

EVALUASI KEEFEKTIFAN EKSTRAK DAUN TANAMAN DALAM PENGENDALIAN ANTRAKNOSA PEPAYA BERDASARKAN NILAI AUDPC (*Area Under Disease Progress Curve*)

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF PLANT LEAF EXTRACT IN THE CONTROL OF PAPAYA ANTHRACHNOSIS BASED ON AUDPC VALUE (Area Under Disease Progress Curve)

Sari Ramadani¹, Efri^{2*}, Kushendarto¹, dan Joko Prasetyo¹

¹Jurusan Agroteknologi, ²Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Lampung

*Email: efri.1960@fp.unila.ac.id

* Corresponding Author, Diterima: 9 Mei 2023, Direvisi: 21 Jul. 2023, Disetujui: 18 Ags. 2023

ABSTRACT

*Anthracnose is an important disease in papaya caused by *Colletotrichum gloeosporioides*. Control of plant diseases using plant-based fungicides derived from natural ingredients, such as mango leaves, papaya leaves, noni leaves, and galangal rhizome can inhibit *C. gloeosporioides*. This study aims to determine the effectiveness of mango leaf extract, papaya leaf, noni leaf, betel leaf, and galangal rhizome based on the AUDPC value in controlling the anthracnose disease *C. gloeosporioides*. The experiment was carried out in two stages, namely in vitro test and in vivo test. The experimental design used in vitro test was arranged in a completely randomized design with 6 treatments and 5 replications. and in vivo tests were arranged in a Randomized Block Design with 6 treatments and 5 groups. The data obtained were further tested using the BNT test at the 5% level. The concentration used for each extract is 60%. The results showed that betel leaf extract had the most effective effect in inhibiting the growth of *C. gloeosporioides* compared to mango leaf extract, noni leaf extract, papaya leaf, and galangal rhizome.*

Keywords : Anthracnose, galangal rhizome, mango leaves, noni leaves, papaya, papaya leaves

ABSTRAK

Penyakit antraknosa merupakan penyakit penting pada buah pepaya yang disebabkan oleh *Colletotrichum gloeosporioides*. Pengendalian penyakit tanaman menggunakan fungisida nabati berasal dari bahan-bahan alami, seperti daun mangga, daun pepaya, daun mengkudu, dan rimpang lengkuas dapat menghambat *C. gloeosporioides*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan ekstrak daun mangga, daun pepaya, daun mengkudu, daun sirih, dan rimpang lengkuas berdasarkan nilai AUDPC dalam mengendalikan penyakit antraknosa *C. gloeosporioides*. Percobaan dilakukan dalam dua tahap yaitu uji *in vitro* dan uji *in vivo*. Rancangan percobaan yang digunakan uji *in vitro* disusun dalam Racangan Acak Lengkap dengan 6 perlakuan 5 ulangan. dan uji *in vivo* disusun dalam Racangan Acak Kelompok dengan 6 perlakuan 5 kelompok. Data yang diperoleh diuji lanjut menggunakan uji BNT pada taraf 5%. Konsentrasi yang digunakan masing masing ekstrak yaitu 60%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih memiliki pengaruh yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides* dibandingkan dengan perlakuan ekstrak daun mangga, daun mengkudu, daun pepaya, dan rimpang lengkuas.

Kata kunci : Antraknosa, daun mangga, daun mengkudu, daun pepaya, pepaya, rimpang lengkuas

1. PENDAHULUAN

Pepaya (*Carica papaya*) merupakan salah satu buah yang banyak dikonsumsi di Indonesia. Pepaya banyak dipilih karena harganya relatif terjangkau, juga memiliki kandungan nutrisi yang baik. Berbagai kandungan nutrisi terdapat pada buah pepaya yaitu Vitamin A, Vitamin B, Vitamin C, Kalsium, dan Kalium. Pepaya dapat dikonsumsi dalam bentuk segar maupun olahan (Nwofia & Ojimelukwe, 2012).

Salah satu penyakit yang sering menjadi kendala produksi pepaya adalah penyakit antrknosa. Penyakit antrknosa pepaya dapat mengakibatkan rendahnya kualitas buah pepaya. Penyebab penyakit antrknosa pada buah pepaya adalah *C. gloeosporioides* (Sulusi *et al.* 1991). Gejala yang disebabkan oleh *C. gloeosporioides* secara visual ditandai dengan adanya bercak oval, sedikit berair, membentuk cekung pada permukaan buah yang dapat berkembang menjadi nekrosis, kemudian akan mengalami kematian pada jaringan (Patel *et al.* 2005).

Pada umumnya pengendalian penyakit antrknosa menggunakan fungisida sintetik, karena mudah didapat dan memiliki keefektifan yang tinggi. Namun, bahan aktif yang terkandung dalam fungisida sintetik dapat menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan. Pengendalian penyakit tanaman menggunakan fungisida nabati ini dapat berasal dari bahan-bahan alami, seperti daun mangga, daun pepaya, daun mengkudu, dan rimpang lengkuas. Menurut Anjaneyulu & Radhika (2000), daun mangga mengandung senyawa seperti alkaloid, tanin, flavonoid, dan fenolik. Salah satu senyawa kimia yang terdapat dalam daun mangga dan memiliki sifat anti jamur adalah alkaloid. Alkaloid adalah senyawa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan bersifat basah. Alkaloid memiliki $\text{pH} > 7$ sedangkan jamur *Candida albicans* dapat tumbuh pada $\text{pH} 4,5-6,5$ sehingga dianggap bahwa alkaloid dapat menekan pertumbuhan jamur tersebut (Rahayu *et al.* 2009). Berdasarkan hasil penelitian Anjar *et al.* (2014), ekstrak etanol daun mangga dapat menekan dan menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 250 mg/mL.

Daun pepaya mengandung senyawa-senyawa kimia yang bersifat antiseptik, antiinflamasi, antifungal, dan antibakteri. Senyawa anti bakteri yang terdapat dalam daun pepaya diantaranya tanin, alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan saponin (Duke, 2009). Berdasarkan hasil penelitian Yulianty *et al.* (2018) pemberian ekstrak daun pepaya

(*Carica papaya* L.) memberikan pengaruh terhadap awal munculnya gejala, namun tidak memberikan pengaruh terhadap persentase serangan, dan penyusutan bobot buah cabai. Konsentrasi dalam menekan perkembangan jamur *Colletotrichum* sp. adalah konsentrasi 5%.

Menurut Rahmawati (2009), daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) mengandung senyawa-senyawa glikosida iridoid, glikosida, flavonoid, dan triterpen. Berdasarkan hasil penelitian Eka *et al.* (2013), ekstrak daun mengkudu dapat menekan pertumbuhan koloni *C. capsici* pada konsentrasi 10% dan 30%. Daun sirih merupakan fungisida yang dapat menghambat pertumbuhan jamur yang memiliki kandungan senyawa-senyawa seperti minyak atsiri sebanyak 4% (hidroksi kavikol, kavikol, kavibetol, estragol, eugenol, metil eugenol, karvakrol, terpen, dan seskuiterpen), tanin, diastae, gula, dan pati Maryani & Lusi (2004). Menurut Yuhamen *et al.* (2002), rimpang lengkuas mengandung senyawa-senyawa etanol, flavonoid, fenol dan terpenoid sebagai antimikroba.

Nilai AUDPC (*Area Under Disease Progress Curve*) adalah total intensitas penyakit pada perlakuan dari minggu pertama pengamatan hingga minggu terakhir pengamatan. Nilai AUDPC yang telah diketahui kemudian digunakan untuk menganalisis perkembangan penyakit dalam interval waktu tertentu. Dengan membandingkan nilai AUDPC dari suatu percobaan, beberapa perlakuan dan cara pengendalian penyakit dapat ditentukan, perlakuan atau cara pengendalian yang lebih efektif.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2020 sampai Januari 2021. Penelitian dilakukan di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan dan Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung, Lampung. Penelitian ini dilakukan secara *in vitro* dan *in vivo*. Perlakuan yang digunakan pada pengujian secara *in vitro* disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 5 ulangan sehingga didapatkan 30 satuan percobaan. Perlakuan terdiri dari (A1) kontrol, (A2) ekstrak daun mangga, (A3) ekstrak daun pepaya, (A4) ekstrak daun mengkudu, (A5), ekstrak daun sirih, dan (A6) ekstrak rimpang lengkuas. Percobaan *in vivo* menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 6 perlakuan dan 5 kelompok sehingga diperoleh 30

satuan percobaan. Homogenitas ragam diuji menggunakan uji Bartlet, sedangkan aditivitas data diuji dengan uji Tukey setelah itu data dianalisis menggunakan sidik ragam atau uji F. Perbedaan nilai tengah diuji dengan uji BNT pada taraf 5%.

Uji penghambatan secara *in vitro* dilakukan dengan menggunakan teknik umpan beracun. Masing masing ekstrak dicampurkan dengan media PSA pada konsentrasi 60% (40,0 ml PSA + 60,0 ml larutan) hingga didapatkan volume 100 ml. Media yang telah tercampur ekstrak dituangkan ke dalam 5 cawan petri steril secara merata dan sama banyak, kemudian media didiamkan hingga mengeras. Setelah itu, biakan murni isolat *C. gloeosporioides* yang berumur 14 hari dipotong-potong dengan menggunakan bor gabus diameter 0,5 cm. Potongan isolat *C. gloeosporioides* tersebut diambil menggunakan jarum ose steril dan diletakkan di tengah cawan petri yang berisi media PSA. Cawan petri ditutup menggunakan plastik wrap dan diberi label sesuai dengan perlakuan yang digunakan, kemudian diinkubasi.

Uji penghambatan secara *in vivo* dilakukan dengan menggunakan buah pepaya sehat dan masih berwarna hijau sempurna sebanyak 30 buah. Kemudian buah pepaya dicuci dengan air mengalir hingga bersih dan dikeringanginkan. Buah pepaya tersebut kemudian didesinfeksi dengan larutan klorok 1% dan dikeringanginkan didalam LAF. Setelah kering, buah pepaya ditusuk menggunakan jarum steril pada bagian pangkal, tengah, dan ujung buah masing-masing sebanyak 4 tusukan sehingga satu buah pepaya terdapat 12 tusukan. Buah pepaya yang dilukai tersebut kemudian disemprot dengan ekstrak perlakuan dan dikeringanginkan. Setelah itu, disemprot atau diinokulasi dengan suspensi jamur *C. gloeosporioides*. Kemudian masing-masing buah pepaya diinkubasi dalam nampan yang ditutup menggunakan plastik wrap.

Variabel yang diamati dalam percobaan secara *in vitro* adalah diameter koloni jamur, kerapatan spora, dan perkecambahan spora sedangkan variabel percobaan secara *in vivo* adalah keterjadian penyakit, keparahan penyakit, dan perhitungan nilai AUDPC. Masing-masing variabel pengamatan dapat diuraikan sebagai berikut:

2. 1. Diameter Koloni Jamur

Pengukuran diameter koloni jamur diamati empat sisi yang berbeda secara konsisten. Waktu pengamatan dilakukan dari hari pertama setelah inokulasi sampai salah satu diameter koloni jamur

perlakuan memenuhi cawan petri. Rumus yang digunakan untuk menghitung diameter koloni jamur adalah sebagai berikut:

$$D=(D_1+D_2+D_3+D_4)/4$$

Keterangan: D=Diameter koloni *C. gloeosporioides* (cm); D₁, D₂, D₃, D₄= jumlah diameter koloni pengukuran empat arah (cm)

2.2. Kerapatan Spora

Pengamatan kerapatan spora dilakukan setelah pengamatan diameter koloni jamur selesai. Pengamatan dan perhitungan dilakukan dengan metode hitung langsung menggunakan *haemocytometer*. Spora dalam cawan petri diambil dengan cara menambahkan akuades sebanyak 10 ml ke dalam cawan petri, kemudian koloni jamur diceruk menggunakan *drigalsky glass*. Cairan yang berisi spora (suspensi) tersebut dituangkan ke dalam tabung reaksi, kemudian dihomogenkan menggunakan *rotamixer* selama 1 menit. Suspensi tersebut merupakan suspensi 10⁰ yang kemudian diencerkan secara bertingkat hingga spora jamur mudah diamati. Setiap satuan percobaan dilakukan pengambilan spora dan dibuat menjadi suspensi yang sama. Setelah itu, diambil 1 ml dari suspensi menggunakan mikropipet dan diletakkan pada kaca preparat *haemocytometer*, kemudian diamati di bawah mikroskop majemuk. Rumus untuk menghitung kerapatan spora adalah sebagai berikut (Gabriel & Riyanto 1989).

$$C=(t/n) \times 0,25 \times 10^6$$

Keterangan: C= kerapatan spora per ml larutan, T= jumlah total spora dalam kotak sampel yang diamati, n= jumlah kotak sampel, 0,25 x 10⁶= faktor koreksi penggunaan *haemocytometer*

2.3. Perkecambahan Spora

Pengamatan perkecambahan spora dilakukan setelah suspensi jamur dihitung kerapatan sporanya. Pengamatan tersebut dilakukan dengan menyiapkan kaca preparat steril, kemudian diberi media PSA tipis di tengah preparat tersebut. Suspensi jamur kemudian diletakkan 0,05 ml di atas media PSA menggunakan mikropipet dan ditutup dengan kaca penutup. Setelah itu, jumlah spora diamati terlebih dahulu di bawah mikroskop majemuk setiap 6 jam sekali sampai 12 jam. Spora dianggap berkecambah apabila pada permukaan spora muncul tonjolan atau tabung kecambah. Rumus untuk menghitung perkecambahan spora tersebut adalah sebagai berikut:

$$V = [g/(gxu)] \times 100\%$$

Keterangan: V= perkecambahan spora, g= jumlah spora yang berkecambah, u= jumlah spora yang tidak berkecambah

2.4. Keterjadian Penyakit

Pengamatan keterjadian penyakit dilakukan sejak salah satu titik luka pada buah pepaya muncul gejala antraknosa hingga terdapat buah pepaya yang seluruh titik lukanya bergejala antraknosa atau terdapat buah pepaya yang seluruh permukaannya bergejala antraknosa (membusuk). Perhitungan tersebut dilakukan dengan cara menghitung berapa titik luka pada buah pepaya yang bergejala antraknosa dari seluruh luka yang telah dibuat pada permukaan buah pepaya. Spora dianggap berkecambah apabila pada permukaan spora muncul tonjolan atau tabung kecambah. Rumus yang digunakan untuk menghitung presentase keterjadian penyakit adalah sebagai berikut :

$$TP = (Jumlah titik yang bergejala Antraknosa / Jumlah titik pelukaan yang diamati) \times 100\%$$

2.5. Keparahan Penyakit

Pengamatan dan perhitungan keparahan penyakit dilakukan setiap hari sejak salah satu buah pepaya muncul gejala antraknosa hingga terdapat buah pepaya yang seluruh permukaannya dipenuhi gejala antraknosa atau membusuk. Percobaan tersebut dilakukan dengan cara membungkus buah pepaya menggunakan plastik transparan yang telah dipotong sesuai dengan luas permukaan buah pepaya. Setelah itu, pada titik dan luasan bergejala antraknosa digambar pada permukaan plastik transparan menggunakan spidol. Luas gejala antraknosa pada buah pepaya yang telah digambar pada plastik transparan tersebut dihitung menggunakan kertas milimeter blok. Untuk mengetahui keparahan penyakit menggunakan luas daerah bergejala yang dinyatakan dengan Cm.

2.6. Perhitungan AUDPC

Perhitungan AUDPC (*Area Under Disease Progress Curve*) dilakukan setelah data keterjadian dan keparahan penyakit dari minggu kemingu sudah didapat. Rumus untuk menghitung AUDPC tersebut adalah sebagai berikut Apriyadi *et al.* (2013).

$$AUDPC = \sum [(Y_i + Y_{i+1})/2] \times (t_{i+1} - t_i)$$

Keterangan: AUDPC= luas daerah bawah kurva, n= jumlah pengamatan, Y= keparahan atau keterjadian penyakit pada pengamatan ke-(i), t= umur muncul (Y) pada pengamatan ke-(i), i= pengamatan ke- (1, 2, 3, ... dst.)

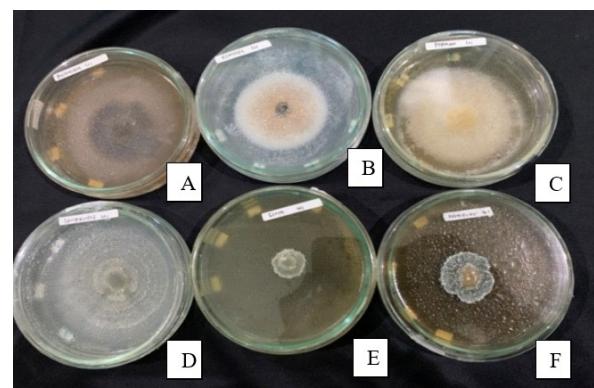
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Efektivitas ekstrak daun mangga, daun pepaya, daun mengkudu, daun sirih, dan rimpang lengkuas secara *in vitro* terhadap *C. gloeosporioides*

3.1.1. Pengamatan Diamater Koloni Jamur

Hasil pengamatan pertumbuhan koloni jamur dilakukan selama 12 hari, pada hari ke 12 salah satu cawan sudah penuh dengan pertumbuhan jamur. Berdasarkan analisis ragam diameter koloni jamur pada 3-12 hsi, perlakuan memiliki pengaruh nyata terhadap pertumbuhan koloni jamur *C. gloeosporioides* (Gambar 1). Hasil uji BNT diameter koloni jamur *C. gloeosporioides* menunjukkan bahwa perlakuan memiliki respon yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan koloni jamur (Tabel 1).

Pada pengamatan ke-2 HSI ekstrak daun mengkudu cenderung menurun pertumbuhan diameter koloni, namun pada pengamatan hari selanjutnya baru menunjukkan adanya pengaruh penghambatan, sedangkan ekstrak daun mangga, daun pepaya, rimpang lengkuas cenderung meningkatkan diameter koloni. Dengan demikian



Gambar 1. Pertumbuhan Koloni Jamur *C. gloeosporioides* (A) Mangga, (B) Kontrol, (C) Pepaya, (D) Rimpang lengkuas,(E) Sirih, (F) Mengkudu

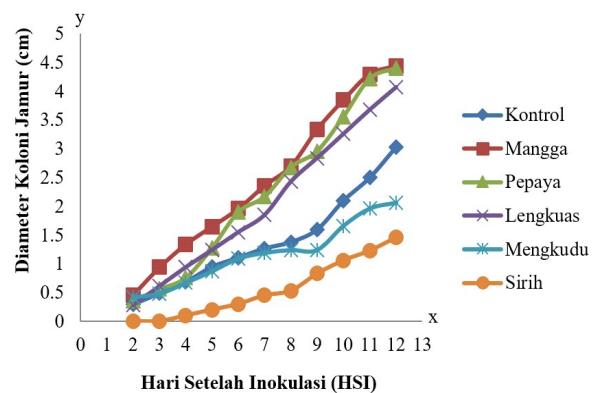
hanya ekstrak sirih yang berpengaruh lebih efektif dalam penghambatan koloni jamur (Tabel 1 dan Gambar 2).

3.1.2. Pengamatan Kerapatan Spora *C. gloeosporioides*

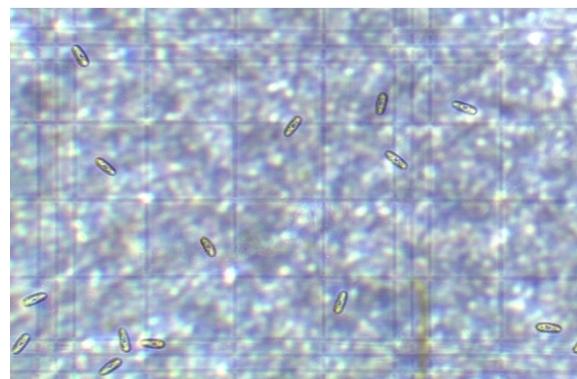
Hasil analisis ragam data menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan ekstrak terhadap kerapatan spora dapat menghambat sporulasi yang ditunjukkan dengan menurunnya kerapatan spora. Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa ekstrak daun mangga, daun pepaya, daun mengkudu, rimpang lengkuas, dan daun sirih berpengaruh berbeda dengan kontrol. Ekstrak daun sirih memiliki kemampuan yang lebih efektif dibandingkan ekstrak lainnya dalam menghambat sporulasi *C. gloeosporioides*. Ekstrak daun mangga, daun pepaya, daun mengkudu, dan rimpang lengkuas memiliki kemampuan yang sama menghambat kerapatan spora (Gambar 3).

3.1.3. Pengamatan Perkecambahan Spora *C. gloeosporioides*

Berdasarkan analisis ragam data perkecambahan spora pada 6 jam dan 12 jam menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak tanaman



Gambar 2. Pengaruh Perlakuan Ekstrak terhadap Diameter Koloni Jamur *C. gloeosporioides*.



Gambar 3. Kerapatan Spora *C. gloeosporioides*

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Ekstrak dalam Menghambat Diamater Koloni Jamur *C. gloeosporioides* secara *in vitro*.

Perlakuan	Diameter Koloni Jamur (cm)										
	2 HSI	3 HSI	4 HSI	5 HSI	6 HSI	7 HSI	8 HSI	9 HSI	10 HSI	11 HSI	12 HSI
Kontrol	0,3 bc	0,4 9 c	0,6 9 cd	0,95 c	1,15 c	1,27 d	1,38 c	1,6 d	2,1 d	2,5 d	3,03 d
Mangga	0,4 6a	0,9 4 a	1,3 4 a	1,65 a	1,96 a	2,36 a	2,70 a	3,34 a	3,85 a	4,3 a	4,44 a
Pepaya	0,3 6 b	0,5 6 bc	0,7 6 c	1,28 b	1,90 a	2,17 b	2,68 a	2,96 b	3,56 b	4,22 b	4,4 b
Lengkuas	0,2 8 cd	0,6 1 b	0,9 4 b	1,24 b	1,55 b	1,85 c	2,43 b	2,84 c	3,26 c	3,68 c	4,07 c
Mengkudu	0,4 2 d	0,4 8 c	0,6 7 d	0,87 c	1,09 c	1,19 e	1,24 e	1,24 e	1,66 e	1,96 e	2,06 e
Sirih	0,0 0 e	0,0 0 d	0,1 e	0,2 d	0,3 d	0,45 f	0,53 f	0,83 f	1,06 f	1,23 f	1 46 f
BNT 5%	0,0 7	0,1 0	0,0 9	0,16	0,11	0,10	0,07	0,11	0,11	0,07	0,12

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, HSI (Hari Setelah Inokulasi).

kontrol pada 3-6 HSI. Berdasarkan pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa hanya ekstrak daun sirih yang sangat berperngaruh untuk menekan keterjadian penyakit.

3.2.2. Pengamatan Keparahan Penyakit

Berdasarkan analisis ragam data terdapat pengaruh perlakuan yang nyata terhadap keparahan penyakit. Secara umum pada 3-6 HSI hanya perlakuan daun sirih yang konsisten dalam menekan keparahan penyakit. Ekstrak daun pepaya hanya mampu menghambat keparahan penyakit pada ke 3 HSI, sedangkan ekstrak daun mangga dan mengkudu pada ke 3-6 hsi menunjukkan pengaruh peningkatan keparahan penyakit. Ekstrak rimpang lengkuas memiliki pengaruh sama dengan kontrol terhadap keparahan penyakit. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hanya perlakuan ekstrak daun sirih memiliki pengaruh yang efektif dalam menekan keparahan penyakit antraknosa (Tabel 5, Gambar 7 dan Gambar 8).

3.2.3. AUDPC (Area Under the Disease Progress Curve)

Berdasarkan perhitungan nilai AUDPC pada data keparahan penyakit dan keterjadian penyakit dapat dijelaskan bahwa hanya perlakuan sirih yang menunjukkan nilai AUDPC yang rendah sedangkan perlakuan ekstrak mangga, pepaya, mengkudu, dan lengkuas menunjukkan nilai AUDPC yang relatif sama. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ekstrak sirih relatif konsisten dalam menekan keparahan dan keterjadian penyakit (Tabel 6, Gambar 9 dan Gambar 10).

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa ekstrak daun sirih dapat menghambat pertumbuhan

diameter koloni jamur, kerapatan spora, perkecambahan spora, keterjadian penyakit, dan keparahan penyakit pada buah pepaya. Hal ini

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Ekstrak dalam Menghambat Kerapatan Spora *C. gloeosporioides* secara *in vitro*

Perlakuan	Kerapatan spora x 10 ⁶ (Spora/ml)
Kontrol	2,27 a
Mangga	2,19 b
Pepaya	2,19 b
Lengkuas	2,22 b
Mengkudu	2,19 b
Sirih	2,17 c
BNT 5%	0,04

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, HSI (hari setelah inokulasi)

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Ekstrak dalam Menghambat Perkecambahan Spora *C. gloeosporioides* secara *in vitro*.

Perlakuan	Perkecambahan spora	
	6 JSI	12 JSI
Kontrol	3,11 a	5,22 a
Mangga	2,40 b	3,61 b
Pepaya	2,49 b	3,64 b
Lengkuas	2,66 a	4,16 a
Mengkudu	2,36 b	3,51 b
Sirih	2,26 b	3,44 b
BNT 5%	0,46	1,11

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, JSI (Jam Setelah Inokulasi)

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Ekstrak dalam Menghambat Keterjadian Penyakit *C. gloeosporioides* secara *in vivo*

Perlakuan	Keterjadian Penyakit (%)							
	3 HSI		4 HSI		5 HSI		6 HSI	
	D.Asli	Trans	D.Asli	Trans	D.Asli	Trans	D.Asli	Trans
Kontrol	16,67	0,30 b	50,00	2,28 a	75,00	2,37 a	86,67	3,62 a
Pepaya	11,67	0,36 b	33,33	2,22 a	63,33	2,36 b	80,00	3,57 a
Lengkuas	18,33	0,28 c	48,33	2,31 a	73,33	2,37 a	83,33	3,59 a
Mangga	26,67	0,46 a	45,00	2,28 a	70,00	2,36 b	81,67	3,57 a
Mengkudu	21,67	0,24 d	53,33	2,30 a	78,33	2,41 a	86,67	3,74 a
Sirih	0,00	0,00 e	5,00	1,85 b	10,00	2,03 c	26,67	2,86 b
BNT 5%	0,06		0,1		0,04		0,07	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, HSI (hari setelah inokulasi). D.Asli (Data Asli), Trans (Data Transformasi).

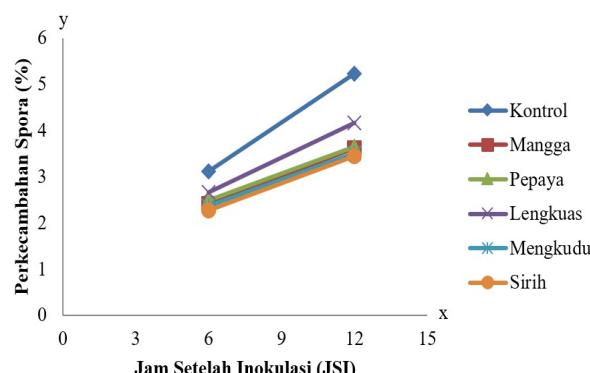
Tabel 5. Pengaruh Perlakuan Ekstrak dalam Menghambat Keparahan Penyakit *C. gloeosporioides* Secara *in vivo*

Perlakuan	Keparahan Penyakit (cm)			
	3 HSI	4 HSI	5 HSI	6 HSI
Kontrol	1,44 b	6,30 a	24,00 a	44,50 b
Pepaya	1,33 b	3,95 b	16,70 a	23,40 c
Lengkuas	1,36 b	6,10 a	20,65 a	45,15 b
Mangga	1,78 a	5,70 a	22,15 a	49,30 a
Mengkudu	1,59 a	6,80 a	23,35 a	50,00 a
Sirih	0,50 c	0,45 c	1,20 b	3,80 d
Bnt	0,2	1,8	7,41	1,05

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%, HSI (Hari Setelah Inokulasi)

Tabel 6. Nilai AUDPC Pengaruh Perlakuan Ekstrak terhadap Keterjadian dan Keparahan Penyakit Antraknosa pada Tanaman Pepaya

Perlakuan	Keparahan Penyakit	
Kontrol	0,109	0,691
Pepaya	0,107	0,440
Lengkuas	0,109	0,641
Mangga	0,109	0,682
Mengkudu	0,111	0,718
Sirih	0,089	0,049

Gambar 4. Perkecambahan Spora *C. gloeosporioides*Gambar 5. Pengaruh Perlakuan Ekstrak terhadap Perkecambahan Spora Jamur *C. gloeosporioides*

pertumbuhan penyakit antraknosa karena peranan dari senyawa aktif yang dapat menghambat pertumbuhan koloni jamur. Menurut Sulistyan *et al.* (2007) dan Ajizah (2004), daun sirih mengandung minyak atsiri yang mampuh menghambat perkembangan jamur. Salah satu kandungan daun sirih yang mampuh menekan pertumbuhan jamur dan memiliki rasa pahit yaitu tanin, sehingga daun sirih efektif dalam menekan pertumbuhan jamur (Hyne, 1987). Menurut Achmad & Suryana (2009), daun sirih memiliki kandungan minyak atsiri yang didalamnya terdapat 82,9 % senyawa senyawa fenol memiliki pengaruh dalam menghancurkan dinding sel dan menekan pertumbuhan jamur.

Pada percobaan secara *in vitro* ekstrak mengkudu berpengaruh terhadap penghambatan diameter koloni jamur, perkecambahan spora, dan kerapatan spora, namun secara *in vivo* ekstrak mengkudu tidak dapat menghambat keparahan penyakit dan keterjadian penyakit. Djauhariya *et al.* (2006), menyatakan bahwa senyawa-senyawa yang terkandung pada daun mengkudu yaitu alkaloid seperti *antraquinon* dan *glikosida* yang bersifat antifungi dan antimikroba. Hal ini diduga karena daun mengkudu memiliki kandungan bahan aktif tergolong dalam alkaloid yang mampuh menekan pertumbuhan jamur Solomon *et al.* (1980) dalam (Pratomo & Aries, 2007).

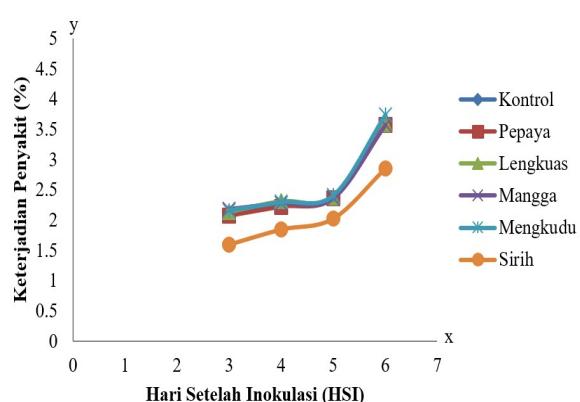
Secara *in vivo* ekstrak mengkudu ini tidak mampu menekan perkembangan penyakit antraknosa. Menurut Widiana *et al.* (2011), rendahnya daya hambat ekstrak daun mengkudu, bisa disebabkan karena bahan aktif antijamur yang terdapat dalam daun mengkudu belum sempurna terisolasi dan penyerapannya sehingga pengaruhnya saat diperlakukan tidak terlihat jelas atau rendah. Hal ini disebabkan karena dari semua senyawa aktif yang terdapat dalam daun mengkudu, belum

diketahui jelas jumlah pasti senyawa aktif mana yang paling banyak ditemukan.

Pada percobaan secara *in vitro* ekstrak daun pepaya berpengaruh terhadap penghambatan diameter koloni jamur, perkecambahan spora, dan kerapatan spora, namun ekstrak daun pepaya tidak dapat menghambat keparahan penyakit dan keterjadian penyakit. Menurut Arneti *et al.* (2006), menyatakan bahwa daun pepaya memiliki sifat antibakteri dan antifungi yang mengandung senyawa-senyawa papain dan alkaloid.

Menurut Mahatring *et al.* (2014), menyatakan bahwa kandungan senyawa-senyawa yang dimiliki daun pepaya yaitu alkoloid, flavonoid, glikosida, tanin, dan terpenoid. Secara *in vivo* ekstrak pepaya tidak mampu menekan perkembangan penyakit antraktosa karena terdapat kandungan terponoid memiliki sifat antifungida yang rendah, sehingga mengakibatkan menurunnya keefektifan dalam menekan pertumbuhan jamur Balaffi *et al.* (2017).

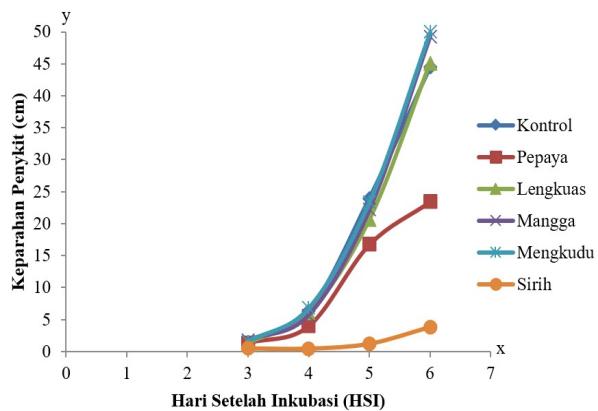
Pada percobaan secara *in vitro* ekstrak daun mangga berpengaruh terhadap penghambatan diameter koloni jamur, perkecambahan spora, dan kerapatan spora, namun secara *in vivo* ekstrak daun mangga tidak dapat menghambat keparahan penyakit dan keterjadian penyakit. Bahan aktif yang terkandung pada daun mangga yaitu alkoloid, pelifenol, flavonoid, saponin dan tanin Ningsi *et al.* (2017). Hal ini diduga bahwa bahan aktif pada daun mangga memiliki sifat antifungal yang mampu menghambat pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* penyebab penyakit antaktosa buah pepaya Ademe *et al.* (2014).



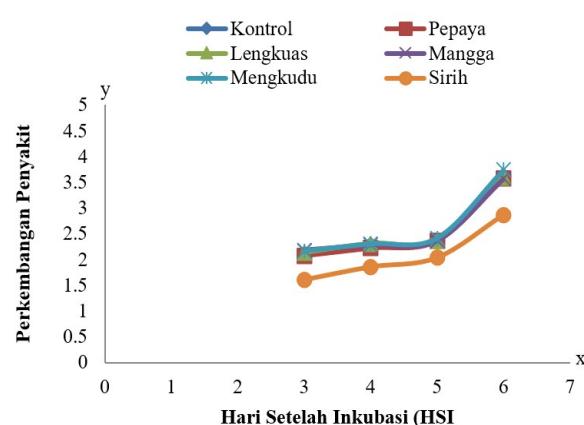
Gambar 6. Pengaruh Perlakuan Ekstrak terhadap Keterjadian Penyakit



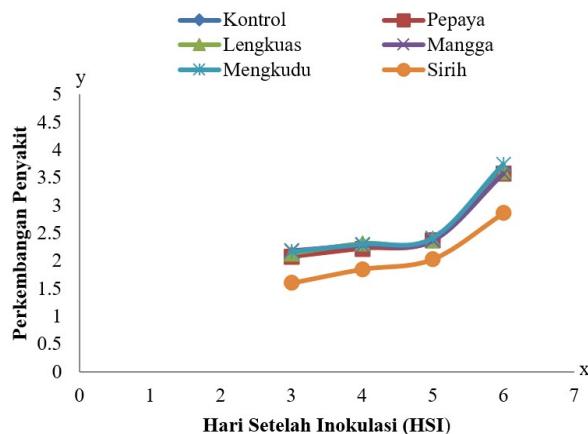
Gambar 7. Pengaruh Perlakuan Ekstrak terhadap Keparahan Penyakit



Gambar 8. Pengaruh Perlakuan Ekstrak terhadap Keparahan Penyakit



Gambar 9. Nilai AUDPC Pengaruh Perlakuan Ekstrak terhadap Keterjadian Penyakit setelah Inokulasi



Gambar 10. Nilai AUDPC Pengaruh Perlakuan Ekstrak terhadap Keparahan Penyakit setelah Inokulasi

Pada percobaan secara *in vitro* ekstrak rimpang lengkuas berpengaruh terhadap penghambatan diameter koloni jamur, perkecambahan spora, dan kerapatan spora, namun secara *in vivo* ekstrak rimpang lengkuas tidak dapat menghambat keparahan penyakit dan keterjadian penyakit. Rimpang lengkuas memiliki senyawa senyaa atsiri dan metil yang dapat menghambat pertumbuhan jamur (Guenther, 1988). Hal ini diduga bahwa rimpang lengkuas memiliki sifat antifungida yang mampu menekan pertumbuhan jamur dan mengakibatkan rusaknya membran sel jamur pada saat kontak langsung dengan jaringan jamur (Robinson, 1991).

Berdasarkan hasil penelitian Darmawan & Anggraeni (2012), senyawa-senyawa yang terdapat dalam ekstrak rimpang lengkuas tidak mampu menekan pertumbuhan dan perkembangan jamur diduga kandungan bahan aktif rimpang lengkuas rendah, sehingga tidak efektif dalam menekan pertumbuhan jamur. Hal ini disebabkan karena dari semua senyawa aktif yang terdapat pada lengkuas, belum diketahui jelas jumlah pasti senyawa aktif yang paling banyak ditemukan.

Hasil perhitungan AUDPC keterjadian penyakit dan keparahan penyakit dari waktu kewaktu menunjukkan bahwa daun sirih memiliki nilai lebih kecil, sehingga dapat dikatakan lebih efektif dibandingkan daun mengkudu, daun mangga, rimpang lengkuas, daun pepaya, dan kontrol dalam menekan pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* pada buah pepaya. Hanudin *et al.* (2011) menyatakan bahwa semakin besar nilai AUDPC maka semakin tidak efektif perlakuan ekstrak dalam menekan pertumbuhan jamur, namun semakin

kecil angka AUDPC maka perlakuan ekstrak semakin efektif dalam menekan pertumbuhan jamur.

Apabila nilai AUDPC semakin besar maka aplikasi pestisida nabati atau ekstrak tidak dapat menekan pertumbuhan jamur, namun sebaliknya jika nilai AUDPC semakin kecil maka aplikasi perlakuan ekstrak dapat berpengaruh dalam menekan pertumbuhan jamur Nuryani *et al.* (2011). Berdasarkan Hasil penelitian Udin *et al.* (2017), jika nilai AUDPC semakin besar maka semakin tidak efektif perlakuan ekstrak dalam menekan pertumbuhan jamur, namun semakin kecil angka AUDPC maka perlakuan ekstrak semakin efektif dalam menekan pertumbuhan jamur. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Gunaeni *et al.* (2014), semakin kecil nilai AUDPC semakin rendah pula presentasi menghambat jamur, namun sebaliknya semakin besar nilai AUDPC semakin tidak efektif dalam menghambat jamur.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Ekstrak daun sirih lebih efektif dari pada ekstrak daun mangga, daun pepaya, daun mengkudu, dan rimpang lengkuas dalam mengendalikan penyakit antraknosa yang disebabkan jamur *C. gloeosporioides* pada buah pepaya.

5. DAFTAR PUSTAKA

Achmad & Suryana, I. 2009. Pengujian aktivitas ekstrak daun sirih (*Piper betle* Linn.) terhadap *Rhizoctonia* sp. secara *in vitro*. *Bul. Litro.* 20(1): 92-98.

Ademe, A., A. Ayalew, & K. Woldetsadi. 2014. *In vitro* and *in vivo* activity of selected plant extracts against papaya (*Carica papaya* L.) anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*). *J. Horticulture.* 1(1): 1-4.

Agrios, G.N. 2005. *Plant Pathology*, 5th Ed. Academic Press. New York.

Ajizah, S. 2004. *Efek daun sirih hijau terhadap pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus**. Universitas Islam Negeri. Jakarta.

Anjaneyulu, V. & P. Radhika. 2000. The triterpenoids and steroids from *Mangifera indica* Linn. *Indian Journal of Chemistry Section B Organic and Medicinal Chemistry.* 39b: 883-893.

Apriyadi, A.R., W.S. Wahyuni, & V. Supartini. 2013. Pengendalian penyakit patik

(*Cercospora nicotianae*) pada tembakau secara *in vitro* dengan ekstrak daun gulma kipahit (*Tithonia diversifolia*). *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*. 1(2): 30-32.

Arneti., Y. Liswarni, & R. Edriwilya. 2006. Efektivitas ekstrak daun pepaya secara *In vitro* terhadap *C. gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa pada tanaman cabai. *Jurnal Proteksi Tanaman*. 4(1): 1-10.

Anjar, T.N. Aeny, & E. Ronaldi. 2014. Pengaruh fraksi ekstrak daun pacar cina (*Aglala odorata* L) terhadap pertumbuhan *C. capsici* penyebab penyakit antraknosa pada cabai *Capsicum annuum* L secara *In Vitro*. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 17(2): 179-184.

Arneti., Y. Liswarni, & R. Edriwilya. 2006. Efektivitas ekstrak daun pepaya secara *In vitro* terhadap *C. gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa pada tanaman cabai. *Jurnal Proteksi Tanaman*. 4(1): 1-10.

Balafif, S., I. Okoyo, & N. Muhlisah. 2017. Preliminary phytochemical analysis and antimicrobial activity of seeds of *Carica papaya*. *Journal of Basic Physical Research*. 2(1): 66-69.

Darmawan, W.U & I. Anggraeni. 2012. Pengaruh ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longga*), lengkuas (*Languas galanga* L.) Stunz dan kencur (*Kaempferia galanga* L.) terhadap *Pythium* sp. secara *in vitro*. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 9(3): 135-140.

Djauhariya, E., M. Raharjo, & Ma'un. 2006. karakterisasi morfologi dan mutu buah mengkudu. *Buletin Plasma Nutfah*. 12(1): 1-8.

Duke, J. A. 2009. *Dr. Duke's Phytochemical and Ethnobotanical Databases*. Tersedia dalam <http://www.ars-Grin.Gov/Duke.com>. Diakses pada 19 April 2020.

Eka, S., P. Rani, Efri, & J. Prasetyo. 2013. Pengaruh bebagai tingkat fraksinasi ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap pertumbuhan *Colletotrichum capsici* penyebab penyakit antraknosa pada cabai (*Capsicum annuum* L) secara *in vitro*. *Jurnal Agrotek Tropika*. 1(1): 92-97.

Gabriel, B.P. & Riyanto. 1989. *Metarhizium anisopliae (Metcha) Sor*:Taksonomi Patologi, Perduksi, dan Aplikasinya. Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan, Departernen Pertanian. Jakarta. 25 hlm.

Guenther, E. 1988. *Minyak Atsiri*. Jilid I. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Gunaeni, N., W. Setiawati, & Y. Kusandriani. 2014 Pengaruh perangkap likat kuning, ekstrak *tagetes erecta*, dan imidacloprid terhadap perkembangan vektor kutukebul dan virus kuning keriting pada tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.). *J. Hort*. 24(4): 346-354.

Hanudin, B. Marwoto, Hersanti, & A. Muhamar. 2011. Kompatibilitas *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, dan *Trichoderma harzianum* untuk mengendalikan *Ralstonia solanacearum* pada tanaman kentang. *J. Hort*. 22(2): 173-80.

Hyne, K. 1987. *Tumbuhan Obat Berguna Indonesia*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Mahatring, N.N., N.P.S. Payani, I.B.M. Oka, & K.W.Astuti. 2014. Skrining fitokimia ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang diperoleh dari Daerah Ubud, Kabupaten Gianyar, Bali. *Jurnal Farmasi Udayana*. 3(1): 8-13.

Maryani, H. & K. Lusi2004. *Tanaman Obat Untuk Influenza*. Agromedia Pustaka. Tangerang.

Ningsi, D.R., Zusfahair, & D. Mantari. 2017. Ekstrak daun mangga (*Mangifera indica* L.) sebagai antijamur terhadap jamur *Candida albicans* dan identifikasi golongan senyawanya. *Jurnal kimia riset*. 2(1): 61-68.

Nuryani, W., E. S. Yusuf, I. Djantika, Hanudin, & B. Marwoto. 2011. Pengendalian penyakit layu fusarium pada subang gladiol dengan pengasapan dan biopeptisida. *Jurnal Hortikultura*. 21(1): 40-50.

Nwofia, G.E. & P. Ojimelukwe. 2012. Variability in proximate, mineral and vitamin contents of *Carica pepaya* L. leaves, fruit pulp and seeds. *Int. Journal. Med. Arom Plants*. 2(1): 90-96.

Patel, R.V., K.R. Joshi, K.U. Solanky, & A.N. Sabalpara, 2005. *Colletotrichum gloeosporioides*: a new leaf spot pathogen of turmeric in Gujarat. *Journal Phytopathol*. 58 (1):15-20.

Pratomo & Aries. 2007. *Identifikasi dan Pengendalian Jamur Putih Buah Salak dengan Ekstrak Bunga Kecombrang (Nicolaia speciosa)*. Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit. Banyumas.

Rahayu, E., D. Handijanto, & M. Yusuf. 2009. Efek antibakteri ekstrak daun mangga

(*Mangifera indica*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Veterinaria Medika*. 7(3): 266-271.

Rahmawati, A. 2009. *Kandungan Fenol Tanaman Mengkudu*. FK. Universitas Indonesia.

Robinson, T. 1991. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Padmawinata. ITB. Bandung.

Sulistyani, A., F. Hossalin, & M. Huda, 2007. Uses impact of betel leaf (*Piper betle* L) on public health science. *Journal of Public Health*. 5(6): 408-410.

Sulusi, P., D. Sjaifullah, & Amiarsi. 1991. Cendawan penyebab kerusakan buah pepaya selama penyimpanan dan pemasaran serta pengendaliannya. *Jurnal Hortikultura*. 1(3): 47-53.

Suri, A. Astri, T.N. Aeny, & Efri. 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*. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi VI Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Lampung*.

Udin, M.N., H. Hadiwiyono, & S. Supyani, 2017. Area Under the Disease Progress Curva (AUDPC) sebagai variabel ketahanan varietas padi terhadap hawar daun. *Prosiding. Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*. 1(1): 305-309.

Widiana, R., G. Indriati, & N. Harsinta, 2011. Daya hambat ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap pertumbuhan bakteri penyebab diare. *Jurnal Saintek*. 3(1): 60-64.

Yuharmen, Y. Eryanti, & Nurbalatif. 2002. *Uji Aktivitas Antimikroba Minyak Atsiri dan Ekstrak Methanol Rimpang Lengkuas*. Jakarta. Rajawali.

Yulianty, M.L. Lande, & T.T. Handayani. 2018. Efektivitas ekstrak daun pepaya (*Carica pepaya* L.) untuk mengendalikan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum* sp. pada cabai (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Mikologi Indonesia*. 2(1): 49-55.

Zulkipli, S., Y. Marsuni, & H.O Rosa. 2018. Uji lapangan beberapa pestisida nabati untuk menekan perkembangan penyakit antraknosa pada cabai besar. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*. 1(02):10-20.