy Toluene (Branen *et al.*, 1980; Alberts *et al.*, 2016; Hosseinhashemi *et al.*, 2016); Dodecanoic acid, methyl ester (Walters *et al.*, 2003; Agoramoorthy *et al.*, 2007; Chandrasekaran *et al.*, 2011; Bentrads *et al.*, 2017); Methyl tetradecanoate (Lima *et al.*, 2011; Belakhdar *et al.*, 2015; Bentrads *et al.*, 2017); Benzoic acid 2 5-bis (trimethylsiloxy)-trimethylsilyl ester (Gupta dan Kumar, 2017); 1-Tetradecanol (Radulović *et al.*, 2011; Barot *et al.*, 2016; Rajamani, 2018); Hexadecanoic acid, methyl ester (Abubacker dan Deepalakshmi, 2013; Bentrads *et al.*, 2017); Octasiloxane, 1, 1, 3, 3, 5, 5, 7, 7, 9, 9, 11, 11, 13, 13, 15, 15 -hexadecamethyl- (Tay dan Chong, 2016); 13-Docosenoic acid, methyl ester (Z)- (Mohamed *et al.*, 2017) dan 1,2-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester (Falade *et al.*, 2017).

### 3.5 Uji Efektivitas Ekstrak Biji Keben terhadap Penekanan Penyakit Bercak *Curvularia* pada tanaman Padi Ciharang di Rumah Kaca

Data intensitas serangan penyakit bercak *curvularia* yang muncul pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 6. Intensitas serangan penyakit bercak *curvularia* pada perlakuan kontrol, P1, P2, P3, P4 dan P5 secara berurutan adalah 25,16%; 19,35%; 15,49%; 9,77%; 4,4% dan 2,57%. Konsentrasi ekstrak 0,6% dapat menekan penyakit bercak *curvularia* pada padi mencapai 23,09%, konsentrasi ekstrak 0,7% mencapai 38,43%, konsentrasi ekstrak 0,8% mencapai 61,16%, konsentrasi ekstrak 0,9% mencapai 82,51% dan konsentrasi ekstrak 1% mencapai 89,78%. Hasil analisis uji DMRT taraf 5% menunjukkan pengaruh konsentrasi yang nyata terhadap penurunan intensitas penyakit bercak *curvularia* pada tanaman padi.

Tabel 3. Data penekanan intensitas penyakit bercak *curvularia*

No.	Konsentrasi Ekstrak (%)	Intensitas Penyakit (%)	Penekanan Penyakit (%)
1	0	25,16	-
2	0,6	19,35	23,09 <sup>a</sup>
3	0,7	15,49	38,43 <sup>b</sup>
4	0,8	9,77	61,16 <sup>c</sup>
5	0,9	4,4	82,51 <sup>d</sup>
6	1,0	2,57	89,78 <sup>e</sup>



Gambar 6. Gejala serangan penyakit bercak *curvularia* pada masing-masing perlakuan

Data hasil produksi padi pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4, hasil panen disajikan pada Gambar 7. Data hasil produksi menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan ekstrak menunjukkan perbedaan hasil yang nyata dengan perlakuan kontrol yang hanya menghasilkan 3,99 ton/hektar. Masing-masing perlakuan konsentrasi ekstrak 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9% dan 1,0% memiliki hasil panen sebanyak 5,38 ton/ha, 5,92 ton/ha, 7,06 ton/ha, 7,97 ton/ha dan 8,2 ton/ha. Antara perlakuan konsentrasi ekstrak 0,6% dan 0,7% perbedaannya tidak nyata,

namun terdapat perbedaan yang nyata dengan konsentrasi ekstrak 0,8%, selebihnya antara konsentrasi 0,9% dan 1,0% hasil yang didapatkan tidak berbeda nyata.

Tabel 4. Data hasil panen padi pada masing-masing perlakuan

No.	Konsentrasi Ekstrak (%)	Hasil Panen (ton/hektar)	Perbandingan dengan potensi hasil (%)
1	0	3,99	46,94 <sup>a</sup>
2	0,6	5,38	63,29 <sup>b</sup>
3	0,7	5,92	69,64 <sup>b</sup>
4	0,8	7,06	83,05 <sup>c</sup>
5	0,9	7,97	93,76 <sup>d</sup>
6	1,0	8,29	96,47 <sup>d</sup>

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata berdasarkan uji DMRT dengan taraf 5%



Gambar 7. Hasil panen pada masing-masing perlakuan ekstrak

## 4. Simpulan dan Saran

### 4.1 Simpulan

Ekstrak biji keben memiliki nilai MIC 0,5% terhadap jamur *C. verruculosa* dengan persentase daya hambat yang kuat dan berbeda nyata pada tiap perlakuannya. Jenis senyawa aktif dalam ekstrak biji keben yang bersifat sebagai antijamur terhadap jamur *C. verruculosa* adalah Butyl Hydroxy Toluene; Dodecanoic acid, methyl ester; Methyl tetradecanoate; Benzoic acid 2 5-bis (trimethylsiloxy)-trimethylsilyl ester; 1-Tetradecanol; Hexadecanoic acid, methyl ester; Octasiloxane, 1,1,3,3,5,5,7,7,9,9,11,11,13,13,15,15-hexadecamethyl-; 13-Docosenoic acid, methyl ester (Z)- dan 1,2-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester. Formula ekstrak biji keben efektif mengendalikan penyakit bercak *Curvularia* pada tanaman padi di rumah kaca, ditandai dengan penekanan intensitas penyakit dari 25,16% menjadi 2,57%.

### 4.2 Saran

Penelitian lebih mendalam untuk masing-masing senyawa aktif perlu dilakukan agar dapat meningkatkan keefektifan dari pembuatan formula ekstrak biji keben.

Pengujian lapangan perlu dilakukan langsung pada lahan sawah serta beberapa lokasi dan musim yang berbeda agar dapat lebih mengetahui efektifitas formula ekstrak biji keben.

### Daftar Pustaka

- Abubacker, M. dan Deepalkshmi, T. 2013. In Vitro Antifungal Potentials of Bioactive Compound Methyl Ester of Hexadecanoic Acid Isolated from *Annona muricata* Linn. (Annonaceae) Leaves. *Biosciences Biotechnology Research Asia*. 10(2): 879-884.
- Agoramoorthy, G., Chandrasekaran, M. Venkatesalu, V. dan Hsu, M. 2007. Antibacterial and Antifungal Activity of Fatty Acid Methyl Esters of the Blind-Your-Eye Mangrove from India. *Brailian Journal of Microbiology*. 2007(38): 739-742.
- Alberts, J., Zyl, W. dan Gelderblom, W. 2016. Biologically Based Methods for Control of Fumonisin-Producing *Fusarium* Species and Reduction of the Fumonisin. *Frontiers in Mircobiology*. 7(548): 1-33.
- Aulakh, K. 1966. Rice, a New Host of *Curvularia verruculosa*. *Plant Disease Reporter*. 50: 314-316.
- Barot, M., Kumar, N. dan Kumar, R. 2016. Bioactive Compounds and Antifungal Activity of Three Different Seaweed Species *Ulva lactuca*, *Sargassum tenerrimum* and *Laurencia obtusa* Collected from Okha Coast, Western India. *Journal of Coastal Life Medicine*. 4(4): 284-289.
- Belakhdar, G. Benjouad, A. dan Abdennebi, E. 2015. Determination of some Bioactive Chemical Constituents from *Thesium humile* Vahl. *Journal of Material and Enviromental Science*. 6(10): 2778-2783.
- Bengyella, L., Yewka, L., Waikhom, S., Nawaz, K., Iftikhar, S., Motloi, T., Tambo, E. dan Roy, P. 2017. Upsurge in *Curvularia* Infections and Global Emerging Antifungal Drug Resistance. *Asian Journal of Scientific Research*. 10: 299-307.
- Bentrad, N., Terrak, R., Benmalek, Y. dan Rahmania F. 2017. Studies of Chemical Composition and Antimicrobial Activities of Bioactive Molecules from Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Pollens and Seeds. *African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines*. 14(3): 242-256.
- Branen, A., Ayaz, M. dan Luedecke, L. 1980. Antimicrobial Effect of Butylated Hydroxyanisole and Butylated Hydroxytoluene on *Staphylococcus aureus*. *Journal of Food Protection*. 43(1): 4-6.
- Chandrasekaran, M., Senthilkumar, A. dan Venkatesalu, V. 2011. Antibacterial and antifungal efficacy of fatty acid methyl esters from the leaves of *Sesuvium portulacastrum* L. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2011(15): 775-780.
- Chang, T. 2009. An update review of tyrosinase inhibitor. *International Journal Molecular Science*. 10(6): 2440-2475.
- Cowan, M. 1999. Plant Product as Antimicobial Agents. *Clinical Microbiol Reviews*. 12(4): 564-582.
- Davis, W. dan Stout, T. 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Essay. *Journal of Microbiology*. 22 (4): 659-665.

- Falade, O., Oyetayo, V. dan Awala, S. 2017. Evaluation of the Mycochemical Composition and Antimicrobial Potency of Wild Macrofungus, *Rigidoporus microporus* (Sw). *The Journal of Phytopharmacology*. 6(2): 115-125.
- Gang, G., Xuan, N., Ying, L., Fu, K., Jin, Y., Xin, G., Meng, W., Qian, L. dan Jie, C. 2017. Sod Gene of *Curvularia lunata* is Associated with the Virulence in Maize Leaf. *Journal of Integrative Agriculture*. 16(4): 874-883.
- Gomez, K. dan Gomez, A. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Edisi Kedua. UI Press: Jakarta.
- Gupta, D. dan Kumar, M. 2017. Evaluation of In Vitro Antimicrobial Potential and GC-MS Analysis of *Camellia sinensis* and *Terminalia arjuna*. *Biotechnology Reports*. 2017(13): 19-25.
- Hartanti, L. dan Setiawan, H. 2009. Inhibitory Potential of Some Synthetic Cinnamic Acid Derivates towards Tyrosinase Enzym. *Indo Journal of Chemistry*. 9(1): 158-168.
- Hosseinihashemi, S., Nazari, L., Lashgari, A. dan Salem, M. 2016. Evaluation of Inner Bark Extract of Barberry Stem and Its Synergy with Propiconazole, EDTA, BHT, and their Combinations against the White-rot Fungus *Trametes versicolor*. *Bio Resources*. 11(1): 1505-1517.
- Ismaini, L. 2011. Aktivitas Antifungi Ekstrak (*Centella asiatica* (L.) Urban terhadap Fungi Patogen pada Daun Anggrek (*Bulbophyllum flavidiflorum* Carr.). *Jurnal Penelitian Sains*. 4(1): 47-50.
- Jawetz, E., Melnick, G. dan Adelberg, C. 2005. *Medical Microbiologi*. Lange: California.
- Khan, R. dan Omoloso D. 2002. Antibacterial, antifungal activities of *Barringtonia asiatica*. *Fitoterapia*. 73: 255-260.
- Lima, L., Johann, S., Cisalpino, P., Pimenta, L. dan Boaventura, M. In Vitro Antifungal Activity of Fatty Acid Methyl Esters of the Seed of *Annona cornifolia* A.St.-Hil. (Annonaceae) against Pathogenic Fungus *Paracoccidioides brasiliensis*. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 44(6): 777-780.
- Liu, L., Cheng, X., Zhao, W., Wang, Y., Dong, X., Chen, L., Zhang, D. dan Peng, W. 2017. Systematic Characterization of Volatile Organic Components and Pyrolyzates from *Camellia oleifera* Seed Cake for Developing High Value-added Products. *Arabian Journal of Chemistry*. (2018): 1-13.
- Luna, L., Watson, A. dan Paulitz T. 2002. Reaction of Rice (*Oryza sativa*) Cultivars to Penetration and Infection by *Curvularia tuberculata* and *Curvularia oryzae*. *Plant Disease*. 86(5): 470-476.
- Mohamed, S., Jaikumar, K., Marimuthu, S., Wyson, W., Anand, D. dan Saravanan, P. 2017. In Vitro Immunostimulan Activity of *Nigella sativa* Linn. And *Psoralea corylifolia* Linn. Seed using a Murine Macrophage Cell Line. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 10(3): 329-332.
- Prabowo, A. 2014. Uji Efektivitas Antimikroba Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum x africanum* Lour) dan Tembakau (*Nicotiana tabacum* Linn) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara In Vitro. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Purwokerto: Jawa Tengah.
- Radulović, N., Dekić, M., Radić, Z. dan Palić, R. 2011. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oils of *Geranium columbinum* L. and *G. lucidum* L. (Geraniaceae). *Turk J Chem*. 2011(35): 499-512.

- Rahmah, N. dan Aditya, R. 2010. Uji Fungistatik Ekstrak Daun Sirih terhadap *Candida albicans*. *Bioscientiae*. 7(2): 17-24.
- Rahmawati, H., Bustanussalam dan Simanjuntak, P. 2009. Identification of a Triterpenoid Saponin from Seeds of *Barringtonia asiatica* (L.) Kurz. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 7(1): 31-33.
- Rajamani, L. 2018. Phytochemical and GC-MS Analysis of *Brassica oleracea* Var. *Capitata* F. *Rubra*. *World Journal of Pharmaceutical Research*. 7(3): 1392-1400.
- Sen, A. dan Batra, A. 2012. Evaluation of Antimicrobial Activity of Different Solvent Extracts of Medicinal Plant: *Melia azedarach* L. *International Journal of Current Pharmaceutical Research*. 4(2): 67-73.
- Siddik, M., Yulia, L. dan Edyson. 2016. Perbandingan Efektivitas Antifungi antara Ekstrak Metanol Kulit Batang Kasturi dengan Ketokonazol 2% terhadap *Candida albicans* secara *In Vitro*. *Jurnal Berkala Kedokteran*. 12(2): 271-278.
- Sinaga, S. 2006. *Dasar-dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Penebar Swadaya: Bogor. Jawa Barat.
- Sitepu, I., Suada, K. dan Susrama, I. 2012. Uji Aktivitas Antimikroba beberapa Ekstrak Bumbu Dapur terhadap Pertumbuhan Jamur *Curvularia lunata* (Wakk.) Boed. dan *Aspergillus flavus*. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 1(2): 107-114.
- Suprpta, D. 2014. *Pestisida Nabati: Potensi dan Prospek Pengembangan*. Pelawa Sari: Denpasar.
- Tay, Z. dan Chong, K. (2016). The Potential of Papaya Leaf Extract in Controlling *Ganoderma boninense*. *Earth and Environmental Science*. 2016(36): 1-7.
- Walters, D., Walker, K. dan Walker R. 2003. Lauric Acid Exhibits Antifungal Activity against Plant Pathogenic Fungi. *Journal of Phytopathology*. 151(4): 228-230.