



**Efektivitas Konsentrasi Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)
dalam Menghambat Pertumbuhan *Colletotrichum
gloesporioides* (Penz.) Sacc.**

*Effectiveness of Concentration of Lime Peel Extract (*Citrus aurantifolia*) to Inhibit the
Growth of *Colletotrichum gloesporioides* (Penz.) Sacc*

Yusmar Mahmudi, Sestri Afrian*, Rosmaina

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan Uin Suska Riau.
Jl. H.R. Soebrantas No. 155 KM 18 Simpang Baru Panam Pekanbaru Riau 28293

*Penulis Korespondensi : sestriafri7@gmail.com

Diterima 13 April / 30 Mei

ABSTRACT

*The use of lime peel extract as a vegetable pesticide can be used to inhibits the growth of *Colletotrichum gloesporioides*. This research aims to get the concentration of lime peel extract which is effective in inhibiting growth *Colletotrichum gloesporioides* in vitro. The research was carried out from November to December 2021 at the Laboratory of Pathology, Entomology, Microbiology and Soil Science (PEMTA) Faculty of Agriculture and Animal Science, Sultan Syarif Kasim State Islamic University, Riau. Study This study used a completely randomized design (CRD) with 6 treatments (0%, 1%, 3%, 5%, 7%, and 9%) with each treatment repeated 5 times, so there are 30 experimental units. Observation parameters include the test of secondary metabolites in lime peel extract, while in *Colletotrichum gloesporioides* includes macroscopic and microscopic characteristics, the rate of growth (cm/day) and inhibition test (%). The results showed that the extract Lime peel contains flavonoid compounds, alkaloids, steroids, tannins, and saponins. Extract lime with a concentration of 9% effective against 62.88% inhibition and growth rate 0.20 cm/day.*

Keywords: *Anthracos; citrus waste; vegetable pesticides*

ABSTRAK

Penggunaan ekstrak kulit jeruk nipis sebagai pestisida nabati dapat digunakan dalam menghambat pertumbuhan *Colletotrichum gloesporioides*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *C. gloesporioides* secara in vitro. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2021 di Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah (PEMTA) Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan (0%, 1%, 3%, 5%, 7%, dan 9%) dengan masing-masing perlakuan diulang 5 kali, sehingga terdapat 30 satuan percobaan. Parameter pengamatan meliputi uji senyawa metabolit sekunder pada ekstrak kulit

jeruk nipis, sedangkan pada *C. gloeosporioides* meliputi karakteristik makroskopis dan mikroskopis, laju pertumbuhan (cm/hari) dan uji daya hambat (%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk nipis mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, dan saponin. Ekstrak jeruk nipis dengan konsentrasi 9% efektif terhadap daya hambat 62.88% dan laju pertumbuhan 0.20 cm/hari.

Kata kunci : Antraknosa; limbah jeruk; pestisida nabati

PENDAHULUAN

Salah satu penyakit utama bawang merah yaitu antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum gloeosporioides* (Galvan *et al.*, 1997). Infeksi *C. gloeosporioides* dapat menyebabkan kehilangan hasil mencapai 50 hingga 100 persen dari hasil yang diharapkan (Sarianti, 2022), Alternatif pengendalian penyakit yang tergolong ramah lingkungan yaitu menggunakan fungisida nabati. Salah satu bagian tanaman yang mempunyai potensi sebagai fungisida nabati adalah kulit jeruk nipis.

Kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri. Minyak atsiri mampu menghambat pertumbuhan mikroba dan dapat menyebabkan kerusakan pada sel maupun perubahan morfologi pada hifa serta memiliki senyawa yang bersifat sebagai anti mikroba (Alberida *et al.*, 2014). Selain itu kulit jeruk nipis juga mengandung senyawa aktif seperti tanin, saponin, flavonoid, dan alkaloid yang berfungsi sebagai anti jamur dan anti bakteri (Asfhia *et al.*, 2019).

Hal ini didukung oleh penelitian Sulyanti *et al.* (2019), menunjukkan bahwa air rebusan kulit jeruk nipis dengan konsentrasi 5% mampu menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides* dengan efektivitas penekanan sebesar 68,51%. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Pasaribu *et al.* (2015), bahwa ekstrak minyak atsiri kulit jeruk *Citrus nobilis* var. *microcarpa* memberikan pengaruh terhadap penghambatan pertumbuhan *Schizophyllum commune* Fries konsentrasi 10% dengan daya hambat sebesar 78,39%. Selain itu ekstrak kulit jeruk Pamelon dengan konsentrasi sebesar 1% mampu menghambat infeksi layu *Fusarium oxysporum* pada akar tomat (Istikomah *et al.*, 2015).

Penelitian ini bertujuan mendapatkan konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc penyebab penyakit antraknosa pada bawang merah secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Kultivasi Jamur *G. orbiforme*

Isolat *C. gloeosporioides* diperoleh dari Laboratorium Patologi, Entomologi, Mikrobiologi dan Ilmu Tanah (PEMTA), dikultivasi pada cawan petri, dan diremajakan pada media PDA diinkubasi selama 14 hari.

Pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan menggunakan kulit jeruk nipis yang berwarna hijau, yang diambil di Desa Naga Beralih, Kecamatan Kampar Utara, Kabupaten Kampar, Riau. Jeruk nipis dipotong menjadi empat bagian kemudian dilakukan pemisahan antara kulit jeruk nipis dan daging buah jeruk nipis. Kulit jeruk nipis yang telah dikupas ditimbang seberat 250 gram, lalu dicuci dengan aquades dan dikering anginkan selama 25 menit. Kulit jeruk nipis

tersebut dipotong kecil-kecil dengan ukuran 1 cm dan dihaluskan menggunakan blender sampai halus selama 5 menit, kemudian ekstrak disaring dengan kain kasa. Hasil ekstrak disaring lagi dengan kertas saring, hal ini dilakukan untuk mempermudah sterilisasi ekstrak dengan membran filter.

Pengujian Penghambatan Ekstrak Kulit Jeruk Nipis terhadap Pertumbuhan *C. gloeosporioides*

Pengujian penghambatan secara *in vitro* ekstrak kulit jeruk nipis terhadap *C. gloeosporioides* menggunakan media PDA yang dicampur dengan ekstrak kulit jeruk nipis yang dilakukan di dalam *laminar air flow cabinet* (LAFC). Aplikasi dengan menuangkan media PDA dan meda dituang kedalam cawan petri (diameter 9 cm) disesuaikan dengan perlakuan yang telah ditetapkan dengan volume akhir 20 ml dan didiamkan sampai media padat. Miselium *C. gloeosporioides* diambil dengan cara memotong PDA yang ditumbuhi biakan murni *C. gloeosporioides* dengan menggunakan *cork borer* steril ukuran diameter 0.5 cm. Hal ini bertujuan agar pertumbuhan miselium pada media PDA untuk tiap perlakuan relatif sama. Miselium *C. gloeosporioides* diinokulasi pada media PDA yang telah dicampur dengan larutan ekstrak kulit jeruk nipis tepat di tengah cawan petri, kemudian dilakukan inkubasi dengan memasukkan cawan petri ke dalam inkubator pada suhu 27-28 °C.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan (0%, 1%, 3%, 5%, 7%, dan 9%) dengan masing-masing perlakuan diulang 5 kali, sehingga terdapat 30 satuan percobaan. Parameter pengamatan meliputi uji senyawa metabolit sekunder pada ekstrak kulit jeruk nipis, sedangkan pada *C. gloeosporioides* meliputi karakteristik makroskopis dan mikroskopis, laju pertumbuhan (cm/hari) dan uji daya hambat (%).

Uji Kandungan Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Pada uji kandungan ekstrak kulit jeruk nipis dilakukan analisis beberapa senyawa aktif yang terkandung dalam kulit jeruk nipis menggunakan uji fitokimia secara kualitatif. Senyawa yang diuji adalah flavonoid, alkaloid, terpenoid, steroid, saponin dan tanin. Metode pengujian fitokimia merujuk pada penelitian Abdillah (2017) dan Safwan (2019), sebagai berikut :

1. Uji Alkaloid

Pengujian dilakukan dengan mengambil 2 ml sampel ekstrak kulit jeruk nipis ke dalam tabung reaksi. Setelah itu ekstrak ditambah dengan 5 tetes reagen Dragendroff. Apabila larutan terbentuk endapan jingga maka positif mengandung alkaloid.

2. Uji Flavonoid

Pengujian dilakukan dengan cara 2 ml sampel ekstrak kulit jeruk nipis, kemudian dipanaskan kurang lebih 5 menit. Setelah ditambahkan dengan 0,1 gram logam Mg dan 5 tetes HCl pekat. Jika larutan terbentuk warna kuning jingga sampai merah, maka positif mengandung flavonoid.

3. Uji Terpenoid/Steroid

Pengujian dilakukan dengan cara mengambil 2 ml sampel ekstrak kulit jeruk nipis, ditambahkan dengan 3 tetes HCl pekat dan 1 tetes H₂SO₄ pekat. Jika larutan terbentuk warna merah atau ungu maka positif mengandung terpenoid, jika terbentuk warna hijau maka positif mengandung steroid.

4. Uji Tanin

Pengujian dilakukan dengan cara mengambil 2 ml sampel ekstrak kulit jeruk nipis, kemudian dipanaskan kurang lebih 5 menit. Setelah dipanaskan ditambahkan 3 tetes FeCl_3 1%. Jika larutan terbentuk warna coklat kehijauan atau biru kehitaman maka positif mengandung tanin.

5. Uji Saponin

Pada uji saponin dilakukan dengan cara mengambil 1 ml sampel ekstrak kulit jeruk nipis ditambahkan 1 ml aquades, kemudian divortex selama 2 menit. Uji positif adanya saponin pada larutan ditandai dengan terbentuknya busa/buih.

Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini antara lain uji kandungan kulit jeruk nipis, karakteristik makroskopis dan mikroskopis *C. gloesporioides*, laju pertumbuhan dan daya hambat ekstrak kulit jeruk nipis terhadap *C. gloesporioides*. Pengamatan laju pertumbuhan koloni *C. gloesporioides* diukur sejak awal pertumbuhan sampai koloni *C. gloesporioides* pada perlakuan kontrol memenuhi cawan Petri. Laju pertumbuhan dihitung dengan rumus:

$$\mu = \frac{X}{T}$$

dengan μ , laju pertumbuhan (cm/hari); X.diameter koloni pada hari terakhir pengamatan (cm); T, jumlah hari pengamatan (hari).

Pengamatan daya hambat ekstrak kulit jeruk nipis terhadap pertumbuhan *C. gloesporioides* dilakukan setelah cawan petri pada perlakuan kontrol dipenuhi oleh jamur. Persentase penghambatan pertumbuhan koloni *C. gloesporioides* dihitung dengan rumus:

$$\text{Daya hambat} = \frac{DC - DP}{DC} \times 100\%$$

dengan DC, diameter koloni kontrol (cm); DP.diameter koloni perlakuan (cm).

Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis sidik ragam dan apabila berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan α 0.05 menggunakan program SPSS ver. 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Kandungan Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Berdasarkan hasil uji fitokimia menunjukkan ekstrak kulit jeruk nipis mengandung 5 senyawa metabolit sekunder dari 6 komponen yang diuji yaitu senyawa flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, dan saponin.

Tabel 1. Hasil pengujian ekstrak kulit jeruk nipis

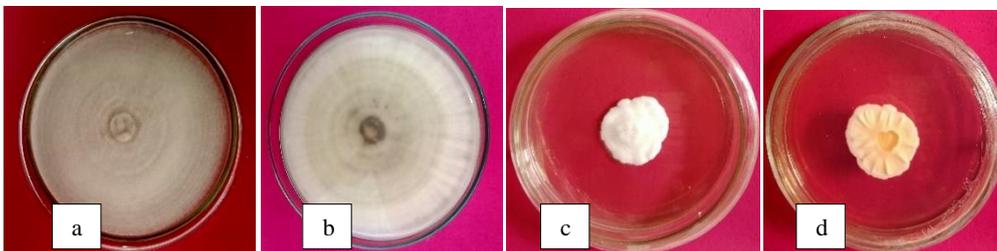
Metabolit sekunder	Hasil Penelitian
Flavonoid	+
Alkaloid	+
Steroid	+
Tanin	+
Saponin	+
Terpenoid	-

Keterangan : (+) = ada, (-) = tidak ada

Tabel 1 menunjukkan perbedaan secara makroskopis *G. orbiforme* pada cawan Petri kontrol dan cawan Petri dengan perlakuan pemberian asap cair. Makroskopis *G. orbiforme* pada cawan Petri kontrol memiliki koloni berbentuk bulat, arah pertumbuhan konsentris, permukaan koloni berserat, miselium berwarna putih, tepi berfilamen dan elevasi timbul karena adanya penebalan miselium. Hal ini dikarenakan tidak adanya kompetisi dan penghambatan bagi *G. orbiforme* untuk tumbuh dan berkembang (Marciere *et al.*, 2017). Sedangkan pada perlakuan asap cair dengan konsentrasi 1% miselium *G. orbiforme* tidak mengalami pertumbuhan. Hal yang sama terjadi pada perlakuan 2% sampai 5% yang mana kemampuan hifa untuk tumbuh dan membentuk miselium sulit terjadi, hal ini ditandai dengan tidak adanya pertambahan diameter koloni. Ketidakmampuan miselium *G. orbiforme* untuk tumbuh dengan baik dikarenakan adanya senyawa aktif yang terkandung dalam asap cair. Salah satu senyawa aktif yang berperan penting sebagai antimikroba, antifungi dan antioksidan adalah senyawa fenolik (Mahmud *et al.* 2016).

Pengamatan Makroskopis *C. gloeosporioides*

Hasil penelitian (Gambar 1) menunjukkan adanya perbedaan nyata antara perlakuan kontrol dan pemberian ekstrak kulit jeruk nipis 9% pada karakteristik makroskopis *C. gloeosporioides* dengan melihat penyebaran koloni, bentuk koloni dan warna koloni untuk masing-masing perlakuan. Ekstrak kulit jeruk nipis mampu menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides* dengan diameter pada konsentrasi 9% adalah 3 cm.



Gambar 1 Makroskopis *C. gloeosporioides*. a. tampak atas (Kontrol), b. tampak bawah (Kontrol), c. tampak atas (9%), d. Tampak bawah (9%).

Gambar 1b menunjukkan bahwa pemberian asap cair kulit batang sagu mengakibatkan perubahan terhadap mikroskopis *G. orbiforme*. Pada perlakuan kontrol tanpa pemberian asap cair, karakteristik mikroskopis *G. orbiforme* memiliki hifa berbentuk benang halus bersekat dengan panjang 332 μm dan konidia berspora berbentuk bulat dengan diameter 10 μm (Gambar 1b (a)). Sedangkan pada perlakuan pemberian asap cair, *G. orbiforme* memiliki hifa yang lebih kecil dengan panjang 250 μm dan diameter spora sebesar 3 μm (Gambar 1b (b)). Mekanisme aktivitas senyawa antimikroba fenol pada asap cair meliputi pengendapan protein jamur

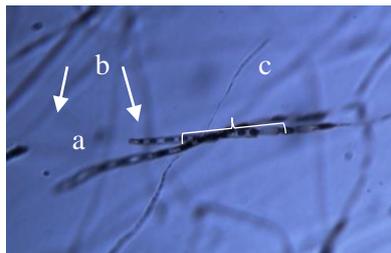
patogen, inaktivasi enzim esensial (isoleusin dan triptofan) dan inaktivasi fungsional materi genetik (DNA dan RNA) (Bivi *et al.* 2010).

Pengamatan terhadap berat basah dan berat kering koloni jamur *G. orbiforme* menunjukkan bahwa pemberian asap cair kulit batang sagu memiliki kemampuan dalam menekan berat basah dan berat kering koloni *G. orbiforme*. Berat basah dan berat kering koloni jamur berkaitan dengan luas koloni *G. orbiforme*. Dimana luas koloni yang besar memperlihatkan berat basah dan berat kering koloni *G. orbiforme* yang tinggi dan sebaliknya dengan luas koloni yang kecil memperlihatkan berat basah dan berat kering koloni yang rendah. Perbedaan tersebut terjadi karena adanya penekanan pertumbuhan dan perkembangan jamur. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa fenol yang terkandung dalam asap cair kulit batang sagu yang bersifat anti jamur dan menghambat pertumbuhan hifa sehingga berpengaruh terhadap biomassa koloni yang kecil. Asap cair mampu menekan pertumbuhan dan mengendalikan biomassa koloni jamur (Thamrin, 2007).

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa asap cair kulit batang sagu pada konsentrasi 1% sudah sangat efektif dalam menekan pertumbuhan *G. orbiforme*. Hal ini membuktikan bahwa asap cair kulit batang sagu memiliki potensi sebagai fungisida alternatif dalam mengendalikan jamur patogen.

Pengamatan Mikroskopis *C. gloeosporioides*

Pengamatan secara mikroskopis *C. gloeosporioides* dengan melihat konidia, konidiofor dan hifa. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop elektron dengan perbesaran 40X. hasil pengamatan (Gambar 2) menunjukkan hifa berwarna bening, konidia hialin berbentuk silinder dengan ujung-ujung tumpul, tidak bersekat, berinti satu. Konidia terbentuk tunggal pada ujung-ujung konidiofor.



Gambar 2 Mikroskopis *C. gloeosporioides* a. Hifa, b. Konidiofor, c. Konidia.

Gambar 2 menunjukkan hasil pengamatan secara mikroskopis pada *C. gloeosporioides*, dapat dilihat dari Gambar 2 hifa berwarna bening, konidia hialin berbentuk silinder dengan ujung-ujung tumpul, tidak bersekat, berinti satu. Konidia terbentuk tunggal pada ujung-ujung konidiofor. Konidiofor berbentuk silinder, hialin atau agak kecokelatan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rawis *et al.* (2021), *C. gloeosporioides* memiliki konidium berupa sel tunggal, hialin, dan kedua ujung konidium tumpul, serta memiliki konidiofor yang tidak bersekat, tidak bercabang (Susanti *et al.*, 2017).

Laju Pertumbuhan (cm/hari)

Tabel 4.2. menunjukkan bahwa rerata laju pertumbuhan *C.gloeosporioides* pada setiap perlakuan memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kontrol. Penekanan laju pertumbuhan

tertinggi adalah pada perlakuan ekstrak kulit jeruk nipis 9% dengan laju pertumbuhan 0,20 cm/hari sangat berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 0% (kontrol) sebesar 0,61 cm/hari.

Tabel 2. Rerata laju pertumbuhan *C. gloeosporioides*

Perlakuan	Laju Pertumbuhan (cm/hari)
0%	0.61 ^a
1%	0.50 ^b
3%	0.42 ^c
5%	0.34 ^d
7%	0.25 ^e
9%	0.20 ^f

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada lajur yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$)

Tabel 2 menunjukkan data laju pertumbuhan pertumbuhan *C. gloeosporioides*, pada perlakuan kontrol mengalami laju pertumbuhan yang paling tinggi. Hal ini dikarenakan tidak adanya senyawa-senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides* pada media biakan. Sedangkan media PDA yang diberi ekstrak kulit jeruk nipis mengalami penghambatan dalam pertumbuhannya dimana semakin tinggi konsentrasi yang diberikan pada media PDA maka kemampuan dalam menghambat pertumbuhan koloni juga semakin tinggi, sehingga diameter koloni yang tumbuh pada media biakan akan semakin kecil.

Amelia *et al.* (2020), mengemukakan bahwa konsentrasi berkaitan erat dengan banyak atau sedikitnya kandungan bahan aktif dalam suatu formulasi, dimana semakin besar konsentrasi suatu formulasi maka bahan aktif yang dikandungnya juga lebih banyak sehingga kinerja dalam menekan pertumbuhan patogen akan lebih optimal.

Daya Hambat (%)

Hasil percobaan *invitro* pada medium tumbuh menunjukkan ekstrak kulit jeruk nipis efektif menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides*. Perlakuan ekstrak kulit jeruk nipis pada konsentrasi 9% (T5) menunjukkan daya hambat yang paling tinggi, yaitu sebesar 62.88% terhadap pertumbuhan koloni *C. gloeosporioides*.

Tabel 3. Rerata daya hambat *C. gloeosporioides*

Perlakuan	Daya Hambat (%)
0%	0.00 ^a
1%	15.10 ^b
3%	27.44 ^c
5%	39.99 ^d
7%	54.44 ^e
9%	62.88 ^f

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada lajur yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$)

Tabel 3 menunjukkan data daya hambat, pemberian konsentrasi 9% memiliki daya hambat tertinggi dalam menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides* yaitu 62.885 karena kandungan senyawa yang terdapat di dalamnya lebih banyak terjadinya proses penghambatan pertumbuhan *C. gloeosporioides* dikarenakan ekstrak kulit jeruk nipis yang dicampur dengan media PDA mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, dan tanin. Dimana senyawa tersebut dapat merusak pada permukaan membran sel *C. gloeosporioides* yang dapat

meningkatkan permeabilitas membran sel *C. gloeosporioides* sehingga dapat mengubah struktur dan fungsi membran, menyebabkan denaturasi protein yang berakibat rusaknya dan lisisnya membran sel *C. gloeosporioides* sehingga akan menghambat proses metabolisme dan perkembangan *C. gloeosporioides* (Cahyani *et al.*, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan ekstrak kulit jeruk nipis mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, steroid, tanin dan saponin. Konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides* adalah konsentrasi 9% dengan daya hambat 62.88% dan laju pertumbuhan 0.20 cm/hari .

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M., N. R. K. Nazilah and E. Agustina. 2017. Identifikasi Senyawa Aktif dalam Ekstrak Metanol Daging Buah Kurma Jenis Ajwa (*Phoenix dactylvera* L.). Dalam: Prosiding Seminar Nasional III Tahun 2017. Prodi Pendidikan Biologi-FKIP, Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Alberida, E., Eliza, dan R.N. Lova. 2014. Pengaruh Minyak Atsiri terhadap Pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. Penyebab Penyakit Antraknosa Buah Pepaya (*Carica Papaya* L.) Secara In Vitro. Jurnal Sainstek, 6(1): 57-64.
- Amelia, M., Yusriadi, dan I.S. Budi. 2020. Pengaruh Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) Terhadap Cendawan *Colletotrichum* sp. pada Buah Cabai Rawit. Jurnal Proteksi Tanaman Tropika, 3(01).
- Asfhia, F., F.Y. Adriane, D.P. Sari, dan Rusmini. 2019. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Footspray Anti Bau Kaki yang Mengandung Ekstak Kulit Jeruk Nipis dan Ampas Kopi. Indonesian Chemisry And Application Journal, 3(1) : 28-33.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Statistik Pertanian. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Bivi, M.R., S.N. Farhana, A. Khairulmazmi and A. Idris. 2010. Control of Ganoderma orbiforme: A Causal Agent of basal Stem Rot Disease in Oil Palm with Endophyte Bacteria and Cernel Palm Liquid Smoke. *International Journal of Agriculture and Biology*, 12(6): 833-839.
- Cahyani, E., R. Kusmiadi dan H. Helmi. 2015. Uji Efikasi Ekstrak Cair dan Ekstrak Kasar Aseton Daun Merapin dalam Menghambat Pertumbuhan Cendawan *Colletotrichum capsici* pada Cabai dan *Colletotrichum coccodes* pada Tomat. *Ekotonia*, 1(2): 8-25.
- Galvan, G.A, Wietsma. W.A, S. Putrasemedja, A.H. Permadi, C. Kik. 1997. Sreening for resistance to antracnose (*Colletotrichum gloeosporioide* Penz) in *Allium cepa* and its wild relatives. *Euphytica*. 95: 173-178.
- Hekmawati., S.H. Poromonto, dan S. Widono. 2018. Resistensi Beberapa Varietas Bawang Merah Terhadap *Colletotrichum gloesproides*. *Jurnal Agrosaina*, 20(2): 40-44.

- Istikomah, N., N.H. Hidayatul, dan K.I. Purwani. 2015. Pengaruh Ekstrak Kulit Jeruk Pameloh terhadap Infeksi Jamur *Fusarium oxysporum* pada Tanaman Tomat. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 4(2): 63-66.
- Mahmud, K. N., M. Yahayu, S.H.M. Sarip, N.H. Rizan, C.B. Min, N.F. Mustafa, S. Ngadiran, S. Ujang dan Z.A. Zakaria. 2016. Evaluation on Efficiency of Pyroligneous Acid from Palm Kernel Shell as Antifungal and Solid Pineapple Biomass as Antimicrobe and Plant Growth Promoter. *Sains Malaysiana*, 45(10): 1423-1434.
- Merciere, M., R. Boulord, C.C. Lacombe, C. Klopp, Y.P. Lee, H. De franqueville, F. Breton, and L.C. Kulandaivelu. 2017. About Ganoderma orbiforme in Oil Palm Plantations of Sumatra and Peninsular Malaysia: Ancient Population Expansion, Exterme Gene Flow and Large Scale Dispersion Ability. *Journal Fungal Biology*, 1: 529-540.
- Pasaribu, S.M.H., E. Wardenaar, dan Wahdina. 2015. Uji Aktivitas Anti Jamur Ekstrak Minyak Atsiri Kulit Jeruk *Citrus Nobilis* Var. Microcarpa Terhadap Pertumbuhan *Schizophyllum Commune* Fries. *Jurnal Hutan Lestari*, 3(2): 259-264.
- Rawis, N.E.A., Arrijani, M.N. Tanor, dan W.M.S. Nangoy. 2021. Identifikasi Patogen *Colletotrichum* spp. Pada Tanaman Daluga (*Cyrtosperma merkusii* Hassk.) Scohott. *Jurnal Ilmu Hayati*, 2(1) : 10-15.
- Safwan, A.R.W. 2019. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Terhadap Ekstrak Tanaman Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal Ulul Albab*, 23(1) : 45-47.
- Sarianti dan I. Subandar. 2022. Insidensi dan Severitas Penyakit Antraknosa pada Tanaman Bawang Merah di Kampong Tanah Bara Kecamatan Gunung Meriah Kabupaten Aceh Singkil. *Jurnal Pertanian agros*, 24(1) : 202-210.
- Silalahi, R. dan M. Ali. 2018. Uji Konsentrasi Ekstrak Tepung Kulit Buah Manggis untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai. *JOM Faperta*, 5(1):1-12.
- Silvia, D. 2018. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Kulit Buah Jeruk (*Citrus aurantifolia*) Terhadap *Candida albicans*. Skripsi. Surabaya. UIN Sunan Ampel.
- Sulyanti, E., Yaherwandi, dan R.M. Ulindari. 2019. Aktivitas Air Rebusan Beberapa Kulit Jeruk (*Citrus* spp) untuk Menekan Pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* pada Tanaman Buah Naga secara In Vitro. *Jurnal Proteksi Tanaman*, 3(2): 56-64.
- Susanti, S., R. Kusmiadi, dan S.N. Aini. 2017. Uji Efikasi Ekstrak Daun Mengkudu, Kemangi dan Jambu Biji dalam Menghambat Pertumbuhan Cendawan *Colletotrichum gloeosporioides* pada Buah Pepaya. *Jurnal Agrosaintek*, 1(1) :16-22.
- Thamrin. 2007. Efek Asap Cair Cangkang Kelapa Sawit terhadap Jamur *Ganoderma* sp. pada Kayu Kelapa Sawit. *Jurnal Sains Kimia*. 11: 9-14.
- Umiyati, D.E. 2017. Pengaruh Inokulasi *Trichoderma* sp dan Varietas Bawang Merah Terhadap Penyakit Moler dan Hasil Tanaman Bawang merah (*Allium ascolanicum* L.). *Jurnal Kultivasi*, 16(2): 340-348.