

Potensi Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) sebagai Kandidat Fungisida Nabati Penghambat Pertumbuhan Cendawan Patogen *Colletotrichum Gloeosporioides*

Syayyidah Fatimatuz Zahro, Lailatul Restuning Putri Istiqomah, Galuh Citra Cahya Rohmana, Denise Ayu Yustikaningrum, Christyfani Sindhuwati*

^aPoliteknik Negeri Malang, Jawa Timur, Indonesia

Corresponding Author:
Christyfani Sindhuwati
c.sindhuwati@polinema.ac.id

Received: January 2023
Accepted: March 2023
Published: March 2023

©Christyfani Sindhuwati et al.
This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Abstract

The attack of the *Colletotrichum gloeosporioides* fungus causes losses to farmers. The prolonged use of synthetic fungicides to treat this fungus harms the environment and consumers. Soursop leaves (*Annona muricata L.*) contain antioxidant compounds that act as antifeedants, contact poisons, and stomach poisons for plant pests and can potentially become a vegetable fungicide as a growth inhibitor for *Colletotrichum gloeosporioides* in postharvest horticulture. This study used a multilevel extraction method with solvents of n-hexane, ethyl acetate, and 95% ethanol. Tests for the content of secondary metabolites of soursop leaf extract in the form of alkaloids, flavonoids, saponins, and tannins were carried out qualitatively and quantitatively using a UV-Vis Shimadzu 1800 spectrophotometer. The inhibition test of the extract against the fungus *Colletotrichum gloeosporioides* was carried out using disc paper soaked with soursop leaf extract for a certain time. The qualitative test results of soursop leaf extract showed that it contained alkaloids, flavonoids, saponins, and tannins. The fungal inhibition zone test showed the most optimal results on soursop leaf extract with a long extraction time of 144 hours and a content of 50%, indicated by the largest diameter of the inhibition zone against the fungus *Colletotrichum gloeosporioides*, namely 1.7 cm.

Keywords: *Colletotrichum gloeosporioides*, fungicide, soursop leaf

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki potensi besar untuk dapat bersaing pada pasar pertanian internasional, hal tersebut sejalan dengan adanya Pasar Bebas ASEAN/ASEAN Free Trade Area (AFTA). Komoditas hortikultura menjadi salah satu sumber utama pada sektor pertanian karena mampu menyumbang perekonomian suatu daerah. Kualitas hortikultura yang terjaga serta produksi tinggi menjadi keadaan yang diinginkan para petani. Kondisi tersebut belum

tercapai secara optimal karena berbagai hambatan yang terjadi, terutama kehadiran Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Serangan OPT berupa hama maupun penyakit yang menyerang dan dapat merusak tanaman hingga gagal panen^[1].

Antraknosa berupa jamur *Colletotrichum gloeosporioides* merupakan penyakit yang mampu menginfeksi berbagai tanaman hortikultura seperti kelompok buah-buahan mangga, cabai, jambu biji, alpukat, pepaya, apel, markisa, anggur, dan jambu mete^[2].

Tanaman buah yang terinfeksi akan memiliki area berbentuk lingkaran konsentrik, dalam waktu singkat akan berubah menjadi coklat kehitaman, serta diikuti dengan pembusukan. Faktor kelembaban dan kurangnya intensitas matahari akan mempercepat pertumbuhan jamur ini terlebih di saat musim penghujan. Tanaman buah yang terinfeksi dapat mengalami penurunan produktivitas bahkan hingga 50% sehingga berdampak pada kerugian petani buah^[3].

Pengendalian yang selama ini dilakukan adalah dengan menyemprotkan fungisida sintetis. Penggunaan fungisida sintetis secara berlebihan memberikan dampak buruk karena tidak hanya mematikan mikroorganisme berbahaya, tetapi juga berdampak pada berkurangnya jumlah mikroorganisme tanah dan penurunan kualitas kesehatan tanah^[4]. Cairan fungisida sintetis yang digunakan secara terus-menerus dapat menyebabkan resistensi hama patogen, pencemaran lingkungan, dan keracunan pada konsumen. Pengendalian menggunakan fungisida nabati perlu dikembangkan untuk meminimalisasi kerugian dan dampak negatif terhadap organisme non target yang disebabkan oleh aplikasi fungisida sintetis. Penelitian Pranyata (2020), menunjukkan bahwa tiga ekstrak daun tanaman yang dapat menghambat koloni dan kecepatan tumbuh koloni *C. gloeosporioides* antara lain ekstrak daun tanaman jarak tintir, ekstrak daun tanaman sirih dan mimba serta ekstrak daun tanaman saliera, sirih, dan mimba. Namun, ekstrak tersebut masih tidak berpengaruh terhadap kerapatan spora *C. gloeosporioides*^[5].

Daun sirsak (*Annona muricata* L.) merupakan salah satu tanaman lokal yang berpotensi menjadi bahan baku pembuatan fungisida nabati penghambat jamur *Colletotrichum gloeosporioides*. Kandungan senyawa flavonoid, saponin, tanin, glikosida, annonain, dan senyawa lainnya pada daun sirsak diketahui bisa bertindak sebagai antifeedant atau penghambat aktivitas makan serangga, racun kontak, dan racun perut bagi beberapa hama tanaman^[6]. Senyawa-senyawa tersebut dapat

berperan sebagai antifeedant bagi hama tanaman karena senyawa-senyawa tersebut dapat menghambat fungsi dan membunuh sel dengan cara mengganggu kestabilan mekanisme kerja membran sel yang dimiliki oleh hama tanaman^[7]. Ekstrak daun sirsak juga diketahui memiliki aktivitas anti kanker, anti bakteri, aktivitas sitotoksik, serta memiliki kandungan antioksidan yang tinggi^[8].

Penelitian Rahman (2017), menunjukkan adanya aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak konsentrasi 125 mg/ml terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 35668^[7]. Penelitian Dian Mulyanti, dkk. (2015), membuktikan bahwa ekstrak etanol ekstrak memiliki aktivitas antibakteri yang lemah hingga sedang terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermis*^[9]. Potensi ekstrak daun sirsak sebagai antibakteri telah banyak dilakukan penelitian sebelumnya sehingga dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi daun sirsak sebagai kandidat fungisida nabati dalam menghambat pertumbuhan jamur khususnya *Colletotrichum gloeosporioides* pada tanaman buah yang dapat menyebabkan penyakit antraknosa pasca panen. Potensi daun sirsak sebagai fungisida dapat diketahui melalui pembuatan ekstrak etanol daun sirsak dengan memvariasikan waktu ekstraksi daun sirsak dan konsentrasinya guna mendapatkan ekstrak etanol daun sirsak terbaik ditinjau dari hasil uji kandungan metabolit serta potensi daun sirsak sebagai daya hambatnya terhadap pertumbuhan jamur *Colletotrichum gloeosporioides*. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi peningkatan kualitas produk hortikultura di Indonesia juga meminimalisasi kerugian petani akibat hasil panen buah yang terpapar jamur *Colletotrichum gloeosporioides*.

Metodologi Penelitian

Bahan kimia

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah daun sirsak yang

diperoleh dari kebun sirsak di Pasuruan sebagai bahan baku simplisia; *n*-heksana sebagai pelarut pertama yang bersifat non polar; etil asetat sebagai pelarut kedua dengan sifat semi polar; etanol 96% berperan sebagai pelarut ke tiga dengan sifat polar; aquabides difungsikan sebagai pengencer ekstrak; kloroform dan pereaksi Meyer untuk uji kandungan alkaloid; Mg, HCl, AlCl₃ yang untuk uji kandungan flavonoid; FeCl₃ untuk uji tanin; vanillin pa. dan H₂SO₄ untuk uji kuantitatif senyawa saponin; folin dan Na₂CO₃ untuk uji kuantitatif senyawa tanin; *Potato Dextrose Agar* (PDA) sebagai media pertumbuhan cendawan; aquades sebagai pelarut PDA; serta Isolat *Colletotrichum gloeosporioides* yang diperoleh dari Vie Laboratorium. Selain itu, digunakan mancozeb sebagai sampel fungisida di pasaran (kontrol positif) yang diperoleh dari toko pertanian.

Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain blender, ayakan, kaca, arloji, neraca, *beaker glass*, batang pengaduk, gelas ukur, pipet tetes, toples, kaca, botol kaca, kertas saring, 1 set alat distilasi, erlenmeyer, tabung reaksi, oven, panci kukus, kompor, cawan petri, ose, *cotton swab*, pinset, *container*, bohlam, jangka sorong, *water bath*, spektrofotometri UV-vis Shimadzu 1800, *vortex mixer*, dan *centrifuge*.

Prosedur penelitian

Pembuatan Ekstrak Daun Sirsak dengan Metode Ekstraksi Bertingkat

Daun sirsak dicuci bersih lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 2 jam kemudian dihaluskan, dan ditimbang sebanyak 200 g. Bubuk daun sirsak kering selanjutnya dimaserasi dengan menambahkan pelarut *n*-heksana sebanyak 400 ml. Proses maserasi kedua dilakukan dengan menambahkan residu maserasi pertama menggunakan 400 ml pelarut etil asetat. Setelah itu, residu dari maserasi kedua ditambahkan 400 ml pelarut etanol 96%. Terakhir, dilakukan penimbangan residu ekstraksi dengan lama waktu ekstraksi yang berbeda-beda yaitu 72

jam, 108 jam, dan 144 jam untuk mengetahui pengaruhnya terhadap %yield ekstrak yang dihasilkan. Hasil ekstraksi dengan etanol kemudian dimurnikan menggunakan distilasi pada suhu ± 95°C guna menghilangkan kandungan etanol yang sebelumnya digunakan pada proses ekstraksi bertingkat.

Pengukuran Kualitatif Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder

Uji kualitatif senyawa metabolit sekunder dilakukan dengan penapisan fitokimia. Untuk pengujian alkaloid ditambahkan 5 tetes kloroform dan beberapa tetes pereaksi meyer ke dalam 1 ml ekstrak kental^[10]. Kemudian, uji kandungan senyawa flavonoid dilakukan dengan menambahkan 1 g serbuk Mg dan 10 ml HCl pekat ke dalam ekstrak kental^[11]. Untuk uji kandungan saponin dilakukan dengan memanaskan 1ml ekstrak selama 3 menit dan dikocok selama 5 menit setelahnya^[12]. Uji kandungan tanin dilakukan dengan menambahkan 5 tetes FeCl₃ 1% ke dalam ekstrak kental sebanyak 1 ml^[13].

Pengukuran Kuantitatif Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder

Uji kandungan senyawa metabolit sekunder secara kuantitatif bertujuan untuk mengetahui adanya flavonoid, saponin, dan tanin pada ekstrak daun sirsak. Uji kuantitatif senyawa flavonoid total ekstrak adalah dengan menimbang 1,5 g ekstrak, dilarutkan dalam 10 ml etanol, larutan dipipet 1 ml, kemudian ditambahkan 1 ml larutan AlCl₃ 2%. Sampel diinkubasi selama satu jam pada suhu kamar^[14], absorbansi ditentukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 540 nm. Untuk analisis uji kandungan saponin total ekstrak daun sirsak yaitu 0,5 g sampel dilarutkan dalam 10 ml etanol 96%, kemudian ditambahkan vanillin 0,2 ml, ditambahkan 0,25 ml etanol, dan 2,5 ml H₂SO₄ 72%^[15], selanjutnya semua komponen divortex, kemudian dipanaskan dalam *water bath* selama 5 menit pada suhu 60°C, kemudian didinginkan, absorbansi ditentukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 544 nm. Sedangkan uji kandungan tanin total ekstrak

daun sirsak adalah sebanyak 0,1 gram sampel homogen ditambahkan dengan 5 ml etanol 80%, ekstrak diinkubasi selama 1 jam, kemudian dimasukkan ke dalam *centrifuge* dengan kecepatan 2500 rpm selama 30 menit untuk diambil larutan induknya sebanyak 5 ml, kemudian larutan induk dicampurkan dengan 0,5 ml folin menggunakan vortex selama 5 menit, lalu 2 ml larutan Na_2CO_3 15% ditambahkan dan dihomogenkan selama 5 menit menggunakan vortex, selanjutnya aquades sebanyak 5 ml ditambahkan, absorbansi ditentukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 765 nm. Panjang maksimum uji tanin 700-800 nm^[16].

Pengukuran Daya Hambat Ekstrak Daun Sirsak terhadap Jamur Colletotrichum gloeosporioides

Uji daya hambat ekstrak daun sirsak digunakan untuk mengetahui ekstrak yang paling optimal dalam menghambat jamur *Colletotrichum gloeosporioides* dengan ditandai adanya diameter zona hambat terbesar pada jamur yang ditanam dalam media PDA. Uji ini dilakukan dengan menggoreskan suspensi cendawan *Colletotrichum gloeosporioides* secara merata pada permukaan media PDA Kertas cakram direndam pada masing-masing ekstrak etanol daun sirsak dengan berbagai konsentrasi, yaitu konsentrasi 20%, 30%, 40% dan 50%. Kontrol positif menggunakan mankozeb 2% dan kontrol negatif dengan menggunakan aquades steril pada kertas cakram. Kemudian kertas cakram ditiriskan sesaat lalu diletakkan di bagian tengah media PDA yang sudah berisi isolat *Colletotrichum gloeosporioides*. Setelah itu, diinkubasi selama 2

hari pada suhu 35°C, dan dilakukan pengukuran zona bening yang terbentuk^[17].

Hasil dan Diskusi

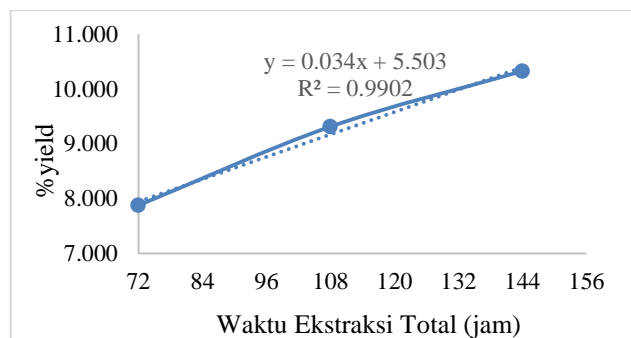
Analisis Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap %yield Ekstrak Daun Sirsak

Penelitian ini selain bertujuan untuk mempelajari potensi daun sirsak sebagai alternatif fungisida nabati, juga untuk mengetahui pengaruh lama waktu ekstraksi bertingkat terhadap %yield sebagaimana yang tertuang dalam Tabel 1.

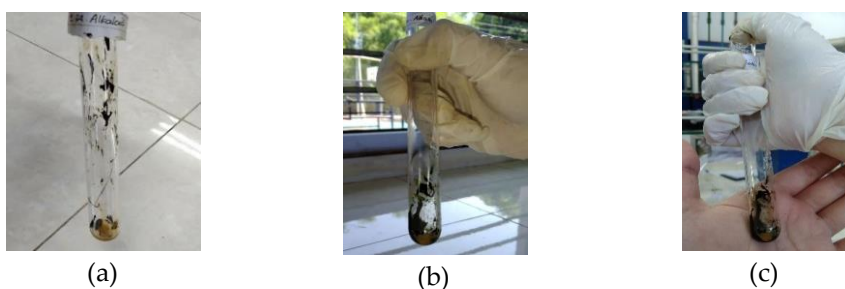
Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin lama waktu ekstraksi, nilai %yield yang didapatkan menjadi semakin besar. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Fidaus dan Budi (2017), bahwa semakin lama waktu ekstraksi, maka jumlah *yield* yang dihasilkan semakin meningkat^[18]. Terbentuknya *yield* yang semakin banyak tersebut dapat terjadi karena kandungan pada sampel bahan yang terlarut dalam pelarut semakin tinggi seiring dengan waktu maserasi yang bertambah hingga mencapai titik jenuh. Kandungan tersebut dapat terlarut karena adanya persamaan kepolaran antara pelarut yang digunakan dengan zat terlarut. Waktu ekstraksi 72 jam menunjukkan ekstraksi yang dilakukan menggunakan pelarut pertama *n*-heksana, dilanjutkan etil asetat, dan diakhiri dengan pelarut etanol 96% yang masing-masingnya dilakukan maserasi selama 24 jam. Waktu ekstraksi 108 jam menunjukkan perlakuan maserasi dari tiga pelarut secara runtut masing-masing 36 jam. Waktu ekstraksi 144 jam menunjukkan waktu maserasi dari 3 pelarut dilakukan secara runtut dengan waktu masing-masing 48 jam.

Table 1. Data pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap %yield ekstrak

Waktu Ekstraksi Total (jam)	Simplisia (gram)	Wadah (gram)	Wadah + Residu (gram)	Ekstrak hasil ekstraksi (gram)	% yield
72	200	1,7	185,9	15,8	7,9
108	200	3,7	185,1	18,6	9,3
144	200	1,5	180,8	20,7	10,3



Gambar 1. Pengaruh lama waktu ekstraksi terhadap %yield ekstrak daun sirsak



Gambar 2. Uji Kandungan Senyawa Alkaloid, dengan Lama Waktu Ekstraksi (a) 72 jam, (b) 108 jam, dan (c) 144 jam

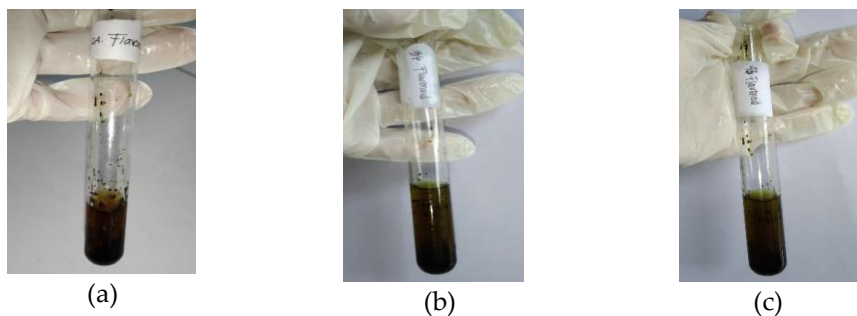
Berdasarkan data pada Gambar 1, dapat disimpulkan bahwa dengan berat sampel mula-mula yaitu 200 gram, untuk tiap perbedaan lama waktu ekstraksi 36 jam kenaikan %yield kurang lebih sebesar 1-1,4%. Selain itu, didapatkan persamaan regresi linear $y = 0,034x + 5,503$ dengan $R^2 = 0,9902$. Nilai koefisien determinasi yang mendekati 1 tersebut membuktikan bahwa persamaan regresi yang didapatkan adalah linear^[19]. Berdasarkan hal tersebut, terbukti bahwa %yield memiliki korelasi yang signifikan terhadap waktu maserasi.

Analisis Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Daun Sirsak

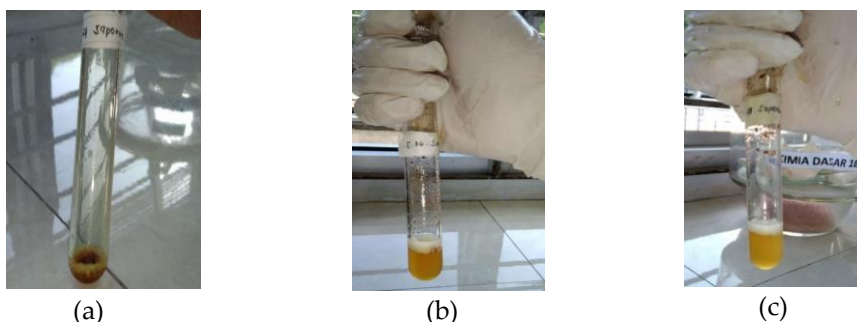
Analisis kualitatif senyawa metabolit sekunder meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin dilakukan dengan uji penapisan fitokimia untuk mengetahui ada atau tidak senyawa metabolit sekunder tersebut pada ekstrak etanol daun sirsak. Pengujian dilakukan karena senyawa metabolit sekunder dapat bertindak sebagai anti bakteri, aktivitas sitotoksik, serta ketahanan terhadap predator dan patogen.

Hasil uji kualitatif ekstrak etanol daun sirsak pada ketiga perlakuan perbedaan lama waktu ekstraksi yaitu 72 jam, 108 jam, dan 144 jam, diperoleh hasil positif mengandung alkaloid pada uji menggunakan pereaksi Meyer seperti yang terlihat pada Gambar 2 yang ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna putih. Dengan menggunakan metode serupa, hasil ini sesuai dengan penelitian Ergina *et al.*, (2014) dengan sampel yang diuji berupa ekstrak daun Palado^[20]. Pada uji alkaloid dengan pereaksi Mayer, diperkirakan nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomercurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap.

Selanjutnya hasil uji kualitatif metabolit sekunder flavonoid terhadap ekstrak etanol daun sirsak dengan menggunakan pereaksi HCl dan logam Mg diperoleh hasil positif mengandung flavonoid yang ditandai dengan terbentuknya larutan berwarna jingga kekuning-kuningan yang tampak pada Gambar 3.



Gambar 3. Uji kandungan senyawa flavonoid, dengan lama waktu ekstraksi (a) 72 jam, (b) 108 jam, dan (c) 144 jam



Gambar 4. Uji kandungan senyawa saponin, dengan lama waktu ekstraksi (a) 72 jam, (b) 108 jam, dan (c) 144 jam

Hasil ini sejalan dengan uji kandungan flavonoid ekstrak buah okra yang mana ekstrak dinyatakan positif mengandung flavonoid setelah terbentuk larutan kekuningan^[11]. Tujuan penambahan logam Mg dan HCl untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium.

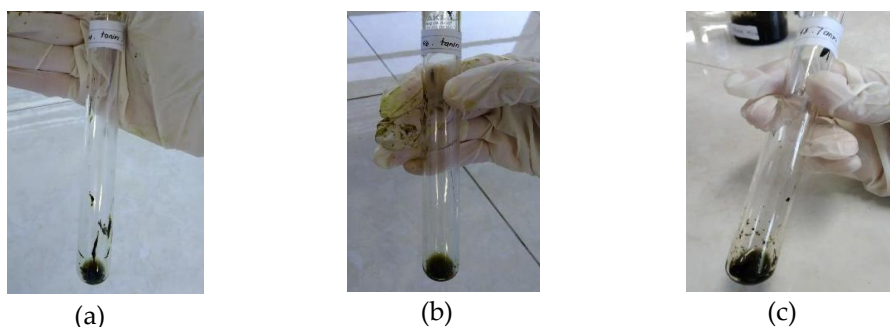
Kemudian, ketiga sampel juga menunjukkan hasil yang positif terhadap uji saponin yang ditandai terbentuknya buih pada saat sampel dipanaskan kemudian dikocok seperti pada Gambar 4.

Selain itu, pada parameter uji tanin, baik sampel ekstraksi 72 jam, 108 jam, maupun 144 jam, ketiganya menunjukkan hasil yang positif ditandai dengan larutan berwarna hitam setelah ditambahkan larutan FeCl_3 (Gambar 5). Hal ini dikarenakan terdapat senyawa fenol dalam tanin yang membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} . Hasil ini didukung dengan penelitian Desinta, bahwa reaksi FeCl_3

yang melibatkan struktur tannin (senyawa polifenol) dengan adanya gugus fenol akan berikatan dengan FeCl_3 membentuk kompleks berwarna biru kehitaman^[21].

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun sirsak mengandung jenis senyawa metabolit sekunder di antaranya alkaloid, flavonoid, saponin, dan tannin. Hal ini sesuai dengan bahwa hasil uji kualitatif dengan menggunakan pelarut etanol menunjukkan daun sirsak mengandung metabolit sekunder^[22] seperti yang telah tertuang pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, didapatkan informasi mengenai adanya kandungan senyawa metabolit sekunder daun sirsak sehingga berpotensi memberikan kontribusi pada peningkatan pemanfaatan sumber daya alam, khususnya dalam bidang agrikultur. Analisis kuantitatif senyawa metabolit sekunder (flavonoid, saponin, dan tanin) dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.



Gambar 5. Uji kandungan senyawa tanin, dengan lama waktu ekstraksi (a) 72 jam, (b) 108 jam, dan (c) 144 jam

Tabel 2. Diameter zona inhibisi minyak atsiri hasil isolasi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

Waktu Ekstraksi Total (jam)	Alkaloid	Flavonoid	Saponin	Tanin
72	+	+	+	+
108	+	+	+	+
144	+	+	+	+

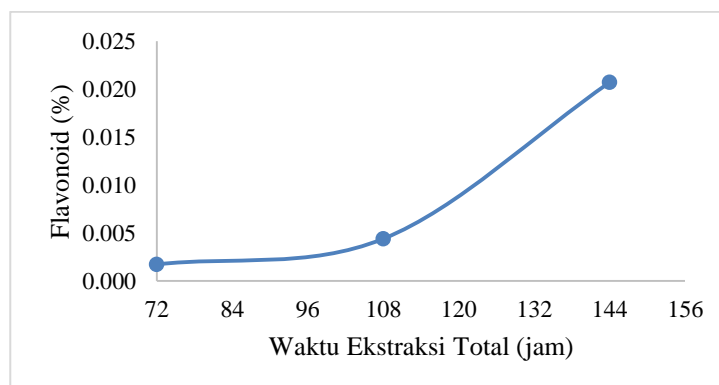
Keterangan: (+) Mengandung senyawa yang diuji

Tabel 3. Hasil uji kadar flavonoid

Waktu Ekstraksi Total (jam)	Faktor Pengenceran (ml)	Absorbansi	TKR (µg/ml)	TFC (µg/g)	Kadar (%)
72	1	0,201	2,624	17,252	
	1	0,201	2,618	17,206	0,0017
	1	0,202	2,630	17,330	
108	1	0,522	6,687	44,016	
	1	0,521	6,668	43,804	0,0044
	1	0,521	6,675	43,927	
144	1	0,201	10,491	68,898	
	1	0,201	10,472	68,959	0,0069
	1	0,202	10,478	68,983	

Adapun gelombang maksimum yang digunakan dalam pengujian adalah 540 nm untuk kandungan flavonoid, 544 nm untuk uji kandungan saponin, dan 765 nm untuk pengujian kandungan senyawa tanin. Data hasil uji dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil tersebut, menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirsak mengandung kadar flavonoid yang berbeda dari 3 sampel dengan perlakuan waktu proses ekstraksi yang berbeda.



Gambar 6. Perbandingan kadar flavonoid terhadap lama waktu ekstraksi

Tabel 4. Hasil uji kadar saponin

Waktu Ekstraksi Total (jam)	Faktor Pengenceran (ml)	Absorbansi	TKR ($\mu\text{g/ml}$)	TFC ($\mu\text{g/g}$)	Kadar (%)
72	1	0,556	2.794	55308,034	5,53
	1	0,557	2.799	56387,087	5,64
	1	0,555	2.791,5	54877,014	5,49
108	1	0,640	3.216,5	64104,851	6,41
	1	0,643	3.229,0	64517,057	6,45
	1	0,643	3.231,6	64005,556	6,40
144	1	0,611	3.069,0	61789,923	6,18
	1	0,611	3.069,0	61729,297	6,17
	1	0,615	3,089,0	62229,265	6,22

Kadar flavonoid pada sampel dengan proses maserasi 72 jam adalah 0,0017%, untuk sampel dengan proses maserasi 108 jam sebesar 0,0044%, dan sampel dengan proses maserasi 144 jam sejumlah 0,0069%. Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa semakin lama proses maserasi, semakin banyak kadar flavonoid yang terekstrak seperti terlihat pada Gambar 6. Data uji kadar saponin dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil pengujian kadar saponin, ketiga sampel ekstrak dengan perbedaan waktu ekstraksi 72, 108, dan 144 jam menunjukkan kadar saponin yang berbeda. Kadar rata-rata

saponin pada sampel dengan proses maserasi 72 jam adalah 5,55%, untuk sampel dengan proses maserasi 108 jam sebesar 6,42%, dan sampel dengan proses maserasi 144 jam sejumlah 6,19%.

Dari hasil analisis data percobaan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kadar saponin paling banyak terdapat pada ekstrak etanol daun sirsak dengan lama waktu ekstraksi 108 jam. Data hasil uji kadar tanin dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel 5, menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirsak memiliki kadar tanin yang berbeda dari 3 sampel. Kadar rata-rata tanin

pada sampel dengan lama waktu maserasi 72 jam adalah 0,215%, untuk sampel dengan lama waktu maserasi 108 jam sebesar 0,241%, dan sampel dengan lama waktu maserasi 144 jam sejumlah 0,658%.

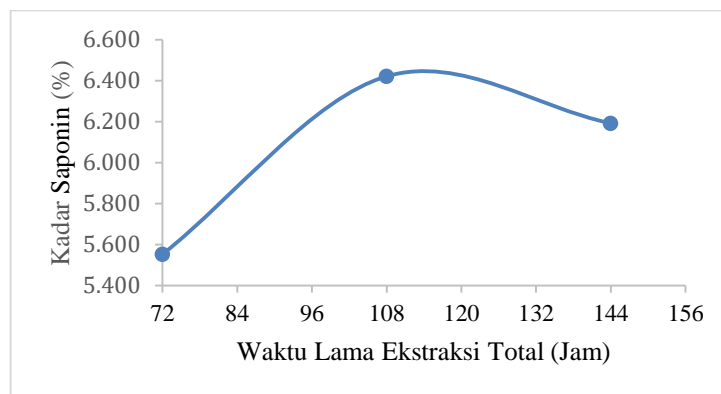
Sehingga diperoleh grafik perbandingan kadar tanin terhadap lama waktu ekstraksi seperti pada Gambar 8.

Dari Gambar 8, dapat disimpulkan bahwa penyerapan tanin berbanding lurus dengan

lama waktu ekstraksi, semakin lama, maka semakin banyak kadar tanin yang terekstrak hingga mencapai titik jenuh.

Analisis Pengaruh Kadar Ekstrak Etanol Daun Sirsak terhadap Diameter Zona Hambat Pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides*

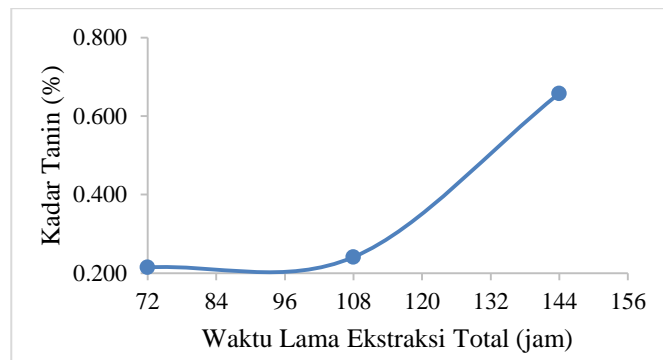
Berdasarkan pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan cendawan *Colletotrichum gloeosporioides* diperoleh data seperti tertuang pada Tabel 6.



Gambar 7. Perbandingan kadar saponin terhadap lama waktu ekstraksi

Table 5. Hasil uji kadar tanin

Waktu Ekstraksi Total (jam)	Faktor Pengenceran (ml)	Absorbansi	TKR (µg/ml)	TFC (µg/g)	Kadar (%)
72	91	0,091	0,577	2074,313	0,207
	91	0,090	0,574	2149,037	0,215
	91	0,092	0,582	2223,035	0,222
108	91	0,097	0,611	2277,967	0,228
	91	0,097	0,614	2370,157	0,237
	91	0,098	0,616	2582,847	0,258
144	91	0,300	1,767	6194,189	0,619
	91	0,301	1,770	6371,031	0,637
	91	0,303	1,781	7172,290	0,717

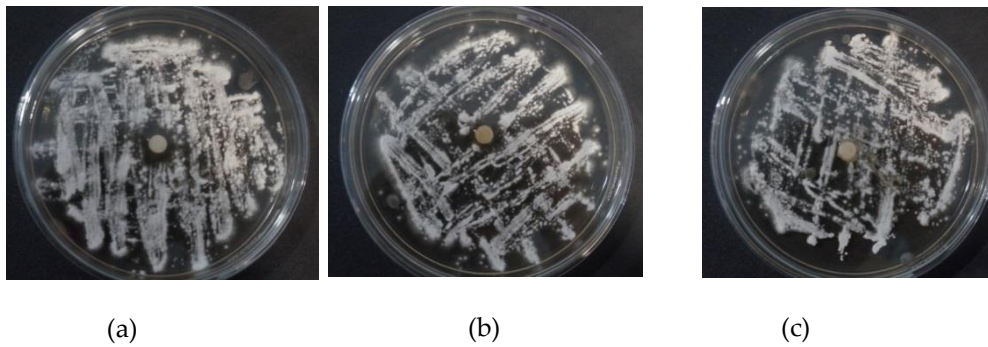


Gambar 8. Perbandingan kadar tanin terhadap lama waktu ekstraksi

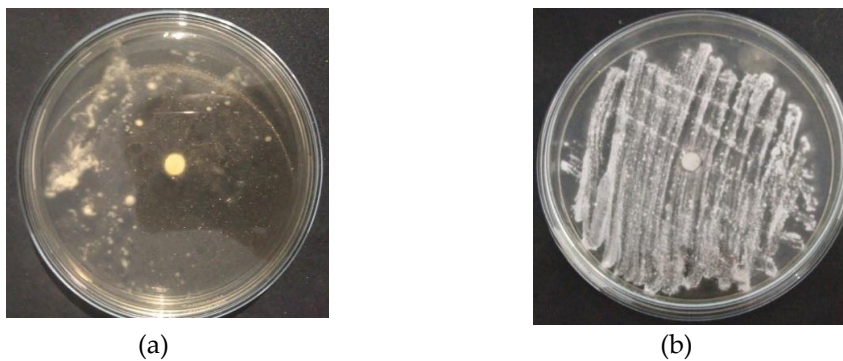
Table 6. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol daun sirsak terhadap pertumbuhan jamur *Colletotrichum gloeosporioides*

Perlakuan	Konsentrasi (%)	Diameter Zona Hambat (cm)
72 jam	50	Null
	40	Null
	30	Null
	20	Null
108 jam	50	1,05
	40	Null
	30	Null
	20	Null
144 jam	50	1,7
	40	Null
	30	Null
	20	Null
Kontrol Positif (mankozebe)	2%	3,16
Kontrol Negatif (aquades)	Null	Null

Keterangan: (Null) merupakan tidak terbentuknya diameter zona hambat



Gambar 9. Zona hambat pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* untuk perlakuan kadar ekstrak etanol daun sirsak 50% dengan waktu ekstraksi (a) 144 jam, (b) 108 jam, dan (c) 72 jam



Gambar 10. Zona hambat pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* dengan perlakuan (a) kontrol positif, dan (b) kontrol negatif

Dari Tabel 6, diperoleh hasil bahwa ekstrak etanol daun sirsak berpotensi untuk menghambat pertumbuhan cendawan *Colletotrichum gloeosporioides*. Hal ini dapat dilihat dari adanya zona hambat yang terbentuk akibat aktivitas antijamur. Namun, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan hanya ekstrak etanol daun sirsak dengan konsentrasi 50% dan lama waktu ekstraksi 108 jam dan 144 jam saja yang menunjukkan adanya zona hambat. Konsentrasi ekstrak yang tinggi tersebut menyebabkan kandungan bahan aktif yang berfungsi sebagai antijamur juga tinggi sehingga kemampuan dalam menghambat pertumbuhan jamur lebih baik dari konsentrasi ekstrak etanol daun sirsak yang kurang dari 50% tersebut.

Di antara kedua sampel ekstrak, yaitu ekstrak etanol daun sirsak dengan lama waktu ekstraksi 108 jam dan 144 jam menggunakan kadar yang sama yaitu 50% (Gambar 9. (a) dan

(b)) terlihat bahwa ekstrak dengan lama waktu ekstraksi 144 jam menunjukkan diameter zona hambat yang lebih baik sebesar 1,7 cm.

Hal ini dapat terjadi karena kadar senyawa metabolit sekunder, terutama flavonoid dan tanin lebih tinggi seperti hasil pengujian kuantitatif yang sudah dilakukan. Adapun hasil pengujian zona hambat pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* pada kontrol positif dan negatif seperti pada Gambar 10.

Adanya potensi ini masih harus dikembangkan lagi, terlebih melihat efektivitas kontrol positif dengan menggunakan mankozeb 2% lebih tinggi dibandingkan ekstrak etanol daun sirsak dengan berbagai kadar.

Kesimpulan

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa %yield ekstrak yang dihasilkan dari proses ekstraksi daun sirsak

menggunakan metode ekstraksi bertingkat berbanding lurus dengan lama waktu ekstraksi. Adapun hasil uji kualitatif, sampel dengan lama waktu ekstraksi 72 jam, 108 jam, dan 144 jam, ketiganya mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Untuk uji kuantitatif kadar flavonoid dan tanin, sampel dengan lama waktu ekstraksi 144 jam menunjukkan kadar yang paling tinggi masing-masing sebesar 0,0069% dan 0,658%. Sedangkan, untuk hasil uji kuantitatif kadar saponin sampel dengan lama waktu ekstraksi 108 jam menunjukkan hasil yang lebih tinggi daripada sampel lain, yaitu sebesar 6,42%. Adapun pada pengukuran diameter zona hambat, hanya ekstrak etanol daun sirsak dengan konsentrasi 50% dan lama waktu ekstraksi 108 jam, 144 jam, dan kontrol positif menggunakan mankozeb 2% saja yang menunjukkan adanya zona hambat, masing-masing sebesar 1,05 cm, 1,7 cm dan 3,16 cm. Sehingga ekstrak daun sirsak berpotensi dijadikan sebagai fungisida nabati penghambat *Colletotrichum gloeosporioides* pada tanaman hortikultura pascapanen.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan pertolongan, kekuatan dan kelancaran dalam pelaksanaan penelitian yang dilaksanakan di Politeknik Negeri Malang. Penulis juga berterima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Politeknik Negeri Malang yang telah membantu proses berjalannya penelitian. Terima kasih kepada dosen pendamping penulis, Ibu Christyfani Sindhuwati S.T. M.T, yang telah membimbing, memotivasi, dan mengevaluasi selama kegiatan penelitian ini berlangsung. Penulis juga berterima kasih kepada semua pihak yang turut membantu dalam kegiatan penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Daftar Pustaka

1. Nurhijjah., Dampak serangan organisme pengganggu tanaman dan perubahan iklim terhadap produksi dan pendapatan petani padi swah di Sumatera Utara. Universitas Medan Area, (2017).
2. Harahap, T. F. H., Lubis, L. & Hasanuddin., Efek Tempertatur terhadap Virulensi Jamur *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Sacc. Penyebab Penyakit Antraknosa Pada Tanaman Kakai (*Theobroma cacao* L.). *J. Online Agroekoteknologi*, **2(1)**: 411–420 (2013).
3. Nurbailis., Yunisman. & Lusi Aprilia., Kolonisasi beberapa jamur antagonis pada akar tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) dan pengaruhnya terhadap penekanan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum gloeosporioides*. *J. Prot. Tanam.*, **1(1)**: 1–9 (2017).
4. Srivastava, P. K., Singh, V. P., Singh, A., KumarTripathi, D., Singh, S., Prasad, S. M. & KumarChauhan, D., *Pesticides in Crop Production: Physiological and Biochemical Action*. John Wiley & Sons Ltd, (2020).
5. Pranyata, A., Efri., Dirmawati, S. R. & Nurdin, M., Efektivitas komposisi beberapa tumbuhan terhadap pertumbuhan jamur *Colletotrichum gloeosporioides* penyebab antraknosa pada cabai (*Capsicum annum* L.). *J. Agroekoteknologi Trop.*, **9(1)**: 52–59 (2021).
6. Julaily, N., Mukarline. & Setyawati, T. R., Pengendalian hama pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) menggunakan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.). *J. Protobiont*, **2(3)**: 171–175 (2013).
7. Rahman, F. A., Haniastuti, T. & Utami, T. W., Skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) pada *Streptococcus mutans* ATCC 35668. *Maj. Kedokt. Gigi Indones.*, **3(1)**: 1 (2017).
8. Pai, B. H. M., Rajesh, G., Shenoy, R. & Rao, A., Anti-microbial efficacy of soursop leaf

- Extract (*Annona muricata*) on oral pathogens: An in-vitro study. *J. Clin. Diagnostic Res.*, **10(11)**: 1–4 (2016).
9. Mulyanti, D., Risnawati, E., Maulana, I. T., Febriani, D. & Dewi, Y. N., Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) pada bakteri *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermis*. in *Prosiding Seminal Nasional Penelitian dan PKM Kesehatan*, 325–330 Universitas Islam Bandung, (2015).
 10. Nofitarini, R., Novita, F. S. & Hidayah, F. N., Uji kualitatif alkaloid dan tannin ekstrak kulit bawang dan daun ketapang dengan metode ekstraksi ultrasonik. in *Prosiding SNST*, 35–39 Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, (2019).
 11. Tandj, J., Melinda, B., Purwantari, A. & Widodo, A., Analisis kualitatif dan kuantitatif metabolit sekunder ekstrak etanol buah okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) dengan metode Spektrofotometri UV-Vis. **6(1)**: 74–80 (2020).
 12. Jati, N. K., Prasetya, A. T. & Mursati, S., Isokkasi, identifikasi, dan uji aktivitas antibakteri senyawa alkaloid pada daun pepaya. *J. MIPA*, **42(1)**: 1–6 (2019).
 13. Ikalinus, R., Widyastuti, S. K. & Setasih, N. L. E., Skrining fitokimia ekstrak etanol kulit batang kelor (*Moringa oleifera*). *J. Indones. Med. Veterinus*, **4(1)**: 71–79 (2015).
 14. Stankovi, M. S., Total phenolix content, flavonoid concentration and antioxidant activity of *Marrubium peregrinum* L. extracts. *Kragujev. journal*, **33**: 63–72 (2011).
 15. Saputra, M. F., Penentuan Kadar Saponin Tota; pada Ekstrak Daun Tanaman Menggunakan Metode Spektroskopi Near Infrared dan Kemometrik. Universitas Jember, (2018).
 16. Harjanti, N. S., Penetapan kadar tanin pada Beberapa Sampel Teh Wangi Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta, (2004).
 17. Hitijahubessy, H. & Pariindungan, J. Y., Analisis kualitas hand sanitizer dari kombinasi virgin coconut oil (VCO) sebagai pelembut dan antibakteri dengan campuran etanol. *J. Biofaal*, **2(2)**: 87–92 (2021).
 18. Alfione Firdaus N. W. A. & Budi, A. S., Ekstraksi Jahe Emprit (*Zingiber officinale* rosc.) dan Serai Dapur (*Cymbopogon citarus*) dengan Metode Maserasi sebagai Bahan Dasar untuk Pembuatan Produk Effervescent. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, (2017).
 19. Susanty. & Bachmid, F., Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan refluks terhadap kadar fenolik dari ekstrak tongkol jagung (*Zea mays* L.). *J. Konversi*, **5(2)**: 87–93 (2016).
 20. Ergina., Nuryanti, S. & Pursitasari, I. D., Uji Kualitatif Senyawa Meetabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol. *J. Akad. Kim.*, **3(3)**: 165–172 (2014).
 21. Desinta, T., Penentuan jenis tanin secara kualitatif dan penetapan kadar tanin dari kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) secara permanganometri. *J. Ilm. Mhs.*, **4(1)**: 1–10 (2015).
 22. Purnamasari, F., Identifikasi senyawa aktif dari ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) dengan perbandingan beberapa pelarut pada metode maserasi. *J. Kesehat.*, **4(3)**: 231–237 (2021).