



Efektivitas Minyak Atsiri Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) untuk Menghambat Pertumbuhan Jamur *Lasiodiplodia* sp. Penyebab Busuk Buah pada Anggur Bali (*Vitis vinifera* L. var. Alphonso Lavalley)

Dewa Made Abiyoga, Dewa Ngurah Suprpta*, I Made Sudarma

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana,
Jl. PB. Sudirman, Denpasar Bali 80232, Indonesia

*Corresponding author: ngurahsuprpta@unud.ac.id

ABSTRACT

Effectiveness of Lemongrass Essential Oil (*Cymbopogon citratus*) to Inhibit the Growth of *Lasiodiplodia* sp. the Cause of Fruit Rot Disease in Balinese Grapes (*Vitis vinifera* L. var. Alphonso Lavalley). Balinese grape (*Vitis vinifera* L. var. Alphonso Lavalley) is a local Balinese fruit crop that is widely cultivated in the Buleleng Regency area. One of the pathogens that can attack this plant is the fungus *Lasiodiplodia* sp. which causes grape fruit rot. The use of botanical pesticides can be an alternative disease control that is more environmentally friendly, one of them is by using essential oil of lemongrass (*Cymbopogon citratus*). This research is conducted to evaluate lemongrass essential oil effectiveness to inhibit fungus *Lasiodiplodia* sp. growth causing fruit rot on Balinese grapes. The *in vitro* inhibition test of lemongrass essential oil was done on PDA medium using a range of concentrations namely 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4%; 0,5%; 0,6%; 0,7%; 0,8%; and control. Effectiveness test of lemongrass essential oil against *Lasiodiplodia* sp. *in vivo* on grapes fruits was done using concentrations including 0%; 0,3%; 0,6%; 0,9%; 1,2%; and 1,5%. Results showed that under *in vitro* condition lemongrass essential oil at a concentration of 0,3% was significantly ($p < 0,05$) inhibited *Lasiodiplodia* sp. growth with percentage of inhibition by 100%, while under *in vivo* test the concentration of 1,5% was effective in suppressing fruit rot disease on Balinese grapes fruits caused by *Lasiodiplodia* sp. with a percentage of disease incidence by 57,5%.

Keywords: essential oil, lemongrass, Balinese grapes, fruit rot disease, *Lasiodiplodia* sp.

PENDAHULUAN

Anggur Bali dengan nama ilmiah *Vitis vinifera* L. var. Alphonso Lavalley adalah komoditas buah lokal daerah Bali yang banyak dibudidayakan di daerah Kabupaten Buleleng. Keadaan iklim dan keadaan tanah di

Kabupaten Buleleng sangat sesuai untuk budidaya anggur Bali dengan sentra budidaya yang terdapat di Kecamatan Banjar, Seririt, dan Gerokgak. Data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Buleleng (2023) menyatakan bahwa produksi anggur Bali pada tahun 2008 tercatat 217.247 kwintal sedangkan pada

tahun 2022 sebesar 119.342 kwintal. Penurunan ini menunjukkan bahwa terdapat permasalahan dalam budidaya tanaman anggur Bali, salah satunya adalah adanya serangan patogen. Penyakit yang menyebabkan buah anggur menjadi busuk salah satunya yaitu disebabkan oleh serangan patogen *Lasiodiplodia* sp. Patogen *Lasiodiplodia* sp. dapat membuat tandan anggur mengering pada fase awal pematangan dan menyebabkan buah anggur menjadi rontok sehingga mengurangi nilai ekonomi dari hasil panen (Mahadevakumar *et al.*, 2022).

Petani dalam mencegah serangan patogen penyebab penyakit busuk buah biasanya masih menggunakan fungisida sintesis karena dianggap sebagai cara yang cepat dan praktis. Akan tetapi, penggunaan fungisida sintesis yang berkepanjangan berpotensi menimbulkan dampak merugikan bagi lingkungan serta menyebabkan patogen menjadi resisten terhadap fungisida (Suprpta *et al.*, 2002). Pertanian berkelanjutan perlu diterapkan untuk meminimalisir penggunaan pestisida kimia sintesis, salah satunya dengan memanfaatkan pestisida nabati. Menurut Novizan (2002), pestisida nabati, atau biopestisida, merupakan jenis pestisida dihasilkan dari tumbuhan dengan cara diekstrak atau diolah sebagai konsentrat tanpa mengubah komponen kimianya.

Tumbuhan potensial sebagai pestisida nabati yang dapat digunakan yaitu serai dapur (*Cymbopogon citratus*). Beragam kandungan senyawa yang dimiliki minyak atsiri serai dapur diantaranya sitral, sintronelal, dan geraniol (Wilis *et al.*, 2017). Geraniol berperan dalam mengganggu pembentukan ergosterol yang terjadi di membran sel jamur, sehingga mengakibatkan kerusakan sel dan mengganggu pertumbuhan jamur secara signifikan (Gunawan dan Mulyani, 2010). Penelitian ini bertujuan (1) Untuk mengetahui efektivitas dari penggunaan minyak atsiri serai dapur (*Cymbopogon citratus*) untuk

menekan perkembangan *Lasiodiplodia* sp. penyebab busuk buah anggur Bali (*Vitis vinifera* L. var. Alphonso Lavalley) pada media PDA secara *in vitro*. (2) Untuk menganalisis efektivitas dari penggunaan minyak atsiri serai dapur (*Cymbopogon citratus*) untuk menghambat penyakit busuk buah pada anggur Bali (*Vitis vinifera* L. var. Alphonso Lavalley) secara *in vivo*.

BAHAN DAN METODE

Pelaksanaan penelitian bertempat di Laboratorium Biopestisida Fakultas Pertanian Universitas Udayana, yang dilakukan dari bulan April 2024 sampai dengan bulan Januari 2025. Peralatan yang digunakan meliputi cawan petri, timbangan elektrik, tabung reaksi, autoclave, kompor, laminar air flow cabinet, tabung erlenmeyer, vortex mixer, mikropipet, object glass, cover glass, pinset, pisau, nampan plastik, mikroskop, kamera, hand sprayer, lampu busen, penggaris, alat tulis, cork borer, dan jarum ose. Penelitian ini menggunakan bahan-bahan diantaranya media Potato Dextrose Agar (PDA), jamur *Lasiodiplodia* sp., buah anggur Bali (*Vitis vinifera* L. var. Alphonso Lavalley), air steril, tween-80, levofloxacin 500 mg, kertas label, plastik, tisu steril, alkohol 70%, kapas, plastic wrap, minyak atsiri serai dapur (*Cymbopogon citratus*), dan aluminium foil.

Isolasi Patogen

Sampel buah anggur Bali yang menunjukkan gejala sakit dicuci terlebih dahulu menggunakan air steril dan alkohol 70%, lalu diiris sebesar 1cm × 1cm di area yang setengah sehat dan setengah sakit. Sampel kemudian diletakkan pada bagian tengah-tengah cawan petri yang terisi media PDA. Sampel lalu diinkubasi, jika jamur sudah tumbuh, jamur diisolasi kembali untuk dimurnikan. Jamur patogen yang telah diperoleh selanjutnya dilakukan identifikasi secara mikroskopis dan makroskopis untuk

disesuaikan karakteristiknya dengan literatur. Setelah itu, dilakukan uji patogenisitas dengan cara melukai terlebih dahulu buah anggur Bali yang sehat lalu diinokulasikan jamur patogen hasil isolasi dari buah anggur Bali bergejala sakit.

Uji Aktivitas Antijamur dengan Metode Sumur Difusi

Suspensi jamur *Lasiodiplodia* sp. yang telah dicampur tween-80 konsentrasi 2% diambil sebanyak 200 µl, lalu dituangkan pada cawan petri, lalu ditambahkan 10 ml media PDA cair, kemudian agar tercampur dengan merata cawan petri digetarkan secara horizontal. Setelah media PDA padat, *cork borer* digunakan untuk membuat sumur difusi sebanyak 2 buah. Masing-masing sumur difusi diisi minyak atsiri serai dapur sebanyak 20 µl, lalu diinkubasi. Setelah itu, diameter zona bening yang terbentuk diukur.

Pembuatan Konsentrasi Minyak Atsiri Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*)

Minyak atsiri serai dapur dengan konsentrasi 100% diperoleh dengan membeli dari Bapak I Ketut Sumiartha yang sudah melakukan penyulingan serai dapur menjadi minyak atsiri di Badung, Bali. Larutan minyak atsiri serai dapur (*Cymbopogon citratus*) dibuat mengikuti metode dari Ella *et al.* (2013) dengan mencampurkan minyak atsiri serai dapur bersama larutan air steril dan

tween-80. Konsentrasi larutan minyak atsiri serai dapur yang dibuat diantaranya 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, dan 8%. Pembuatan konsentrasi tersebut menggunakan rumus $C_1V_1 = C_2V_2$. Minyak atsiri bersama larutan air steril dan tween-80 dituangkan ke tabung reaksi, lalu dicampur menggunakan *vortex mixer*.

Uji Persentase Daya Hambat Minyak Atsiri Serai Dapur terhadap Pertumbuhan Koloni Jamur *Lasiodiplodia* sp.

Pengujian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara *in vitro* menggunakan 9 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Larutan minyak atsiri serai dapur dari masing-masing konsentrasi yang telah dibuat dituangkan sebanyak 1 ml pada cawan petri, lalu dituangkan media PDA dengan konsentrasi yang diperoleh yaitu 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4%; 0,5%; 0,6%; 0,7%; dan 0,8%, kemudian agar tercampur merata cawan petri digetarkan secara horizontal. Media PDA yang tidak ditambahkan minyak atsiri serai dapur digunakan sebagai kontrol. Setelah media PDA memadat, *cork borer* digunakan untuk mengambil koloni jamur biakan murni, lalu di tengah-tengah cawan petri koloni jamur tersebut diletakkan, kemudian diinkubasi pada tempat gelap dan suhu ruang. Ketika cawan petri perlakuan kontrol telah dipenuhi koloni jamur, persentase daya hambat diukur menggunakan rumus (Suprpta, 2014):

$$I = \frac{\text{diameter koloni jamur kontrol} - \text{diameter koloni jamur perlakuan}}{\text{diameter koloni jamur kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan:

I : *Inhibitory*

Uji Efektivitas Minyak Atsiri Serai Dapur

Pengujian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara *in vivo* dengan perlakuan konsentrasi 0,3%; 0,6%; 0,9%; 1,2%; 1,5%; dan kontrol dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4

kali ulangan. Penentuan perlakuan konsentrasi berdasarkan hasil dari uji *in vitro* yang menunjukkan konsentrasi terkecil dengan persentase daya hambat sebesar 100%. Buah anggur Bali dibersihkan dan disterilkan dengan cara dibilas menggunakan

air mengalir, lalu dicelupkan alkohol 70%, kemudian dibilas air steril, lalu tisu steril digunakan untuk mengeringkannya. Buah anggur Bali diletakkan pada nampan plastik, lalu dilukai dengan cara ditusuk dibagian buah menggunakan jarum. Terdapat 5 titik inokulasi untuk 1 tandan buah anggur Bali, dengan masing-masing titik inokulasi terdapat 5 tusukan jarum. Minyak atsiri serai dapur pada setiap konsentrasi perlakuan kemudian disemprotkan menggunakan *hand sprayer* sebanyak 2 kali untuk setiap titik inokulasi pada buah anggur Bali. Suspensi jamur *Lasiodiplodia* sp. yang telah dicampur tween-80 konsentrasi 2% diambil sebanyak 10 µl kemudian diinokulasikan menggunakan mikropipet pada setiap titik inokulasi buah anggur Bali. Nampan kemudian ditutup dengan *plastic wrap* dan diinkubasi pada tempat gelap pada suhu ruang. Ketika perlakuan kontrol sudah menunjukkan gejala busuk pada buah anggur Bali, dilakukan pengukuran presentase penyakit dengan menggunakan rumus Sudarma (2011):

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase penyakit

a : Jumlah bagian tanaman yang sakit

b : Jumlah seluruh bagian tanaman yang diamati

Analisis Data

Data dianalisis dengan *Analysis of Variance* taraf signifikansi 5%, jika hasil analisis menunjukan pengaruh nyata ($p < 0,05$), dilakukan uji lanjutan *Duncan Multiple Range Test* taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyebab Busuk Buah pada Anggur Bali

Sampel buah anggur Bali yang ditemukan di lapangan memiliki gejala

tangkai buah berwarna coklat dan tampak mengering, adanya koloni jamur berwarna putih keabu-abuan di sekitar tangkai buah, serta tampak beberapa buah yang terlihat mengerut (Gambar 1).

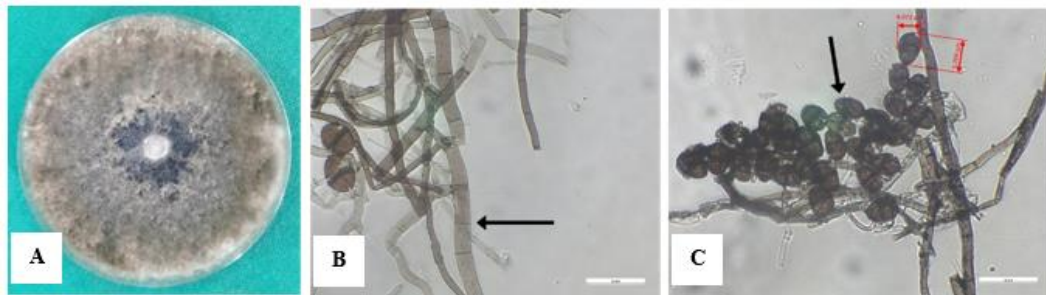
Jamur yang telah diisolasi dilakukan identifikasi dengan mengamati ciri makroskopis dan mikroskopis. Secara makroskopis, jamur tersebut memiliki koloni awal yang berwarna putih keabu-abuan lalu berubah menjadi abu-abu kehitaman pada umur 16 hari setelah inokulasi (HSI), pola pertumbuhannya radial, dan koloni jamur yang memiliki tekstur seperti kapas (Gambar 2A). Secara mikroskopis jamur memiliki hifa bersekat dengan ujung membulat (Gambar 2B) dan konidia yang bersepta dengan panjang konidia 5,704 µm serta lebar 4,072 µm (Gambar 2C).

Berdasarkan hasil identifikasi secara makroskopis dan mikroskopis, patogen tersebut memiliki karakteristik yang sama dengan jamur *Lasiodiplodia* sp. Menurut Sathya et al. (2017) menyatakan bahwa warna isolat *Lasiodiplodia* sp. bervariasi pada tahap awal pertumbuhan, mulai dari abu-abu, putih keabuan, putih, abu-abu hitam, hingga coklat keabu-abuan, setelah dua minggu, isolat berubah menjadi hitam karena sporulasi yang intensif. Dissanayake et al. (2015) juga menyatakan bahwa jamur *Lasiodiplodia* sp. memiliki konidia berbentuk lonjong, hifa bersekat, konidia hialin atau transparan, seiring pematangan konidia berubah menjadi berwarna coklat gelap atau hitam dengan konidia yang sudah dewasa memiliki septa.

Untuk membuktikan bahwa jamur yang diisolasi dari sampel mampu menimbulkan gejala penyakit, maka dilakukan uji patogenisitas. Gambar 3 menunjukkan hasil uji patogenisitas bahwa buah anggur Bali sehat yang diinokulasikan jamur *Lasiodiplodia* sp. mampu menunjukkan gejala penyakit.



Gambar 1. Sampel Buah Anggur Bali Bergejala Busuk Buah



Gambar 2. Jamur *Lasiodiplodia* sp.

(A) Koloni jamur *Lasiodiplodia* sp. pada media PDA berumur 16 HSI.
(B) Hifa bersekat (panah). Bar = 10 μ m. (C) Konidia *Lasiodiplodia* sp. dewasa (panah). Bar = 10 μ m.



Gambar 3. Hasil Uji Patogenisitas pada Buah Anggur Bali

Aktivitas Antijamur dengan Metode Sumur Difusi

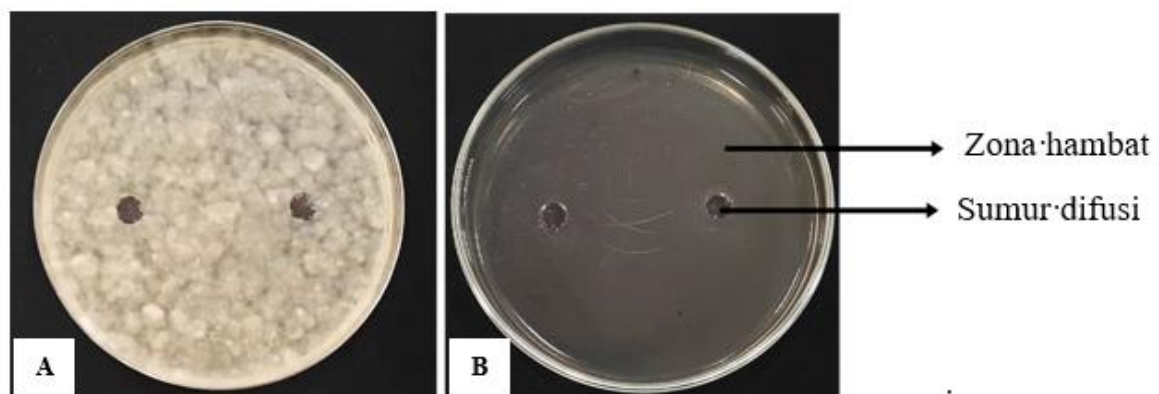
Pengujian aktivitas anti jamur menggunakan metode sumur difusi membuktikan minyak atsiri serai dapur memiliki kemampuan dalam menekan perkembangan koloni jamur *Lasiodiplodia* sp. pada media PDA. Aktivitas anti jamur ini dapat terlihat melalui pembentukan zona bening pada perlakuan dengan pemberian minyak atsiri serai dapur. Pada perlakuan kontrol menunjukkan pertumbuhan jamur *Lasiodiplodia* sp. memenuhi cawan petri (Gambar 4A).

Zona hambat atau zona bening yang terbentuk pada perlakuan dengan pemberian minyak atsiri serai dapur terlihat koloni jamur *Lasiodiplodia* sp. tidak mengalami pertumbuhan sama sekali (Gambar 4B), maka hasil pengukuran diameter zona bening yang didapatkan adalah sebesar 90 mm. Zona bening yang memiliki diameter melebihi 20 mm menurut pernyataan Davis dan Stout (1971) termasuk kategori sangat kuat. Oleh karena itu, berdasarkan pernyataan tersebut, kemampuan minyak atsiri serai dapur dalam menghambat perkembangan *Lasiodiplodia* sp. tergolong sangat kuat.

Persentase Daya Hambat Minyak Atsiri Serai Dapur terhadap Pertumbuhan Koloni Jamur *Lasiodiplodia* sp.

Hasil uji menunjukkan bahwa minyak atsiri serai dapur mampu dalam menekan perkembangan koloni jamur *Lasiodiplodia* sp. secara *in vitro*. Pertumbuhan jamur yang terhambat dapat terlihat dari diameter koloni jamur *Lasiodiplodia* sp. yang terbentuk. Semakin kecil diameter koloni jamur, maka semakin besar persentase daya hambatnya. Tabel 1 dan Gambar 5 menyajikan hasil perlakuan menggunakan berbagai konsentrasi minyak atsiri serai dapur terhadap perkembangan koloni jamur *Lasiodiplodia* sp.

Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan minyak atsiri serai dapur secara nyata ($p < 0,05$) berpengaruh terhadap diameter koloni jamur *Lasiodiplodia* sp. pada media PDA. Perlakuan dengan konsentrasi 0,3% sudah mampu menghambat pertumbuhan jamur *Lasiodiplodia* sp. secara total dengan persentase daya hambat sebesar 100%. Hasil ini menyatakan terdapat aktivitas antijamur yang tinggi pada minyak atsiri serai dapur.

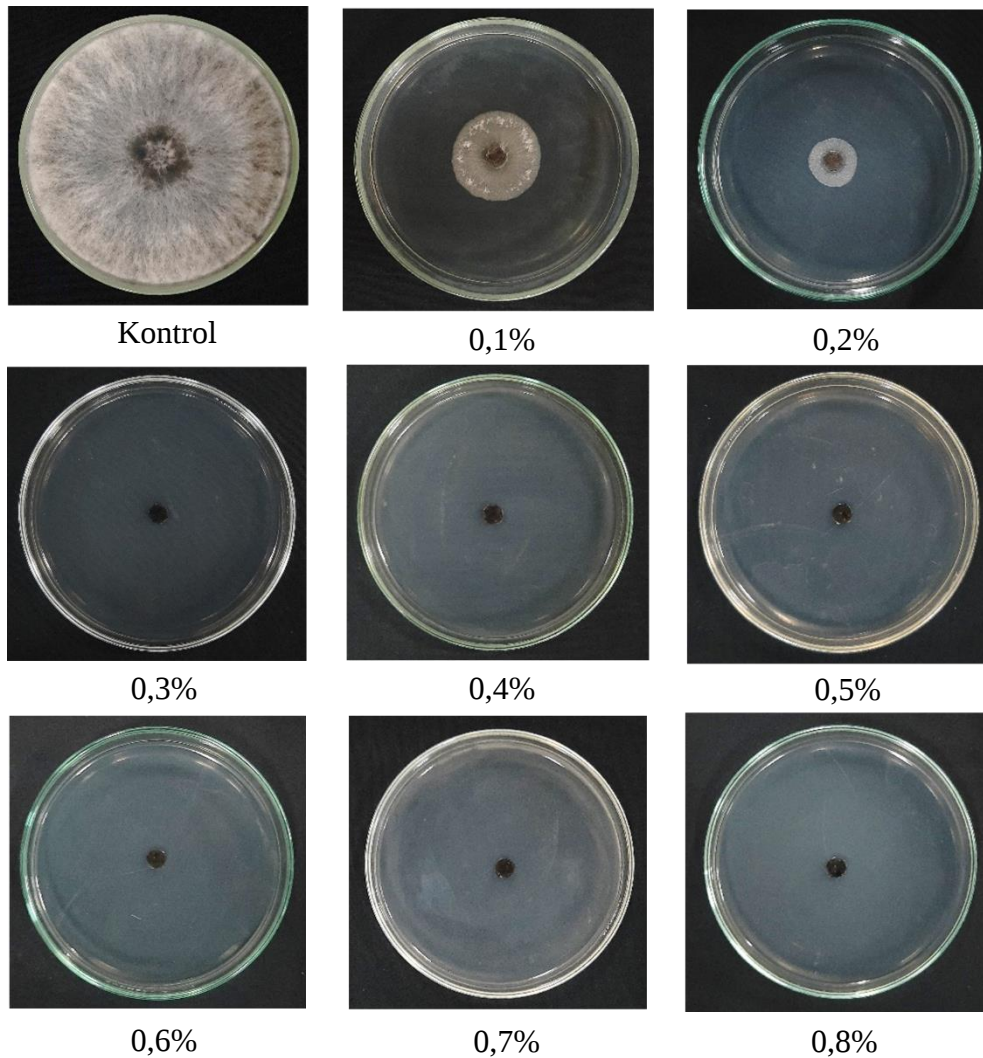


Gambar 4. Daya Hambat Minyak Atsiri Serai Dapur terhadap Pertumbuhan Jamur *Lasiodiplodia* sp. pada Media PDA. (A) *Lasiodiplodia* sp. pada media PDA tanpa perlakuan. (B) Perlakuan dengan minyak atsiri serai dapur konsentrasi 100%.

Tabel 1. Daya Hambat Minyak Atsiri Serai Dapur terhadap Pertumbuhan Koloni Jamur *Lasiodiplodia* sp. pada media PDA

No.	Konsentrasi Ekstrak (%)	Diameter koloni (mm)	Daya Hambat (%)
1.	Kontrol	90 d	-
2.	0,1%	32,67 c	63,7
3.	0,2%	18 b	80
4.	0,3%	0 a	100
5.	0,4%	0 a	100
6.	0,5%	0 a	100
7.	0,6%	0 a	100
8.	0,7%	0 a	100
9.	0,8%	0 a	100

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama menunjukkan berbeda tidak nyata ($p>0,05$) berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Gambar 5. Koloni Jamur *Lasiodiplodia* sp. Umur 3 HSI pada Media PDA dengan Perlakuan Beberapa Konsentrasi dari Minyak Atsiri Serai Dapur

Berdasarkan Gambar 5 bahwa perlakuan kontrol menunjukkan pertumbuhan jamur *Lasiodiplodia* sp. tumbuh hingga memenuhi cawan petri. Pada perlakuan pemberian berbagai konsentrasi minyak atsiri serai dapur memperlihatkan bahwa ketika konsentrasi yang diaplikasikan semakin tinggi maka pertumbuhan jamur akan semakin menurun. Perlakuan konsentrasi 0,3% - 0,8% menunjukkan tidak ada pertumbuhan koloni jamur *Lasiodiplodia* sp.

Pertumbuhan jamur *Lasiodiplodia* sp. yang terhambat menunjukkan terkandung senyawa aktif dalam minyak atsiri serai dapur yang berperan menekan perkembangan *Lasiodiplodia* sp. Menurut Gunawan dan Mulyani (2010) minyak atsiri serai dapur terdapat senyawa turunan terpenoid, mencakup berbagai jenis terpena, dengan monoterpena sebagai komponen yang paling banyak. Penelitian oleh Matasyoh et al. (2011) menunjukkan minyak atsiri serai dapur didominasi oleh hidrokarbon monoterpena dengan kandungan mencapai 94,25% dari minyak. Monoterpena yang ditemukan dalam minyak atsiri ini meliputi sitronellal (30-35%), geraniol (20-25%), limonena (3-10%), serta α -pinena (3-10%) (Gunawan dan Mulyani, 2010).

Berdasarkan penelitian Khan dan Ahmad (2011) menyatakan bahwa senyawa aktif dalam minyak atsiri seperti geraniol bekerja dengan merusak struktur membran sel jamur. Hal tersebut dapat menyebabkan kerusakan pada organel sel seperti mitokondria. Salah satu efek utama dari kerusakan mitokondria adalah terganggunya rantai transport elektron yang berfungsi dalam

proses respirasi sel. Hal tersebut dapat mengakibatkan terjadinya penurunan produksi energi berupa ATP (adenosin trifosfat) yang merupakan sumber utama energi sel, jika sel kekurangan energi, maka sel tidak mampu menjalankan proses metabolisme, sehingga dapat mengakibatkan kematian sel. Senyawa aktif seperti geraniol tidak hanya menghambat pertumbuhan koloni jamur, tetapi juga secara signifikan mengurangi aktivitas enzim elastase dan keratinase yang digunakan oleh jamur patogen untuk menyerang jaringan inang, sehingga senyawa tersebut juga dapat menurunkan kemampuan patogen untuk menginfeksi dan menekan penyebaran jamur di jaringan inang (Khan dan Ahmad, 2011). Selain monoterpena, terdapat pula senyawa kelompok fenil propana, yang juga ditemukan dalam minyak atsiri serai dapur mencakup anetol, eugenol, sinamilaldehida, anisalaldehida, feniletil, dan metil salisilat yang memiliki sifat antijamur (Gunawan dan Mulyani, 2010).

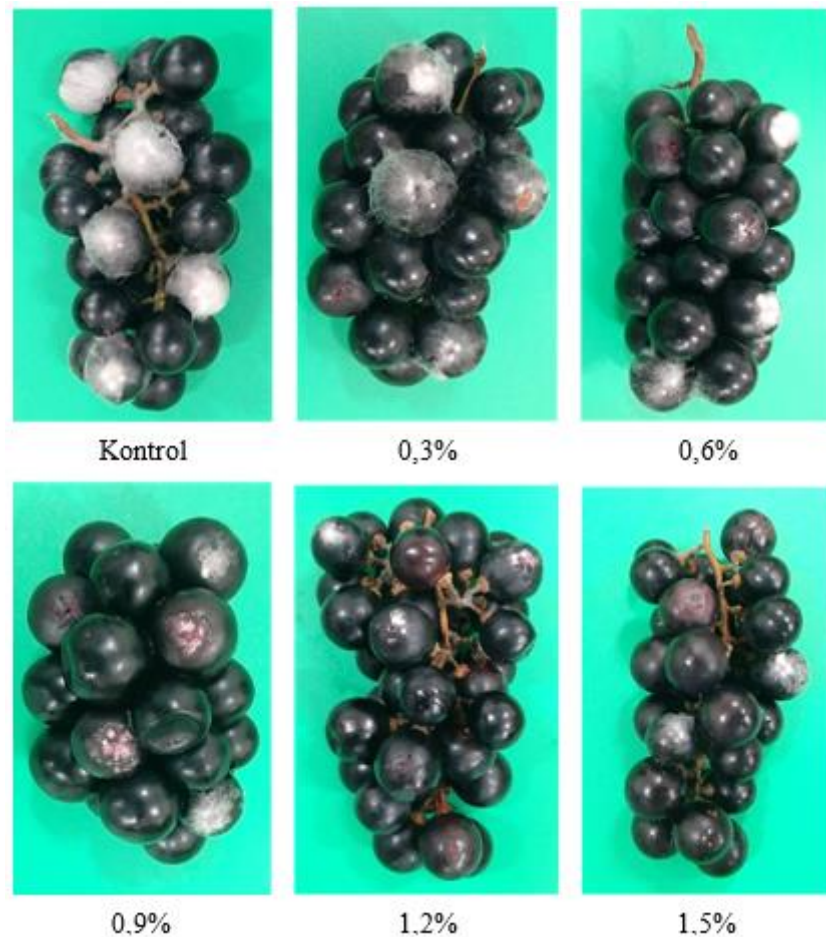
Efektivitas Minyak Atsiri Serai Dapur secara *in vivo* pada Buah Anggur Bali

Pengujian secara *in vivo* pada buah anggur Bali melalui uji efektivitas minyak atsiri serai dapur memperlihatkan bahwa perlakuan konsentrasi minyak atsiri serai dapur secara nyata ($p < 0,05$) berpengaruh terhadap persentase kejadian penyakit busuk buah anggur Bali. Persentase kejadian penyakit semakin menurun ketika terjadi peningkatan konsentrasi minyak atsiri serai dapur yang diberikan.

Tabel 2. Persentase Kejadian Penyakit Busuk Buah pada Anggur Bali yang Disebabkan Jamur *Lasiodiplodia* sp. dengan Perlakuan Pemberian Minyak Atsiri Serai Dapur pada Umur 5 HSI

No.	Konsentrasi Minyak Atsiri (%)	Rata-rata Buah Bergejala Penyakit	Persentase Penyakit Busuk Buah (%)
1.	Kontrol	10 d	100
2.	0,3%	9 cd	90
3.	0,6%	8 bc	80
4.	0,9%	6,75 ab	67,5
5.	1,2%	6 a	60
6.	1,5%	5,75 a	57,5

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama menunjukkan berbeda tidak nyata ($p>0,05$) berdasarkan uji DMRT taraf 5%.



Gambar 6. Pertumbuhan Koloni Jamur *Lasiodiplodia* sp. Umur 5 HSI pada Buah Anggur Bali dengan Perlakuan Berbagai Konsentrasi

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa pemberian masing-masing konsentrasi minyak atsiri serai dapur memberikan pengaruh pada serangan patogen *Lasiodiplodia* sp. Ketika konsentrasi minyak atsiri serai dapur diaplikasikan semakin tinggi maka serangan dari jamur patogen *Lasiodiplodia* sp. akan semakin melemah. Perlakuan kontrol menunjukkan persentase kejadian penyakit sebesar 100% atau seluruh buah anggur yang diinokulasikan jamur *Lasiodiplodia* sp. menunjukkan gejala penyakit. Perlakuan kontrol menampilkan hasil tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap konsentrasi 0,3%. Konsentrasi 1,5% merupakan konsentrasi dengan persentase kejadian penyakit paling rendah yaitu sebesar 57,5%. Gejala yang timbul pada buah anggur menunjukkan adanya pertumbuhan koloni jamur *Lasiodiplodia* sp. berwarna putih keabu-abuan (Gambar 6). Perlakuan kontrol memiliki gejala atau serangan penyakit yang lebih besar dibandingkan perlakuan dengan berbagai konsentrasi minyak atsiri serai dapur. Perlakuan pemberian konsentrasi minyak atsiri serai dapur semakin meningkat menunjukkan serangan penyakit yang semakin menurun dan pertumbuhan koloni jamur juga terlihat terhambat dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Minyak atsiri serai dapur pada pengujian *in vitro* dapat menekan pertumbuhan jamur *Lasiodiplodia* sp. pada konsentrasi kecil, namun pada pengujian *in vivo* dibutuhkan konsentrasi yang lebih tinggi untuk dapat menghambat penyakit busuk buah disebabkan patogen *Lasiodiplodia* sp. Hal ini dikarenakan dalam pengujian secara *in vitro* yang dilaksanakan melalui media PDA memiliki komposisi nutrisi terbatas untuk pertumbuhan jamur *Lasiodiplodia* sp. Media PDA umumnya hanya mengandung sumber karbohidrat seperti sukrosa atau glukosa dari ekstrak kentang dan dekstrosa, sedangkan kulit dan jaringan buah anggur menyediakan lingkungan yang lebih kompleks untuk

pertumbuhan *Lasiodiplodia* sp. Kulit buah anggur kaya akan berbagai senyawa organik yaitu asam organik seperti asam malat, gula (glukosa dan fruktosa), serta senyawa fenolik seperti antosianin (Coombe dan McCarthy, 2000). Komponen yang terdapat pada buah anggur tidak hanya berfungsi sebagai sumber nutrisi, tetapi juga sebagai faktor yang dapat mendukung kolonisasi jamur dan mempercepat infeksi jaringan tanaman (Padgett dan Morrison, 1990). Asam organik merupakan komponen penting dalam buah anggur yang sangat berpengaruh terhadap metabolisme jamur. Asam seperti tartarat dan malat menyediakan kondisi pH asam yang optimal bagi enzim-enzim jamur patogen untuk berfungsi secara maksimal (Padgett dan Morrison, 1990). Oleh karena itu, infeksi jamur *Lasiodiplodia* sp. pada buah anggur Bali secara *in vivo* cukup sulit untuk ditekan perkembangannya dikarenakan lingkungan pada buah anggur yang mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan jamur *Lasiodiplodia* sp. sehingga dibutuhkan konsentrasi minyak atsiri serai dapur lebih tinggi untuk dapat menghambatnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa minyak atsiri serai dapur (*Cymbopogon citratus*) efektif menghambat perkembangan jamur *Lasiodiplodia* sp. penyebab busuk buah anggur Bali (*Vitis vinifera* L. var. Alphonso Lavalle) secara *in vitro* pada media PDA dengan konsentrasi minyak atsiri 0,3% merupakan konsentrasi terkecil yang memiliki persentase daya hambat sebesar 100%. Minyak atsiri serai dapur (*Cymbopogon citratus*) efektif dalam menekan penyakit busuk buah pada anggur Bali (*Vitis vinifera* L. var. Alphonso Lavalle) secara *in vivo* dengan konsentrasi minyak atsiri 1,5% menunjukkan persentase penyakit busuk buah sebesar 57,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Buleleng. 2018. *Statistik Hortikultura Kabupaten Buleleng 2017*. Singaraja: BPS Kabupaten Buleleng.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Buleleng. 2023. *Statistik Hortikultura Kabupaten Buleleng 2022*. Singaraja: BPS Kabupaten Buleleng.
- Coombe, B. G., dan McCarthy, M. G. 2000. Dynamics of Grape Berry Growth and Physiology of Ripening. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 6(2): 131-135.
- Davis, W. W., dan Stout, T. R. 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay: I. Factors Influencing Variability and Error. *Applied Microbiology*, 22(4): 659-665.
- Dissanayake, A., Zhang, W., Mei, L., Chukeatirote, E., Yan, J., Li, X., dan Hyde, K. 2015. *Lasiodiplodia pseudotheobromae* Causes Pedicel and Peduncle Discolouration of Grapes in China. *Australasian Plant Disease Notes*, 10(21): 1-5.
- Ella, M. U., Sumiarta, K., Suniti, N. W., Sudiarta, I. P., dan Antara, N. S. 2013. Uji Efektivitas Konsentrasi Minyak Atsiri Sereh Dapur (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) terhadap Pertumbuhan Jamur *Aspergillus* sp. secara in vitro. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 2(1): 39-48.
- Gunawan, D., dan S. Mulyani. 2010. *Ilmu Obat Alam (Farmakognisi) jilid 1*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Khan, M.S., dan Ahmad, I. 2011. In Vitro Antifungal, Anti-Elastase and Anti-Keratinase Activity of Essential Oils of Cinnamomum-, Syzygium- and Cymbopogon-species against *Aspergillus fumigatus* and *Trichophyton rubrum*. *Phytomedicine: international journal of phytotherapy and phytopharmacology*, 19(1): 48-55.
- Mahadevakumar, S., Joy, J., Bhanu, L., Raj, S., Sharvani, K., Sowmya, R., dan Chandranayaka, S. 2022. First Report of *Lasiodiplodia theobromae* Associated with Panicle Blight of Grapes (*Vitis vinifera* L.) in India. *Plant disease*, 107(1): 225.
- Matasyoh, J. C., Wagara, I. N., Nakavuma, J. L., dan Kiburai, A. M. 2011. Chemical Composition of *Cymbopogon citratus* Essential Oil and Its Effect on Mycotoxigenic *Aspergillus* Species. *African Journal of Food Science*, 5(3): 138-142.
- Novizan. 2002. *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Padgett, M., dan Morrison, J.C. 1990. Changes in Grape Berry Exudates During Fruit Development and Their Effect on Mycelial Growth of *Botrytis cinerea*. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 115(2): 269-273.
- Sathya, K., Parthasarathy, S., Thiribhuvanamala, G., dan Prabakar, K. 2017. Morphological and Molecular Variability of *Lasiodiplodia theobromae* Causing Stem End Rot of Mango in Tamil Nadu, India. *Int J Pure App Biosci*, 5(6): 1024-1031.
- Sudarma, I. M. 2011. *Epidemiologi Penyakit Tumbuhan: Monitoring, Peramalan, dan Strategi Pengendalian (Buku Ajar)*. Denpasar: Fakultas Pertanian UNUD.
- Suprpta, D. N. 2014. *Pestisida Nabati: Potensi dan Prospek Pengembangan*. Denpasar: Pelawa Sari.
- Suprpta, D. N., Swari, I. G., Arya, N., dan Ohsawa, K. 2002. *Pometia pinnata* Leaves Extract to Control Late Blight Disease of Tomato. *Journal of ISSAAS*, 8: 31-36.
- Wilis, A. O., Marsaoly, R., dan Ma'sum, Z. 2017. Analisa Komposisi Kimia Minyak Atsiri dari Tanaman Sereh Dapur dengan Proses Destilasi Uap Air. *eUREKA: Jurnal Penelitian Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 1(1): 1-8.