

## Uji Kemampuan Serbuk Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) dalam Mengendalikan Penyakit Antraknosa pada Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.)

Misda\*, Dewi Fitriyanti, Yusriadi Marsuni

Prodi Proteksi Tanaman Jurusan HPT Fakultas Pertanian ULM

Corresponden Author: misda263@gmail.com

Received: 23 Nopember 2022; Accepted 15 Januari 2023; Published: 01 Februari 2023

### ABSTRACT

This study aims to determine the ability of guava leaf powder (*P. guajava* L.) in controlling anthracnose disease caused by the fungus *Colletotrichum* sp. on eggplant (*S. melongena* L.). This research was conducted in March – July 2022. This study used a Completely Randomized Design (CRD) which consisted of 6 treatments, each treatment was repeated 4 times so that there were 24 treatment units and each replicate consisted of 5 plants, so a total of 120 plants. The treatments used were 0, 20, 25, 30, 35 and 40 g of guava leaf powder + 100 ml of distilled water. Based on the observed concentration of 25 g of guava leaf powder + 100 ml of distilled water ( $T_2$ ) it has the longest incubation period of 11.74 days with disease incidence and disease intensity of 18.49% and 3.66%, respectively.

**Keywords:** Anthracnose disease, Eggplant, Guava leaf powder

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan serbuk daun jambu biji (*P. guajava* L.) dalam mengendalikan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum* sp. pada tanaman terung (*S. melongena* L.). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – Juli 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 24 satuan perlakuan dan setiap ulangan terdiri dari 5 tanaman, sehingga berjumlah sebanyak 120 buah tanaman. Perlakuan yang digunakan adalah 0, 20, 25, 30, 35 dan 40 g serbuk daun jambu biji + 100 ml aquades. Berdasarkan hasil pengamatan konsentrasi 25 g serbuk daun jambu biji + 100 ml aquades ( $T_2$ ) memiliki masa inkubasi terpanjang yakni 11,74 hari dengan kejadian penyakit dan intensitas penyakit berturut-turut sebesar 18,49% dan 3,66%.

**Kata kunci :** Terung, Penyakit antraknosa, Serbuk daun jambu biji

### Pendahuluan

Data Badan Pusat Statistik (2021) menunjukkan bahwa produksi tanaman terung di Kalimantan Selatan pada tahun 2019 sebesar 614.100 ton dengan luas sebesar 1.062 ha dan pada tahun 2020 sebesar 614.100 ton dengan luas 987 ha. Produktivitas tanaman terung tidak terlepas dari kesuburan tanah, serangan hama maupun penyakit. Salah satu penyakit yang banyak ditemui di pertanaman hortikultura adalah penyakit antraknosa. Penyakit ini juga menyerang tanaman dari famili Solanaceae, salah satunya adalah tanaman terung. Menurut Semangun (2000),

penyakit antraknosa disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum* sp., cendawan ini memiliki sebaran inang yang cukup luas seperti pada tanaman cabai, tanaman tomat, terung, mangga, pepaya, buncis, pisang dan lain-lain.

Upaya pengendalian yang sering dilakukan petani untuk mengatasi penyakit antraknosa adalah menggunakan fungisida sintetik. Pemakaian fungisida sintetik yang kurang tepat dapat mengakibatkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan konsumen. Dalam usaha meminimalkan pemakaian fungisida sintetik maka diperlukan fungisida yang tidak memiliki dampak

negatif terhadap lingkungan dan terhadap konsumen (Hodiyah *et al.*, 2019). Fungisida yang aman untuk konsumen dan lingkungan dapat berasal dari tumbuhan yang berpotensi untuk mengendalikan penyakit antraknosa.

Salah satunya adalah tumbuhan jambu biji (*Psidium guajava* L.). Bagian tanaman dari jambu biji yang sering dimanfaatkan adalah daunnya, karena daunnya diketahui mengandung senyawa tanin, flavonoid, saponin, alkaloid, minyak atsiri, minyak lemak dan asam malat (Departemen Kesehatan, 1989). Daun jambu biji mengandung tanin sebesar 9-12% dan memiliki daya antiseptik untuk mencegah kerusakan yang disebabkan oleh bakteri atau jamur (Yuliani *et al.*, 2003).

Hasil penelitian Susanti *et al.* (2017) dengan judul uji efikasi ekstrak daun mengkudu, kemangi dan jambu biji dalam menghambat pertumbuhan cendawan *Colletotrichum gloeosporioides* pada buah papaya. Ekstrak daun jambu biji dapat menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides* pada buah papaya dengan konsentrasi yang memberikan daya hambat paling baik terhadap pertumbuhan *C. gloeosporioides* adalah 30%.

Berdasarkan pernyataan di atas dan hasil penelitian terdahulu mengenai manfaat dan kandungan-kandungan yang terdapat pada daun jambu biji (*P. guajava* L.) maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kemampuan serbuk daun jambu biji (*P. guajava* L.) dalam mengendalikan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum* sp. pada tanaman terung (*S. melongena* L.).

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga berjumlah 24 satuan perlakuan dan setiap ulangan terdiri dari 5 tanaman, sehingga berjumlah 120 buah tanaman. Perlakuan yang digunakan adalah:

T<sub>0</sub> = Kontrol/tanpa perlakuan

T<sub>1</sub> = 20 g serbuk daun jambu biji + 100 ml aquades

T<sub>2</sub> = 25 g serbuk daun jambu biji + 100 ml aquades

T<sub>3</sub> = 30 g serbuk daun jambu biji + 100 ml aquades

T<sub>4</sub> = 35 g serbuk daun jambu biji + 100 ml aquades

T<sub>5</sub> = 40 g serbuk daun jambu biji + 100 ml aquades

### Persiapan Penelitian

#### Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji (*P. guajava* L.)

Daun jambu biji diambil dari lapangan dibersihkan, dipotong-potong dan dikeringanginkan selama 10-14 hari. Daun jambu biji dihaluskan dengan menggunakan blender. Serbuk kering simplisia dimasukkan ke dalam botol maserator dan ditambahkan etanol 70% sampai seluruh simplisia terendam kemudian botol ditutup dengan rapat. Perendaman dilakukan selama enam jam pertama dan diaduk secara berkala agar zat aktif yang terdapat pada simplisia terlarut, kemudian diamkan semalam 18 jam. Setelah 18 jam maserat disaring dengan menggunakan kertas saring dan ulangi proses tersebut minimal dua kali dengan jenis dan jumlah pelarut yang sama. Maserat yang diperoleh dipekatkan dengan menggunakan vakum *rotary evaporator* pada suhu ± 50°C hingga mengental (Departemen Kesehatan, 2000).

#### Isolasi Cendawan *Colletotrichum* sp.

Bagian buah terung yang bergejala diambil dengan cara memotong bagian buah diantara yang sakit dan sehat. Kemudian disterilisasi dengan cara merendam potongan buah pada alkohol 70% selama 15 detik, selanjutnya dibilas dengan air steril yang telah diletakkan di cawan petri sebanyak tiga kali kemudian diletakkan di atas tisu tunggu hingga kering. Selanjutnya diisolasi dengan cara meletakkan beberapa potongan buah ke dalam cawan petri yang berisi media PDA, setelah itu cawan petri dibalut menggunakan *cling wrap* dan diinkubasi selama satu minggu (Pusat Karantina Tumbuhan, 2007).

### **Pemurnian Isolat *Colletotrichum* sp.**

Isolat yang telah diinkubasi selama satu minggu kemudian dimurnikan untuk mendapatkan isolat murni tanpa terkontaminasi dari patogen lainnya. Pemurnian dilakukan dengan cara mengambil miselium menggunakan jarum *ent* dan kemudian tanamkan pada media PDA yang baru.

### **Identifikasi Cendawan dengan Menggunakan Media Kubus**

Identifikasi dilakukan untuk mengetahui cendawan yang tumbuh dan mengetahui bentuk hifa dan spora dari cendawan tersebut. Identifikasi cendawan dilakukan dengan mengamati karakteristik morfologi cendawan tersebut berdasarkan dari rujukan pustaka H.L. Barnett & B.B. Hunter (1972). Karakter morfologi koloni sebagai karakter morfologi makroskopis. Karakter hifa, spora dan karakter pendukungnya sebagai karakter morfologi mikroskopis.

### **Perbanyak Inokulum *Colletotrichum* sp.**

Isolat *Colletotrichum* sp. diperbanyak pada media PDA yang baru. Isolat yang telah berumur satu minggu ditambahkan air steril sebanyak 10 ml kemudian digerus dengan menggunakan segitiga perata keseluruh permukaan cawan petri. Suspensi tersebut dimasukkan ke dalam botol kaca lalu ditambahkan air sebanyak 90 ml kemudian di shaker selama 15 menit dengan kecepatan 150 rpm kemudian hitung kerapatan spora dengan menggunakan *haemocytometer* hingga mencapai kerapatan  $10^6$  spora/ml.

### **Pelaksanaan Penelitian**

#### **Penanaman Tanaman Uji**

Tanaman semai yang berumur 20–25 hari atau berdaun sebanyak tiga helai maka bibit siap dipindahkan ke dalam polybag yang sudah berisi tanah dan pupuk kandang.

#### **Pemeliharaan Tanaman Uji**

Pemeliharaan tanaman terung meliputi penyiraman yang dilakukan pada pagi dan sore hari, penyulaman, pemasangan ajir, sanitasi dan pemupukan susulan.

### **Inokulasi *Colletotrichum* sp.**

Isolat murni dari *Colletotrichum* sp. ditambahkan air steril dan digerus dengan menggunakan segitiga perata. Inokulasi dilakukan pada tanaman terung sudah berbunga dengan umur 60 hari dan diinokulasikan dengan cara menyemprotkan isolat *Colletotrichum* sp. pada bagian bunga tanaman terung sebanyak 10 ml per tanaman. Inokulasi dilakukan pada pagi hari saat stomata sedang terbuka bertujuan agar cendawan *Colletotrichum* sp. mudah masuk dan menginfeksi tanaman (Suryotomo, 2006).

### **Aplikasi Serbuk Daun Jambu Biji**

Serbuk daun jambu biji diaplikasikan dengan cara disemprotkan pada bagian bunga ataupun buah muda. Aplikasi pertama dilakukan empat hari setelah inokulasi *Colletotrichum* sp. lalu dilanjutkan empat hari sekali selama pengamatan, aplikasi dilakukan pada pagi hari.

Aplikasi dilakukan dalam bentuk ekstraksi yang bersumber dari serbuk daun jambu biji sesuai dengan masing-masing perlakuan yang digunakan. Penggunaan metode ekstraksi mampu mengikat tanin yang lebih tinggi sehingga memiliki kemampuan yang lebih besar dalam menghambat cendawan. Berdasarkan penelitian Nuryani *et al.* (2017) menyebutkan semakin tinggi kandungan tanin maka semakin besar daya hambat terhadap cendawan.

### **Pengamatan**

Pengamatan yang diamati adalah masa inkubasi, kejadian penyakit dan intensitas penyakit.

#### **Masa Inkubasi**

Pengamatan masa inkubasi penyakit antraknosa dilakukan satu hari setelah inokulasi cendawan dan dihitung sampai tanaman tersebut menimbulkan gejala.

#### **Kejadian Penyakit**

Pengamatan dilakukan setiap empat hari setelah aplikasi serbuk daun jambu biji. Perhitungan berdasarkan buah yang bergejala pengamatan. Adapun rumus yang dipakai untuk mengamati persentase penyakit adalah dengan rumus Rivai (2006).

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase penyakit (%)

n = Jumlah buah sakit pada tiap perlakuan

N = Seluruh buah yang diamati pada tiap perlakuan

**Intensitas Penyakit**

Pengamatan dilakukan empat hari sekali setelah aplikasi serbuk daun jambu biji. Intensitas penyakit diamati berdasarkan gejala yang muncul pada buah terung, rumus yang dipakai untuk mengamati intensitas penyakit adalah dengan rumus Efri (2010).

$$IP = \frac{\sum(n \times v)}{N \times V} \times 100\%$$

Keterangan:

IP : Intensitas penyakit (%)

n : Banyaknya buah dalam setiap kategori serangan

N : Jumlah buah yang diamati

v : Nilai numerik untuk tiap kategori serangan

V : Nilai skor tertinggi

Skor berdasarkan interval serangan patogen penyebab antraknosa pada buah adalah sebagai berikut:

- 0 : Tanpa gejala
- 1 : Gejala > 0 – 20%
- 2 : Gejala > 20 – 40%
- 3 : Gejala > 40 – 60%
- 4 : Gejala > 60 – 80%
- 5 : Gejala > 80 – 100%

**Hasil dan Pembahasan**

**Masa Inkubasi**

Pengamatan masa inkubasi dilakukan satu hari setelah cendawan *Colletotrichum* sp. diinokulasi pada tanaman terung yang telah berbunga atau berbuah muda. Gejala awal penyakit antraknosa pada buah ditandai dengan adanya bercak cokelat kehitaman, membentuk lekungan hingga menjadi busuk lunak. Kim *et al.* (1999) menyatakan bahwa gejala penyakit antraknosa

pada buah ditandai dengan kulit buah akan tampak mengkilap, diikuti dengan pelunakan jaringan, kemudian permukaan buah akan menjadi cekung dan berwarna kecokelatan, permukaan buah yang terserang penyakit antraknosa akan terlihat seperti bercak kehitaman yang kemudian meluas dan membusuk (Gambar 1).



Gambar 1. Gejala awal penyakit antraknosa, A: gejala pada buah muda empat hsi, B: gejala awal pada buah tua satu hsi

Masa inkubasi penyakit antraknosa pada penelitian ini berbeda-beda pada setiap perlakuan. Perbedaan lama masa inkubasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Masa Inkubasi Penyakit Antraknosa pada Buah Terung

Perlakuan	Masa Inkubasi (Hari)
T <sub>0</sub>	4,27 <sup>a</sup>
T <sub>1</sub>	7,72 <sup>ab</sup>
T <sub>2</sub>	11,74 <sup>b</sup>
T <sub>3</sub>	8,73 <sup>ab</sup>
T <sub>4</sub>	7,79 <sup>ab</sup>
T <sub>5</sub>	7,43 <sup>ab</sup>

Tabel di atas menunjukkan masa inkubasi penyakit antraknosa pada perlakuan T<sub>0</sub> terjadi lebih

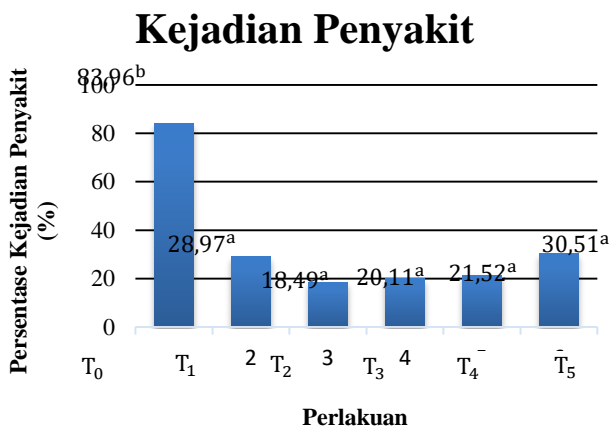
pendek daripada perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan pada perlakuan  $T_0$  tidak diberikan perlakuan apapun sehingga tidak ada zat yang dapat membantu untuk menghambat munculnya gejala. Selain itu penyebab pendeknya masa inkubasi dipengaruhi beberapa faktor yakni suhu ideal 28-32°C, suhu minimum 22-25°C, kelembaban diatas 80% dan sisa-sisa tanaman sakit (Soesanto, 2019). Data BMKG (2022) menyatakan dari bulan Maret – Juli 2022 suhu maksimum 30,8-32,5°C, suhu minimum 23,7-24,5°C, kelembaban 75-96%.

Pada perlakuan  $T_2$  masa inkubasi terjadi lebih panjang daripada  $T_0$ . Hal ini karena adanya pemberian serbuk daun jambu biji pada perlakuan  $T_2$  sehingga ada senyawa yang dapat membantu melindungi tanaman. Steroid yang terkandung dalam daun jambu biji dapat membantu memberikan pertahanan tumbuhan dari patogen yang akan menyerang (Indriani, 2006).

**Kejadian Penyakit**

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa serbuk daun jambu biji berpengaruh nyata terhadap kejadian penyakit antraknosa.

Gambar 2. Persentase kejadian penyakit selama 16 hari setelah aplikasi (hsa)



Gambar 2. Persentase kejadian penyakit selama 16 hari setelah aplikasi (hsa)

Pada pengamatan kejadian penyakit yang dilakukan dari 4-16 hari setelah aplikasi (hsa) menunjukkan bahwa kejadian penyakit antraknosa tertinggi terjadi pada  $T_0$  dengan persentase 83,96%, diikuti dengan perlakuan  $T_5$  dengan persentase 30,51%, perlakuan  $T_1$  dengan persentase 28,97%, perlakuan  $T_4$  dengan persentase 21,52%, perlakuan  $T_3$  dengan persentase 20,11%, sedangkan serangan terendah terdapat pada perlakuan  $T_2$  dengan persentase 18,49% (Gambar 2).

Hasil pengamatan menunjukkan perlakuan  $T_0$  memiliki kejadian penyakit tertinggi, hal ini dikarenakan tidak diberikannya perlakuan apapun terhadap  $T_0$  sehingga tidak ada zat penghambat perkembangan penyakit antraknosa. Amelia (2019) menyatakan bahwa tingginya perkembangan penyakit antraknosa pada suatu tanaman dapat disebabkan karena tidak adanya zat penghambat pada tanaman tersebut.

Pada perlakuan  $T_3$  menunjukkan kejadian penyakit yang lebih tinggi dari pada  $T_2$ . Hal ini bertolak belakang pada umumnya semakin tinggi konsentrasi penggunaan pestisida maka kejadian penyakit semakin rendah. Akan tetapi pada penelitian ini penambahan konsentrasi tidak menyebabkan serangan kejadian penyakit semakin rendah. Armedita *et al.* (2018) menyatakan bahwa daya hambat suatu ekstrak tidak selalu naik sebanding dengan tingginya pemberian konsentrasi antimikroba. Adapun hal lain disebabkan karena pestisida nabati mempunyai kekurangan yakni memiliki kestabilan yang rendah dimana hal ini berpengaruh terhadap kejadian penyakit antraknosa. Rajashekar *et al.* (2012), menjelaskan bahwa adanya kendala dalam penggunaan pestisida nabati yaitu bahan aktif yang terkandung cenderung memiliki kestabilan yang rendah.

Perlakuan  $T_2$  menunjukkan persentase terendah yakni 18,49% berpengaruh nyata dengan perlakuan  $T_0$  dengan persentase 83,96%. Hal ini dikarenakan serbuk daun jambu biji mengandung senyawa tanin, alkaloid, flavonoid dan minyak atsiri. Tanin berperan mempengaruhi perubahan

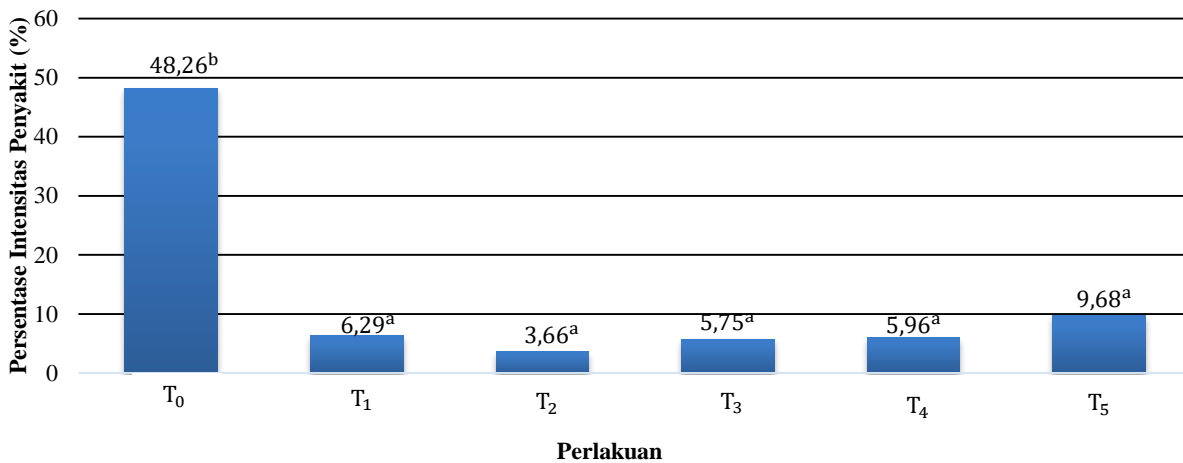
permeabilitas membran sel (Lim *et al.*, 2006). Alkaloid dapat menyebabkan pecah atau rusaknya membran sel (Ridawati, *et al.*, 2011). Flavonoid berperan sebagai antifungi yang menyebabkan kematian sel jamur (Obongoya *et al.*, 2010 dalam Ratri, 2017). Minyak atsiri menyebabkan

perubahan pada morfologi hifa sehingga hifa menjadi rusak (Pina-Vaz *et al.*, 2004).

**Intensitas Penyakit**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa ekstrak daun jambu biji sangat berpengaruh nyata terhadap intensitas penyakit antraknosa.

**Intensitas Penyakit**



Gambar 3. Persentase intensitas penyakit selama 16 hari setelah aplikasi (hsa)

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan bahwa serangan tertinggi terjadi pada perlakuan T<sub>0</sub> dengan persentase 48,26%, kemudian perlakuan T<sub>5</sub> dengan persentase 9,68%, perlakuan T<sub>1</sub> dengan persentase 6,29%, perlakuan T<sub>4</sub> dengan persentase 5,96%, perlakuan T<sub>3</sub> dengan persentase 5,75%, sedangkan serangan terendah terdapat pada perlakuan T<sub>2</sub> dengan persentase 3,66% (Gambar 3).

Hasil pengamatan pada intensitas penyakit menunjukkan hasil yang sama dengan kejadian penyakit. Perlakuan T<sub>0</sub> menunjukkan serangan tertinggi yakni 48,26% karena tidak adanya zat penghambat perkembangan penyakit. Pada perlakuan T<sub>3</sub> juga menunjukkan persentase yang lebih tinggi dibanding perlakuan T<sub>2</sub> karena daya hambat suatu ekstrak tidak selalu naik sebanding dengan tingginya pemberian konsentrasi antimikroba.

Perlakuan T<sub>2</sub> menunjukkan persentase terendah yakni 3,66% berpengaruh sangat nyata dengan perlakuan T<sub>0</sub> yakni 48,26%. Hal ini dikarenakan pada pengamatan intensitas penyakit juga menggunakan serbuk daun jambu biji, dimana terdapat senyawa tanin, alkaloid, flavonoid dan minyak atsiri. Kandungan tersebut mempunyai mekanisme dapat mematikan cendawan yaitu dengan merusak membran sel cendawan. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa pemberian serbuk daun jambu biji mempunyai pengaruh yang sama terhadap intensitas serangan.

**Kesimpulan**

Konsentrasi 25 g serbuk daun jambu biji + 100 ml aquades (T<sub>2</sub>) memiliki masa inkubasi terpanjang yakni 11,74 hari dengan kejadian penyakit dan intensitas penyakit berturut-turut sebesar 18,49% dan 3,66%.

**Daftar Pustaka**

- Amelia, M. 2019. Pengaruh Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) terhadap Cendawan *Colletotrichum* sp. pada Buah Cabai Rawit. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*. 3(1): 157-163.
- Armedita, D., V. Asfrizal. & M. Amir. 2018. Aktifitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun, Kulit, Batang dan Getah Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd.) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Odonto Journal*. 5(1): 1-10.
- Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika. 2022. Buletin Iklim Kalimantan Selatan Edisi Maret – Juli.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Data Produksi dan Luas Panen Tanaman Terung di Indonesia Tahun 2019 dan 2020. Statistik Pertanian.
- Barnett, H.L. & B.B. Hunter. 1998. *Illustrated Marga of Imperfect Fungi*. 4th ed. USA: Prentice-Hall, Inc.
- Departemen Kesehatan. 1989. Vademakum Bahan Obat Alam. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 84-86 hal.
- Departemen Kesehatan. 2000. Buku Panduan Teknologi Ekstrak. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 3-39 hal.
- Efri. 2010. Pengaruh Ekstrak Berbagai Bagian Tanaman Mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap Perkembangan Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabe (*Capsicum annum* L.). *Jurnal HPT Tropika*. 10(1): 52-58.
- Hodiyah, I., E. Hartini. & A. Amilin. 2019. Efikasi Pestisida Nabati dalam Pengendalian Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agroekotek*. 11(2) : 189 –199.
- Indriani, S. 2006. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal II Pert.Indon*. 11(1): 13-17.
- Kim, K.D., B.J. Oh. & J. Yang. 1999. *Differential Interaction of a Colletotrichum gloeosporioides Isolate with Green and Red Pepper Fruits*. *Phytoparasitica*. 27(2): 1–10.
- Lim, S. H., I. Darah. & K. Jain. 2006. *Antimicrobial Activities of Tannins Extracted From Rhizophora Apiculata Barks*. *Jurnal of Tropical Forest Science*. 18(1): 59-65.
- Obongoya, B. O., S. O. Wagai. & G. Odhiambo. 2010. *Phytotoxic Effect of Selected Crude Plant Ectracts on Soil-borne Fungi of Common Bean*. *African Crop Sci J*. 18(1): 15-22.
- Pina-Vaz, C., A. G. Rodrigues., E. Pinto., S. Costade-Oliveira., C. Tavares., L. Salguerio., C. Cavaleiro., M. J. Goncalves. & J. Martinez-de-Oliveira. 2004. *Antifungal Activity of Thymus Oils and Their Major Compounds*. *J. Eur. Acad. Dermatol Venereol*. 18(1): 73-78.
- Pusat Karantina Tumbuhan. 2007. Pedoman Diagnosis Organisme Pengganggu Tumbuhan Karantina Golongan Cendawan. Badan Karantina Pertanian.
- Rajashaker, Y., N. Bakthavatsalam. & T. Shivanandappa. 2012. *Botanical as Grain Protectants*. Hindawi Publishing Corporation Psyche. India.
- Ratri, E. S. 2017. Ekstrak Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) sebagai Fungisida Nabati pada Antraknosa Cabai yang Disebabkan Jamur *Colletotrichum* sp. secara *In Vitro*. [Undergraduate Thesis]. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Jember.
- Ridawati, B. S. L., Jenie., I. Djuwita. & W. Sjamsyurizal. 2011. Aktivitas Antifungal Minyak Atsiri Jinten Putih terhadap *Candida parapsilosis* SS25, *C. orthopsilosis* NN14, *C. metapsilosis* MP27

- dan *C. etchellsii* MP18. *Makara*. 15(1): 58-62.
- Rivai, F. 2006. Kehilangan Hasil Akibat Penyakit Tanaman. Universitas Andalas Press. Yogyakarta.
- Semangun, H. 2000. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. UGM Press. Yogyakarta.
- Soesanto, L. 2019. Kompendium Penyakit-penyakit Cabai. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Suryotomo, B. 2006. Ketahanan Alami Beberapa Genotipe Cabai (*Capsicum annuum* L.) Terhadap Penyakit Antraknosa. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 8(1): 1-6.
- Susanti, S., R. Kumiadi. & S.N. Aini. 2016. Uji Efikasi Ekstrak Daun Mengkudu, Kemangi dan Jambu Biji dalam Menghambat Pertumbuhan Cendawan *Colletotrichum gloeosporioides* pada Buah Pepaya. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*. 1(1): 16-22.
- Yuliani, S., L. Udarno. & E. Hayani. 2003. Kadar Tanin dan Quersetin Tiga Tipe Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Buletin Tanaman Rempah dan Obat*. 14(1): 17-24.