

**UJI FITOKIMIA EKSTRAK TAPAK KUDA (*Ipomea pes-caprae*) TERHADAP PENYAKIT  
BUSUK BUAH PADA KAKAO (*Phytophthora palmivora* Butler.)**

Vietgar Membalik<sup>1)</sup>, Andi K. F. Bahar<sup>2)</sup>, Sulis Andriani<sup>3)</sup>, Hasriani N. Hasbi<sup>4)</sup> dan Ferdy  
Trisetyo<sup>5)</sup>

<sup>1,2,4</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian

<sup>3</sup>Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian

<sup>5</sup>Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin

E-mail: vietgarmembalikxi@gmail.com

**Abstrak**

Kehadiran hama dan penyakit berdampak pada penurunan produksi dan produktivitas komoditas kakao yakni sebesar 60%. Salah satu gejala penyakit tanaman yang mampu menurunkan produksi dan produktivitas tanaman kakao yaitu kehadiran cendawan *Phytophthora palmivora* Butl. Upaya yang dapat dilakukan adalah pemanfaatan sumberdaya alam yang ada sebagai pestisida nabati yaitu tanaman *Ipomea pes-caprae*. *I. pes-caprae* mengandung metabolit sekunder berupa senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan steroid yang mampu mengendalikan dan mengganggu metabolisme patogen tanaman. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental secara *In Vitro* dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak *I. pes-caprae* dan konsentrasi yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *P. palmivora*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin dan Laboratorium Karantina Pertanian Makassar selama 2 bulan. Pelaksanaan penelitian dimulai dari pembuatan ekstrak *Ipomea pes-caprae*, perhitungan rendemen ekstrak, uji fitokimia ekstrak dan uji aktivitas fitokimia ekstrak terhadap pertumbuhan linear *P. palmivora*. Ekstraksi dilakukan dengan total waktu selama 16 jam pada suhu 50°C dengan kecepatan 150 rpm. Sampel *I. pes-caprae* yang digunakan untuk ekstraksi sebanyak 1.600 gram, ekstrak cair sebanyak 7.000 mL dan ekstrak kental sebanyak 151,72. Setelah proses ekstraksi, diperoleh hasil rendemen ekstrak *I. pes-caprae* sebesar 9,48%. Semakin besar rendemen yang dihasilkan, maka semakin efisien perlakuan yang diterapkan dengan tidak mengesampingkan sifat-sifat lain. Hasil uji fitokimia ekstrak *I. pes-caprae* terbukti mengandung senyawa flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin. Berdasarkan hasil analisis lanjutan ekstrak *I. pes-caprae* yang dibandingkan dengan kontrol, memperlihatkan bahwa yang memiliki daya hambat berdasarkan nilai koefisiennya adalah ekstrak konsentrasi 15%, kemudian konsentrasi 10% dan konsentrasi 15%. Diharapkan penelitian ini dapat berkontribusi dalam mencanangkan pembangunan berbasis pertanian.

**Kata Kunci:** *Ipomea pes-caprae*, *Phytophthora palmivora*, *Theobroma cacao*.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Salah satu komoditas pertanian yang cukup banyak diproduksi dan dikonsumsi di Indonesia yaitu Kakao. Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan tanaman perkebunan yang memiliki peran strategis bagi perekonomian nasional, salah satunya sebagai penyumbang devisa negara peringkat ketiga di sektor perkebunan setelah minyak dan gas. Indonesia merupakan negara produsen dan eksportir kakao terbesar ketiga dunia setelah Ghana dan Pantai Gading. Pada tahun 2017, berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, diperkirakan 630,6 ribu ton biji kakao atau (95,97%) berasal dari perkebunan rakyat, 14,4 ribu ton (2,19%) dari perkebunan besar negara dan 12,07 ribu ton (1,84) berasal dari perkebunan besar swasta. Luas areal dan produksi perkebunan kakao pada tahun 2017 mengalami peningkatan sebesar 0,2% dari tahun 2016, yakni sebesar 1,72 hektar menjadi 1,724 juta hektar. Sebagian besar perkebunan kakao pada tahun 2017 diusahakan oleh perkebunan rakyat yaitu sebesar 1,69 juta hektar (97,84%), sementara perkebunan swasta mengusahakan 22,41 ribu hektar (1,29%) dan perkebunan besar negara hanya mengusahakan 17,74 ribu hektar (0,85%). Sulawesi Selatan

merupakan salah satu dari 5 provinsi produsen biji kakao terbesar di Indonesia. Berdasarkan informasi dari Badan Pusat Statistik (2018), kontribusi Sulawesi Selatan terhadap total produksi kakao pada tahun 2017 mencapai 17,32%.

Kehadiran hama dan penyakit mampu menyebabkan penurunan produksi dan produktivitas komoditas kakao karena kerusakannya dapat mencapai 60%. Salah satu gejala penyakit yang paling dominan mematikan produksi dan produktivitas komoditas kakao adalah penyakit busuk buah yang disebabkan oleh cendawan *Phytophthora palmivora* Butl. Penyakit ini ditandai dengan busuknya buah kakao yang telah menjelang masa juvenil sehingga *pulp* tidak dapat dimanfaatkan lagi. Serangan berat. Penyakit busuk buah disebabkan oleh cendawan *P. palmivora* yang dapat menginfestasi buah kakao dengan adanya bantuan dari percikan air, hembusan angin, dengan serangga vektor, bahkan dari tanah di pertanaman yang terkontaminasi cendawan tersebut. Cendawan *P. palmivora* merupakan jenis cendawan *soil borne* yang dapat bertahan di tanah dalam waktu lama. Keberadaan patogen ini dan keberhasilannya melakukan infestasi sangat didukung

oleh kelembaban iklim mikro di sekitar pertanaman.

Tingginya serangan busuk buah membutuhkan upaya pengendalian yang efektif dan tepat sasaran. Selama ini, pengendalian penyakit busuk buah yang banyak dilakukan oleh petani adalah dengan mengaplikasikan pestisida sintetik. Penggunaan pestisida sintetik lebih cenderung merugikan karena mampu mengganggu keseimbangan alam dan dalam jangka panjang akan menimbulkan resistensi, resurgensi, matinya musuh alami, bahkan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan terganggunya kesehatan manusia. Upaya pengendalian penyakit pada tanaman selayaknya mampu memberikan jaminan keamanan terhadap kesehatan manusia dan lingkungan sekitar. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) pada komoditas kakao yang ramah lingkungan merupakan alternatif yang layak dipertimbangkan.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah pemanfaatan sumberdaya alam yang ada sebagai pestisida nabati. Penggunaan tanaman sebagai pestisida nabati dapat mengendalikan hama dan penyakit tanaman, namun di sisi lain tidak berdampak buruk terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Salah satu

potensi sumberdaya alam di Indonesia adalah kehadiran tanaman *Ipomea pes-caprae* yang memiliki distribusi geografis yang relatif luas di daerah-daerah pantai tropis. Spesies tumbuhan ini sering dijumpai tumbuh di sekitar garis pantai, terutama pada lidah pasir, serta memiliki peranan penting dalam ekosistem pantai (Margaret S. Devall, 1992). *I. pes-caprae* mengandung metabolit sekunder berupa senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan steroid yang mampu mengendalikan dan mengganggu metabolisme patogen tanaman (Fermanasari, 2016). Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk menguji komposisi fitokimia ekstrak *I. pes-caprae* terhadap *Phytophthora palmivora*.

#### **Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas ekstrak *Ipomea pes-caprae* terhadap penyebab penyakit busuk buah kakao (*Phytophthora palmivora* Butler.)?
2. Pada konsentrasi berapa ekstrak *I. pes-caprae* efektif dalam menghambat penyebab penyakit busuk buah kakao (*P. palmivora* Butler.)?

#### **Tujuan Penelitian**

Tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui potensi ekstrak *Ipomea pes-caprae* dalam menghambat penyebab penyakit busuk buah kakao (*Phytophthora palmivora* Butler.).
2. Mengetahui konsentrasi efektivitas ekstrak *I. pes-caprae* dalam menghambat penyebab penyakit busuk buah kakao (*P. palmivora* Butler.).

#### **Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini, diharapkan mampu memberikan informasi mengenai potensi ekstrak *Ipomea pes-caprae* yang optimal dalam menghambat pertumbuhan *Phytophthora palmivora* Butler.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental secara *In Vitro* dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin dan Laboratorium Karantina Pertanian Makassar dalam 2 bulan. Adapun tahap penelitian sebagai berikut:

#### **Penyiapan Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas,

*rotary evaporator*, Timbangan Analitik, Pisau dan alat-alat lain yang mendukung dalam penelitian.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun *Ipomea pes-caprae*, aquadest, buah kakao sehat, buah kakao bergejala busuk buah, Etanol Tekhnis 96%, dan Bahan Uji Fitokimia.

#### **Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan serangkaian tahapan dengan uraian sebagai berikut:

#### **Pembuatan Ekstrak *Ipomea pes-caprae***

Daun *I. pes-caprae* diperoleh dari pesisir pantai Kecamatan Ujung Tanah, Kota Makassar seberat 1.600 gram. Daun dipotong kecil  $\pm 0,2$  cm dengan menggunakan pisau kemudian dikeringanginkan di bawah sinar matahari. Maserasi dilakukan selama  $\pm 4$  hari dengan menggunakan etanol teknis 96% dengan perbandingan daun tapak kuda dan etanol 1:5 untuk memperoleh rendemen ekstrak yang maksimal, hasil maserasi disaring menggunakan kertas whatman dan dilakukan penguapan etanol menggunakan *rotary evaporator*.

#### **Uji Fitokimia Ekstrak**

##### **Uji Alkaloid**

Sebanyak 0,1 gr simplisia dilarutkan dalam 10 mL  $\text{CHCl}_3$  (kloroform) dan 4 tetes  $\text{NH}_4\text{OH}$

kemudian disaring dan filtratnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi tertutup. Ekstrak  $\text{CHCl}_3$  dalam tabung reaksi kemudian dikocok dengan ditambah 10 tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2M, sampai terbentuk 2 lapisan. Lapisan asam yang berada di atas dipisahkan ke dalam tabung reaksi yang lain dan ditambahkan pereaksi meter yang menghasilkan endapan warna putih sedangkan penambahan pereaksi dragendorff yang akan menimbulkan warna merah jingga.

#### Uji Saponin

Sebanyak 0,1 gram serbuk ekstrak dimasukkan ke dalam gelas piala kemudian ditambahkan 10 ml air panas dan dididihkan selama 5 menit. Setelah itu, disaring dan filtratnya digunakan sebagai larutan uji. Filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi tertutup kemudian dikocok selama  $\pm 10$  detik dan dibiarkan selama 10 menit, ditambahkan 1 mL HCl 2M. Adanya saponin ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang stabil.

#### Uji Tanin

Sebanyak 0,1 gr serbuk ekstrak ditambahkan dengan 10 mL air panas dididihkan selama 5 menit dan disaring. Sebagian filtrat yang diperoleh ditambahkan dengan larutan  $\text{FeCl}_3$  1%. Hasil positif ditunjukkan oleh terbentuknya warna hijau kehitaman.

#### Uji Flavonoid

Sebanyak 0,1 serbuk ekstrak dimasukkan ke dalam gelas piala kemudian ditambahkan 10 mL aquades dipanaskan sampai mendidih selama 5 menit. Setelah itu, disaring dan filtratnya digunakan sebagai larutan uji. Filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan pita Mg, 1 mL HCl pekat dan 1 mL amilalkohol kemudian dikocok dengan kuar. Uji positif flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amilalkohol.

#### Uji Laboratorium Cendawan

Uji laboratorium cendawan dari ekstrak tanaman dilakukan untuk membandingkan toksisitas masing-masing cendawan yang diisolasi dari ekstrak dengan ekstrak itu sendiri. Uji ini dilaksanakan dengan memotong kulit kakao yang terserang *P. palmivora* berbentuk lingkaran dengan diameter 7 mm, demikian juga dengan buah yang sehat diambil kulitnya dengan bentuk dan ukuran sesuai buah kakao yang sakit. Buah kakao sehat diolesi masing-masing dengan larutan ekstrak tumbuhan dengan perlakuan sebagai berikut:

P0 = Kontrol

P1 = Konsentrasi 5%

P2 = Konsentrasi 10%

P3 = Konsentrasi 15%

Kulit kakao yang sakit kemudian ditempelkan pada kulit buah kakao yang sudah dilubangi. Perlakuan diaplikasikan dan dilakukan pengamatan 3 -7 hari terhadap perkembangan *P. palmivora* pada buah kakao sehat.

Untuk menghitung intensitas serangan *P. palmivora* dilakukan pengamatan satu hingga tujuh hari setelah inokulasi (hsi). Pengamatan luas bercak pada permukaan buah kakao diuji menggunakan rumus:

$$L = 3,14 \times [(p+l)/4]^2$$

Dimana: L = Luas Bercak, p = Panjang, dan l = Lebar (Rubiyo, 2010)

#### Analisis Data

Konsentrasi ekstrak yang diujikan yaitu 0,5% ekstrak, 2% ekstrak, 3,5% ekstrak dan kontrol. Model linear untuk rancangan acak lengkap yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

**Tabel 1.** Hasil Ekstraksi Daun *Ipomea pes-caprae*

No	Jenis	Jumlah
1.	Daun <i>I. pes-caprae</i> simplisia	1.600 gram
2.	Pelarut	7.000 mL
3.	Ekstrak Kental	151,72

**Sumber:** Data Primer yang diolah, tahun 2019

#### Hasil Rendemen Ekstrak *Ipomea pes-caprae*

Setelah proses ekstraksi, diperoleh hasil rendemen ekstrak *I. pes-caprae* sebesar 9,48%. Semakin

$Y_{ij}$  = Nilai pengamatan nilai perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = Pengaruh nilai rata-rata umum

$\tau_i$  = Pengaruh sebenarnya dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\epsilon_{ij}$  = Pengaruh kesalahan percobaan karena perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

i = Perlakuan ke 1, 2, 3, ...dst

j = Ulangan ke 1, 2, 3,...dst

Apabila data tersebut memiliki beda nyata pada taraf uji 5% ( $P \leq 0,05$ ) maka untuk mengetahui perbedaan antar perlakuannya, analisis data dilanjutkan dengan uji Duncan.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Hasil Ekstraksi *Ipomea pes-caprae*

Ekstraksi dilakukan dengan total waktu selama 16 jam pada suhu 50°C dengan kecepatan 150 rpm. Sampel *I. pes-caprae* yang digunakan untuk ekstraksi sebanyak 1.600 gram, ekstrak cair sebanyak 7.000 mL dan ekstrak kental sebanyak 151,72.

diterapkan dengan tidak mengesampingkan sifat-sifat lain.

**Tabel 2.** Hasil Rendemen Ekstrak Daun *Ipomea pes-caprae*

No	Berat simplisia (gr)	Berat ekstrak kental (gr)	% rendeman ekstrak
1.	1.600	151,72	9,48

**Sumber:** Data primer yang diolah, tahun 2019

Berdasarkan hasil rendemen dapat diasumsikan bahwa komponen bioaktif yang terkandung dalam *I. pes-caprae* termasuk tinggi jika dibandingkan dengan rendemen ekstrak tanaman lain.

Uji skrining fitokimia ekstrak daun *I. pes-caprae* menggunakan metode kualitatif yaitu mereaksikan pereaksi kimia yang sesuai dengan metabolit sekunder alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, saponin dan tanin. Adapun hasil skrining fitokimia ekstrak dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 3.** Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak *Ipomea pes-caprae*

No.	Uji Fitokimia	Hasil Uji
1	Alkaloid	-
	a. Mayer	-
	b. Dragendorff	-
2	Flavonoid	+
	a. Timbal asetat	+
	b. Asam sulfat	-
3	Terpenoid	+
4	Steroid	-
5	Saponin	+
6	Tanin	+

**Sumber:** Data primer yang telah diolah, tahun 2019

Berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa hasil uji fitokimia ekstrak *I. pes-*

*caprae* terbukti mengandung senyawa flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin. Hasil uji kualitatif flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amilalkohol setelah ditetesi 1 mL HCl dan 1 mL amilalkohol. Menurut Arifin (2018), senyawa flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder dari polifenol yang mempunyai 15 atom karbon yang tersusun dengan konfigurasi C6-C3-C6, artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C6 yang disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon. Flavonoid memiliki berbagai efek bioaktif sebagai anti-virus, anti-inflamasi, kardioprotektif, anti-diabetes, antioksidan dan lain-lain.

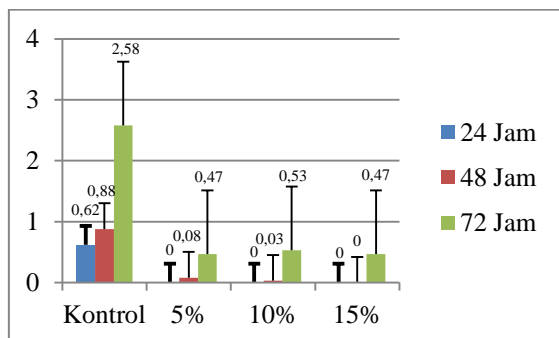
Hasil uji kualitatif saponin ditandai dengan terbentuknya buih yang stabil pada saat filtrat ditambahkan dengan 1mL HCl 2M. Menurut Yunuartono (2017), saponin merupakan senyawa dalam bentuk glikosida yang memiliki aglikon berupa steroid dan triterpenoid yang memiliki manfaat sebagai antibakteri, antifungi, kemampuan menurunkan kolestrol dalam darah dan menghambat sel tumor.

Hasil uji tanin ditandai dengan terbentuknya warna hijau kehitaman pada larutan setelah filtrat ditambahkan  $\text{FeCl}_3$  1%. Menurut Faturrahman (2018), tanin adalah salah satu senyawa aktif metabolit sekunder yang mempunyai beberapa khasiat seperti astringen, anti diare, antibakteri dan antioksidan.

Hasil uji kualitatif terpenoid ditandai dengan terbentuknya warna merah sampai ungu jika direaksikan dengan pereaksi *liebermann-burchard*. Secara umum, terpenoid merupakan senyawa kimia yang terdiri dari beberapa unit isopren yang bermanfaat dalam aktivitas antivirus.

#### Uji Efektivitas Ekstrak

Hasil analisis bercak gejala busuk buah oleh *P. palmivora* yang relah diberi perlakuan ekstrak tanaman mulai pada hari ke-1, hari ke-2 dan hari ke-3 sesudah inokulasi (hsi) disajikan pada grafik 1.



**Grafik 1.** Luas bercak gejala busuk buah oleh *Phytophthora palmivora*.

Pada grafik 1, perlakuan ekstrak *I. pes-caprae* memiliki nilai rata-rata luas bercak yang berbeda nyata dengan kontrol mulai pada hari ke-1 (24 jam), hari ke-2 (48 jam) dan hari ke-3 (72 jam) setelah inokulasi. Berdasarkan grafik, terlihat perbedaan sangat nyata antara perlakuan ekstrak dan kontrol yang mengindikasikan bahwa ekstrak tersebut sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan *P. palmivora*. Hasil analisis data hari ke-1 sampai hari ke-3 dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Rata-rata Pertumbuhan Linear hari ke-1, hari ke-2 dan hari ke-3 (cm).

Perlakuan	Rata-rata Pertumbuhan Linear (cm)		
	24 Jam	48 Jam	72 Jam
Kontrol	0,62 <sup>a</sup>	0,88 <sup>a</sup>	2,58 <sup>a</sup>
5%	0,00 <sup>b</sup>	0,08 <sup>b</sup>	0,47 <sup>b</sup>
10%	0,00 <sup>b</sup>	0,03 <sup>b</sup>	0,53 <sup>b</sup>
15%	0,00 <sup>b</sup>	0,00 <sup>b</sup>	0,47 <sup>b</sup>

Berdasarkan hasil analisis lanjutan ekstrak *I. pes-caprae* yang dibandingkan dengan kontrol, memperlihatkan bahwa yang memiliki daya hambat paling tinggi berdasarkan nilai koefisiennya secara berturut-turut adalah ekstrak konsentrasi 15%, kemudian konsentrasi 10% dan konsentrasi 15%. Namun, konsentasi yang paling optimal menghambat pertumbuhan cendawan adalah



konsentrasi ekstrak 5%, diindikasikan dengan hasil analisis yang berbeda

nyata pada taraf signifikansi 5%.

**Gambar 1.** Penampakan Zona Pertumbuhan Linear Penyebab Busuk Buah



**Keterangan:** Perlakuan Kontrol (a), konsentrasi 5% (b), konsentrasi 10%(c), dan konsentrasi 15%(d).

Tingginya daya hambat ekstrak *I. pes-caprae* kemungkinan disebabkan oleh kandungan metabolit sekunder yakni flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin yang memiliki sifat sebagai pengatur fungsi kekebalan dan ketahanan terhadap patogen penyebab penyakit tanaman. Hertiani (2003) melaporkan bahwa saponin dapat menurunkan tegangan permukaan sel yang akan mengakibatkan kerusakan dengan naiknya permeabilitas atau kebocoran dinding sel. Flavonoid merupakan turunan fenol yang dapat menyebabkan koagulasi protein dan sel membran mengalami lisis.

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil rendemen ekstrak *I. pes-caprae* sebesar 9,48%. Semakin besar rendemen yang dihasilkan, maka semakin efisien perlakuan yang diterapkan dengan tidak mengesampingkan sifat-sifat lain.

2. Ekstrak *I. pes-caprae* positif mengandung flavonoid, terpenoid, saponin dan tanin berdasarkan uji kualitatif fitokimia
3. Secara berturut-turut, konsentrasi 5%, 10% dan 15% efektif dalam menghambat pertumbuhan *P. palmivora* berdasarkan hasil uji lanjutan yang berbeda nyata dengan kontrol.
4. Konsentrasi yang paling optimal dalam menghambat pertumbuhan cendawan adalah konsentrasi ekstrak 5%, diindikasikan dengan hasil analisis yang berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%.

### SARAN

Perlu dilakukan penelitian pada taraf konsentrasi rendah karena pada taraf konsentrasi tinggi, masing-masing perlakuan tidak berbeda secara nyata namun antara perlakuan dan kontrol berbeda nyata.

### DAFTAR PUSTAKA

Arifin, Bustanul dan Sanusi, Ibrahim.,

2018. *Struktur, Bioaktivitas dan Antioksidan Flavonoid*. Jurnal Zarah, 6(1), pp.21-29.
- Hakim, B.A. & Krisna, W., 2012. *Efektifitas Penanggulangan Abrasi Menggunakan Bangunan Pantai di Pesisir kota Semarang*, (September), pp.122–128.
- Hertniani, T., Palupi., Sanliferianti., dan H. D. Nurwindasari., 2003. *Uji Potensi Antimikroba Terhadap Bakteri Eschericia coli dari Tanaman Obat Tradisional*. Jurnal Pharmacon, 4(2).
- Istiqomah. 2013. *Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (Piperis retrofracti fructus)*. Skripsi. Jakarta: Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Limboğan, A.A. 2013. *Pemanfaatan Ekstrak Tumbuhan untuk Pengendalian Penyakit Busuk Buah Kakao (Phytophthora palmivora Butler.)*. Program Magister Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.
- Margaret S. Devall, 1992. *The Biological Flora of Coastal Dunes and Wetlands. 2. Ipomea Pes-caprae (L.) Roth*. Journal of Coastal Research, 8(2), pp.442–456.
- Yunuartono., H. Purnamaningsih., A. Nururrozi dan S. Indarjulianto., 2017. *Samponin: Impacy og Livestock*. Jurnal Peternakan Sriwijaya, 6(2), pp.79-90.
- Vanegtern, Benjamin., Michael, R., and Scot, N. 2015. *Black Pod Rot of Cacao Caused by Phytophthora palmivora*. Collage of Tropical Agriculture and Human Resources University of Hawai'i at Manoa.