Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab
Volume 8, Nomor 2, Februari 2026
Halaman: 1-8

ISSN: 2622-3570
E-ISSN:2621-394X
DOI.10.30872/jatl.8.2.2026.21537.1-8

# Aplikasi Kombinasi Ekstrak Serai (*Cymbopogon citratus*) dan Daun Eukaliptus (*Eucalyptus pellita*) terhadap *Fusarium* sp. pada Tanaman *Eucalyptus* sp.

## Combination Application of Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) and Eucalyptus (*Eucalyptus pellita*) Leaf Extracts against *Fusarium* sp. in *Eucalyptus* sp. Plants

**NI'MATULJANNAH AKHSAN[1)]*, dan AYU NURJANNAH PUTRI AMALIA[1)]**
[1)] Departemen of Agroecotechnology, Faculty of Agriculture, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia, 75123, email: [*)]nimatuljannah@faperta.unmul.ac.id

Manuscript received:18 August Revision accepted: 22 October 2025

**ABSTRACT**

Leaf spot disease in *Eucalyptus* sp. plants is caused by the fungus *Fusarium* sp. The use of synthetic pesticides to control it can damage the environment, so environmentally friendly alternative is needed. One alternative that can be used is a bio pesticide from a combination of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) and eucalyptus (*Eucalyptus pellita*) extracts. This study aims to test the effectiveness of the combination of extracts in inhibiting the growth of the fungus *Fusarium* sp. and determine the best concentration to control leaf spot disease. This research was conducted from May to December 2024, in-vitro effectiveness tests were carried out at the Plant Pests and Diseases Laboratory, Faculty of Agriculture, Mulawarman University. The application of the extract combination was carried out in the Green House, Faculty of Agriculture, Mulawarman University. This study was arranged in a Completely Randomized Design (CRD) with 7 treatments and 3 replications. The treatments were without giving a combination of extracts, concentrations of 50; 100; 150; 200; 250 and 300 mL $L^{-1}$. Data analysis used analysis of variance and the smallest significant difference (LSD) at the 5% level. The results of the study showed that the combination of lemongrass extract (*Cymbopogon citratus*) and eucalyptus (*Eucalyptus pellita*) leaf was able to inhibit the growth of *Fusarium* sp. colony and the best concentration was 300 mL/L with an inhibitory power of 15.62% (7 DAI) and was no different from 200 and 250 mL $L^{-1}$.The best concentration of the combination of the two plant extracts could control eucalyptus leaf spot disease at 300 mL $L^{-1}$ with a disease incidence of 8.33% and disease severity of 0.09% (30 DAI).
**Keywords**: *Cymbopogon citratus*, *Eucalyptus pellita*, *Eucalyptus* sp., *Fusarium* sp., bio-pesticides

**ABSTRAK**

Penyakit bercak daun pada tanaman *Eucalyptus* sp. disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. Penggunaan pestisida sintetis untuk mengendalikannya dapat merusak lingkungan, sehingga diperlukan alternatif yang lebih ramah lingkungan. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah pestisida nabati dari kombinasi ekstrak serai wangi (*Cymbopogon citratus*) dan eukaliptus (*Eucalyptus pellita*). Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas kombinasi ekstrak dalam menghambat pertumbuhan jamur Fusarium sp. dan menentukan konsentrasi terbaik untuk mengendalikan penyakit bercak daun. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Desember 2024, uji efektivitas secara in vitro dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Aplikasi kombinasi ekstrak dilakukan di Rumah Kaca, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuannya adalah; tanpa pemberian kombinasi ekstrak, konsentrasi 50; 100; 150; 200; 250 dan 300 mL $L^{-1}$. Analisis data menggunakan analisis sidik ragam dan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak serai (*Cymbopogon citratus*) dan daun kayu putih (Eucalyptus pellita) mampu menghambat pertumbuhan koloni Fusarium sp. dan konsentrasi terbaik adalah 300 mL/L dengan daya hambat sebesar 15,62% (7 HSI) dan tidak berbeda dengan 200 dan 250 mL $L^{-1}$. Konsentrasi terbaik kombinasi kedua ekstrak tumbuhan tersebut mampu mengendalikan penyakit bercak daun kayu putih sebesar 300 mL $L^{-1}$dengan insidensi penyakit sebesar 8,33% dan keparahan penyakit sebesar 0,09% (30 HSI).
**Kata kunci**: *Cymbopogon citratus*, *Eucalyptus pellita*, *Eucalyptus* sp., *Fusarium* sp., pestisida nabati

## PENDAHULUAN

*Eucalyptus* sp. adalah salah satu tanaman unggulan dan spesies yang tumbuh cepat yang dibudidayakan di Hutan Tanaman Industri (HTI) untuk memenuhi kebutuhan bahan baku produksi pulp dan kertas. Untuk menjamin ketersediaan bahan baku, dilakukan berbagai upaya dalam meningkatkan produktivitas tegakan (Pasaribu *et al,* 2016). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2019), pada tahun 2015, volume produksi kayu bulat dari tanaman eukaliptus tercatat sebesar 22,50 juta $m^3$, sedangkan pada tahun 2019 jumlah tersebut meningkat menjadi 40,62 juta $m^3$. Dengan demikian, selama periode 2015 hingga 2019, terjadi pertumbuhan produksi kayu bulat eukaliptus sebesar 21,35%. Namun demikian tanaman eukaliptus juga memiliki kerentanan yang luas terhadap serangan patogen, khususnya pada bagian daun, tunas, dan batang. Beragam jenis penyakit dapat menyerang eukaliptus, mulai dari fase semai hingga pohon dewasa, serta pada seluruh bagian tanaman dari akar hingga daun, dengan sebagian besar patogen penyebabnya berasal dari kelompok jamur (Arseni & Mardji 2018).

Salah satu perusahaan yang mengelola Hutan HTI adalah PT ITCI Hutani Manunggal di Desa Senoni, Kutai Kartanegara. Sebelum kegiatan penanaman eukaliptus dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan prosedur karantina guna memastikan bahwa bibit yang ditanam bebas dari kontaminasi patogen yang berasal dari lokasi asal pertumbuhannya. Penurunan kualitas tegakan eukaliptus pada umumnya berkorelasi dengan keberadaan agen penyebab penyakit tanaman, yang diduga kuat berasosiasi dengan patogen yang terdapat pada lingkungan tumbuh. Diketahui bahwa penyakit bercak daun merupakan salah satu gangguan utama yang menyerang tanaman eukaliptus dan berkontribusi terhadap penurunan kualitasnya. Penyakit bercak daun disebabkan oleh berbagai jenis jamur patogen, antara lain *Cylindrocladium* sp., *Phaeophleospora* sp., *Pestalotia* sp., *Aspergillus* sp., serta *Fusarium* sp. ((Arseni & Mardji 2018).

Hasil observasi menunjukkan bahwa upaya pengendalian hama yang diterapkan oleh PT ITCI Hutani Manunggal hingga saat ini masih bertumpu pada penggunaan pestisida kimia sintetis secara intensif. Penggunaan berkelanjutan tanpa adanya mekanisme pengendalian yang tepat berpotensi menimbulkan dampak merugikan, tidak hanya terhadap kesehatan pekerja, tetapi juga terhadap keberlanjutan lingkungan. Sebagai alternatif terhadap penggunaan pestisida kimia yang diketahui memiliki konsekuensi negatif, pemanfaatan senyawa bioaktif alami yang berasal dari tumbuhan, atau yang dikenal sebagai pestisida nabati, dapat dipertimbangkan sebagai strategi pengendalian yang ramah lingkungan. (Syaifudin *et al,* 2021).

Ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Serai merupakan salah satu jenis tanaman yang umum ditemukan dan mudah diakses. Tanaman ini mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti flavonoid, tanin, alkaloid, terpenoid, serta minyak atsiri (Miftahurrohma & Wahyuni 2022). Selain ekstrak daun serai, ekstrak daun eukaliptus memiliki kandungan antijamur yang dapat digunakan sebagai fungisisda nabati seperti alkaloid, flavonoid, triterpenoid, dan fenolik (Kharisma *et al,* 2024). Ekstrak serai dilaporkan memiliki kemampuan dalam menghambat perkembangan beberapa jamur patogen seperti *Fusarium* sp. pada tanaman bawang merah. Tanaman lainnya yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber pestisida nabati adalah daun eukaliptus (Setyaningsih *et al,* 2017), oleh karena itu, ekstrak serai (*Cymbopogon citratus*) dan daun eukaliptus (*Eucalyptus pellita*) diduga memiliki potensi sebagai agen antijamur yang mampu menghambat pertumbuhan *Fusarium* sp. pada tanaman eukaliptus. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas kombinasi ekstrak serai dan daun eukaliptus dalam menekan pertumbuhan jamur *Fusarium* sp., serta menentukan konsentrasi yang paling efektif dalam mengendalikan penyakit bercak daun pada tanaman eukaliptus.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan diantaranya daun eukaliptus dengan gejala bercak daun dan bibit tanaman eukaliptus yang diperoleh dari PT ITCI Hutani Manunggal, air, tanaman serai, daun eukaliptus sehat yang masih segar, *Potato Dextrose Agar* (PDA), *chloramphenicol*, ekstrak *yeast*, akuades, alkohol, *methylene blue.* Alat yang digunakan adalah wadah plastik, *styrofoam box*, kain, kertas pembungkus, kapas, korek, penggaris, pulpen, gunting, kertas label, *plastic wrap*, *aluminium foil*, tisu, blender, panci, timbangan digital, *autoclave*, oven, *microwave*, *laminar air flow*, mikroskop, optilab, *object glass, cover glass*, pipet, cawan petri, pinset, *beaker glass*, *erlenmeyer*, botol kaca, jarum inokulum, bunsen, alat pengaduk, kamera, buku panduan identifikasi OPT, komputer, *polybag*, *sprayer, haemacytometer.*

### Desain Percobaan

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan 3 ulangan, yaitu kontrol/tanpa aplikasi kombinasi ekstrak serai dan daun eukaliptus ($p_0$), kombinasi ekstrak serai dan daun eukaliptus 50 mL $L^{-1}$ ($p_1$), kombinasi ekstrak serai dan daun eukaliptus 100 mL $L^{-1}$ ($p_2$), kombinasi ekstrak serai dan daun eukaliptus 150 mL $L^{-1}$ ($p_3$), kombinasi ekstrak serai dan daun eukaliptus 200 mL $L^{-1}$ ($p_4$), kombinasi ekstrak serai dan daun eukaliptus 250 mL/L ($p_5$), dan kombinasi ekstrak serai dan daun eukaliptus 300 mL/L ($p_6$) (Hidayat *et al,* 2018). Perbandingan kombinasi ektrak serai dan eukaliptus Adalah 1:1. Data dianalisis menggunakan sidik ragam, apabila terdapat perbedaan yang signifikan pada tingkat kepercayaan 5%, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

## Prosedur Penelitian

### Isolasi dan Identifikasi Patogen

Isolasi jamur patogen dimulai dengan menyiapkan *laminar air flow* di ruang kerja steril. Sampel daun *Eucalyptus* sp. yang terserang bercak daun dicuci, lalu dipotong berukuran 0,5 cm x 0,5 cm. Setelah itu disterilisasi dengan alkohol 70%, kemudian dibilas dengan akuades. Setelah proses pengeringan, sampel diletakkan pada media PDA dalam cawan petri steril dan diinkubasi selama 3 hari, agar terlihat pertumbuhan jamur. Identifikasi jamur dilakukan melalui pengamatan makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis meliputi penilaian warna, tekstur, serta pola pertumbuhan koloni, sementara pengamatan mikroskopis bertujuan untuk mengamati konidia dan persekatan hifa. Identifikasi patogen dilakukan dengan mengamati di bawah mikroskop dan didokumentasi. Hasil pengamatan dibandingkan dengan buku identifikasi jamur (Watanabe 2002; Barnett & Hunter 1998; Campbell *et al*. 2013) untuk menentukan jenis jamur penyebab penyakit, dilanjutkan dengan pemurnian dan perbanyakan jamur patogen.

### Pembuatan Ekstrak Serai dan Daun Eukaliptus

Seluruh bagian tanaman serai kecuali akarnya, digunakan sebagai bahan percobaan ini, sedang eukaliptus hanya menggunakan daun yang tidak muda. Pembuatan ekstrak kombinasi serai dan eukaliptus dilakukan dengan membersihkannya dari kotoran yang masih menempel pada serai menggunakan air mengalir. Sampel serai dan eukaliptus masing-masing sebanyak 1 kg diletakkan dalam wadah terpisah. Serai dan daun eukaliptus kemudian dipotong-potong kecil untuk mempermudah proses penghalusan. Sampel yang telah dipotong kemudian ditambahkan air 1 L dan dihaluskan menggunakan blender.. Pembuatan ekstrak serai dan eukaliptus dilakukan secara terpisah. Ekstrak didiamkan selama 24 jam, diharapkan agar senyawa aktif dari daun terlepas dan larut dengan baik dalam air, sehingga pestisida lebih efektif saat disemprotkan. Ekstrak serai dan eukaliptus disaring menggunakan kain halus untuk mendapatkan filtrat dan siap digunakan untuk pengujian.

### Uji Daya Hambat Kombinasi Ekstrak Serai dan Daun Eukaliptus secara *In vitro*

Uji dilakukan menggunakan larutan kombinasi ekstrak serai dan daun eukaliptus dengan perbandingan larutan konsentrasi ekstrak adalah 1:1 yang disimpan di dalam botol kaca yang ditutup rapat menggunakan kapas dan *aluminium foil* sesuai banyaknya perlakuan. Misalnya untuk konsentrasi 50 $mLL^{-1}$, maka 25 mL ekstrak serai + 25 mL ekstrak daun ekaliptus + 950 mL PDA, demikian seterusnya untuk semua perlakuan. Media PDA yang telah dicampurkan ekstrak pestisida nabati, dituang ke dalam cawan petri sebanyak 10 mL pada setiap perlakuan dan ulangan. Daya hambat terhadap pertumbuhan jamur patogen dilakukan dengan mencuplik jamur *Fusarium* sp. hasil isolasi yang telah dimurnikan dan diletakkan di tengah media PDA yang telah dicampur dengan ekstrak serai dan eukaliptus.

### Aplikasi Kombinasi Ekstrak Serai dan Ekstrak Daun Eukaliptus pada Tanaman Eukaliptus (*In vivo*)

Media tanam yang digunakan berupa tanah gambut yang telah dikeringanginkan. Media tanam dimasukkan ke dalam *polybag* dengan ukuran 35 cm x 35 cm. Setiap *polybag* diisi dengan media tanam seberat ±500 g. Tanaman yang digunakan adalah bibit eukaliptus berusia 2 bulan. Bibit ditanam pada media tanam dan ditunggu selama 30 hari hingga beradaptasi dengan lingkungan. Inokulasi patogen pada tanaman menggunakan suspensi jamur *Fusarium*. Panen konidia dilakukan dengan menambahkan akuades steril pada permukaan kultur murni *Fusarium* sp. sambil digoyang untuk melepaskan konidia. Suspensi konidia hasil panen kemudian dikumpulkan dalam *beaker glass* dan kerapatan spora dihitung menggunakan *haemacytometer.* Pengujian secara *in vivo* dilakukan dengan menginokulasi jamur *Fusarium* sp. pada tanaman eukaliptus dengan cara disemprotkan ke seluruh permukaan daun dan ditunggu selama 24 jam hingga jamur menginfeksi tanaman. Kombinasi ekstrak serai dan daun eukaliptus diaplikasikan pada masing-masing tanaman sesuai dengan perlakuan. Pengamatan terhadap perkembangan penyakit dilakukan pada hari ke-10, 20, dan 30 setelah inokulasi (HSI).

## Pengambilan Data

### Pengukuran Diameter Koloni Jamur (*In vitro*)

Pengukuran diameter koloni jamur dilakukan dengan mengukur garis vertikal (Dv) dan horizontal (Dh) atau diameter terpanjang dan terpendek pada 1-7 HSI yang dihitung dengan rumus:

$$D = \frac{Dv + Dh}{2}$$

### Persentase Daya Hambat (*In vitro*)

Persentase daya hambat kombinasi ekstrak daun serai dan eukaliptus terhadap pertumbuhan jamur penyebab penyakit bercak daun dengan cara; membandingkan diameter kontrol ($\theta k$) dan diameter perlakuan ($\theta p$). Dihitung sejak hari pertama setelah inokulasi hingga 7 HIS, menggunakan rumus (Utami *et al,* 2023):

$$\text{Daya Hambat} = \frac{\theta k - \theta p}{\theta k} \times 100\%$$

**Kerapatan Spora**

Kerapatan spora berperan dalam mengukur sebaran spora pada hasil pengamatan uji daya hambat serta dalam persiapan suspensi jamur patogen pada aplikasi di lapangan. Kerapatan spora dapat dihitung menggunakan alat *haemacytometer* yang kemudian dihitung dengan rumus (Utami *et al,* 2023):

$$K = \frac{t \times d}{n \times 0{,}0025} \times 10^6$$

Dimana, K= Kerapatan spora per ml larutan, t= Jumlah total spora dalam kotak sampel yang diamati, d= Tingkat pengenceran dan n= Jumlah kotak sampel

**Intensitas Penyakit (*In vivo*)**

Parameter pengamatan intensitas penyakit meliputi insidensi dan severitas penyakit yang mengacu pada Direktorat Perlindungan tanaman (2019). Insidensi penyakit dapat dihitung dengan rumus:

$$IP = \frac{a}{B} x100\%$$

Dimana, IP= Insidensi Penyakit, a = Tanaman yang terserangan penyakit, dan B =Popuasi tanaman yang diamati.

Sedangkan perhitungan severitas penyakit menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SP = \frac{\Sigma (n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

Dimana, SP = Intensitas Serangan (%), n = Jumlah tanaman atau bagian tanaman pada skala-v, v = Nilai skala kerusakan tanaman, N = jumlah tanaman atau bagian tanaman contoh yang diamati, Z = nilai skala kerusakan tertinggi.

Pada Tabel 1 adalah skala yang digunakan dalam perhitungan intensitas penyakit yang menggunakan rumus severitas penyakit (Direktorat Perlindungan tanaman, 2019).

**Tabel 1.** Skala gejala penyakit bercak

| Skala | Persentase (%) | Keterangan |
|---|---|---|
| 0 | 0 | Tahan |
| 1 | > 0 - ≤5 | Sangat Ringan |
| 2 | > 5 - ≤10 | Ringan |
| 3 | > 10 - ≤25 | Sedang |
| 4 | > 25 - ≤75 | Berat |
| 5 | > 75 - ≤100 | Parah |

**Analisis Data**

Analisis data menggunakan sidik ragam, data yang dianalisis adalah data hasil transformasi Arcsin dengan rumus Arc $\sin^{-1}\sqrt{x}$. Jika ditemukan perbedaan yang signifikan pada tingkat kepercayaan 5%, maka analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

## HASIL DAN DISKUSI

**Persentase Uji Daya Hambat**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian ekstrak serai dan daun eukaliptus memberikan pengaruh signifikan terhadap persentase penghambatan pertumbuhan koloni jamur *Fusarium* sp. Data pengamatan dari hari pertama hingga hari ketujuh setelah inokulasi disajikan pada Tabel 2, sementara ilustrasi pertumbuhan koloni *Fusarium* yang mengalami hambatan dapat dilihat pada Gambar 1.

Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi $p_4$, $p_5$ dan $p_6$ mempunyai daya hambat yang lebih besar dan berbeda nyata dengan perlakuan $p_1$, $p_2$, dan $p_3$. Penambahan ekstrak mampu meningkatkan persentase penghambatan pertumbuhan koloni jamur dibandingkan tanpa pemberian ekstrak yang konsentrasinya lebih sedikit (Tawa 2015). Perbedaan dalam daya hambat yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah sensitivitas organisme, tingkat pH, jenis jamur, bahan yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan jamur, kondisi selama proses inkubasi, media tumbuh yang digunakan, serta kecepatan difusi zat dalam media agar. Kecepatan difusi dalam media agar sendiri ditentukan oleh konsentrasi mikrooragnisme, komposisi media, suhu, dan durasi inkubasi (Sari *et al,* 2024).

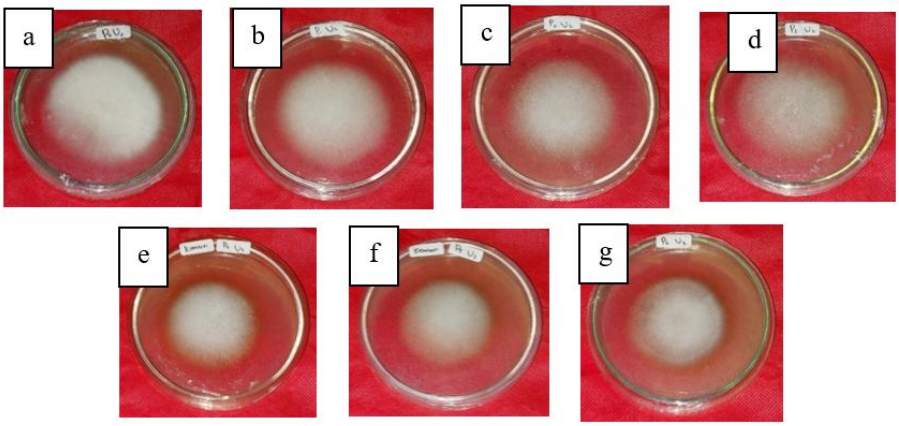
Serai mengandung senyawa aktif seperti sitronelal, geraniol, dan sitronelol yang diketahui memiliki aktivitas antifungal. Senyawa-senyawa ini berperan dalam menghambat pertumbuhan koloni jamur *Fusarium* sp. dengan cara merusak integritas membran sel jamur, mengganggu metabolisme, dan menghambat enzim-enzim yang penting dalam proses pertumbuhan jamur. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa minyak serai memiliki aktivitas antifungal yang signifikan

terhadap jamur seperti *Alternaria solani*, *Botrytis cinerea, Fusarium oxysforum, Pythium ultinum* dan *Rhizoctonia solani* (Gangvarapu dan Palwai, 2022).

**Tabel 2.** Pengaruh pemberian kombinasi ekstrak serai (*Cymbopogon citratus*) dan daun eukaliptus (*Eucalyptus pellita*) terhadap persentase daya hambat jamur *Fusarium* sp. (%)

| Perlakuan | Daya Hambat pada Hari Ke- | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| $p_1$ | 9,72 $^{a}$ | 7,29 $^{a}$ | 2,20 a | 2,11 a | 1,06 a | 0,85 a | 0,44 a |
| $p_2$ | 16,67 $^{ab}$ | 10,42 $^{a}$ | 7,69 a | 7,37 a | 4,89 a | 5,84 ab | 6,86 bc |
| $p_3$ | 15,00 $^{b}$ | 9,90 $^{a}$ | 7,33 a | 4,74 a | 3,83 ab | 4,98 a | 4,09 ab |
| $p_4$ | 37,50 $^{c}$ | 19,27 $^{b}$ | 18,68 b | 16,32 b | 13,40 bc | 14,60 c | 13,58 c |
| $p_5$ | 40,28 $^{c}$ | 22,92 $^{b}$ | 20,15 b | 17,11 b | 14,89 c | 13,75 bc | 13,14 c |
| $p_6$ | 37,50 $^{c}$ | 25,52 $^{b}$ | 21,25 b | 19,21 b | 16,60 c | 16,32 c | 15,62 c |
| $BNT_{\alpha=5\%}$ | 0,63 | 0,41 | 0,69 | 0,67 | 0,65 | 0,69 | 0,72 |

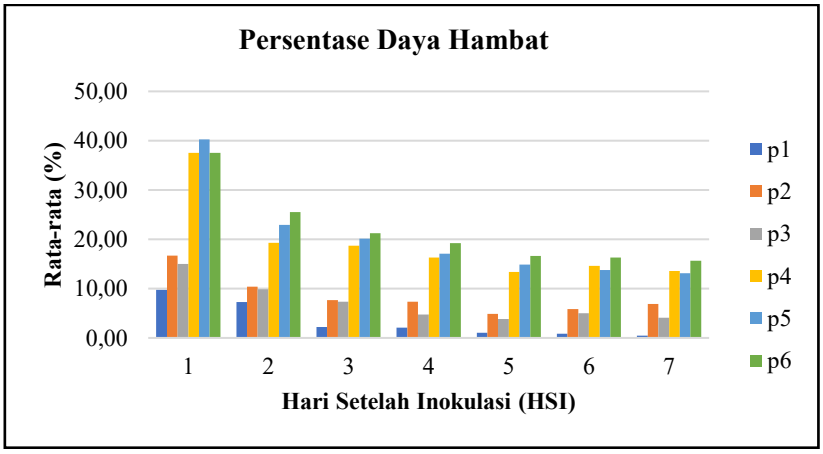
Keterangan: Data yang ditampilkan merupakan data asli, angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT5%.




**Gambar 1.** Pertumbuhan koloni jamur *Fusarium* sp. pada 7 HSI: a. Kontrol ($p_0$), b. 50 $mLL^{-1}$ ($p_1$), c. 100 $mLL^{-1}$ ($p_2$), d. 150 $mLL^{-1}$ ($p_3$), e. 200 $mLL^{-1}$ ($p_4$), f. (250 $mLL^{-1}$ ($p_5$), g. (300 $mLL^{-1}$ ($p_6$).

Selain kandungan senyawa aktif pada serai yang memiliki aktivitas antifungal yang berperan dalam menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium* sp., daun *Eucalyptus pellita* juga mengandung berbagai senyawa bioaktif yang telah terbukti memiliki sifat antifungal, senyawa-senyawa tersebut meliputi sineol (eukaliptol), flavonoid, dan tanin. Eukaliptol adalah senyawa utama dalam minyak atsiri daun *Eucalyptus pellita*. Senyawa ini memiliki kemampuan untuk merusak membran sel jamur dengan meningkatkan permeabilitas, sehingga menyebabkan kebocoran isi sel dan menghambat metabolisme seluler. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa eukaliptol efektif melawan berbagai jamur patogen tanaman, termasuk *Fusarium* sp. Flavonoid dan tanin dalam daun *Eucalyptus pellita* memiliki sifat antimikroba. Flavonoid bekerja dengan menghambat enzim yang penting dalam metabolisme jamur, sementara tanin mampu mengganggu sintesis dinding sel jamur (Gakuubi *et al,* 2017). Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Metboki (2018) bahwa senyawa aktif pada ekstrak daun eukaliptus dapat menghambat pertumbuhan *Fusarium moniliforme*. Tren penghambatan kombinasi ekstrak serai dan daun eukaliptus dapat dilihat pada Gambar 2.

Apabila dilihat dari persentase daya hambat pada Gambar 2., maka hari pertama perlakuan daya hambatnya cukup tinggi. Seiring berjalannya waktu, daya hambat kombinasi ekstrak serai dan daun eukaliptus terhadap koloni *Fusarium* semakin menurun, namun perlakuan $p_4$, $p_5$. dan $p_6$ tetap lebih baik dibandingkan perlakuan $p_1$, $p_2$, dan $p_3$. Kemungkinan penurunan daya hambat terhadap pertumbuhan jamur *Fusarium* sp terjadi karena semakin berkurang kualitas dari kandungan senyawa yang terdapat pada kombinasi ekstrak serai (*Cymbopogon citratus*) dan daun eukaliptus (*Eucalyptus pellita*) dan akibat senyawa tersebut menguap.




**Gambar 2.** Persentase daya hambat pertumbuhan koloni jamur *Fusarium* sp.

**Kerapatan Spora**

Kerapatan spora pada jamur *Fusarium* sp. yang diberi perlakuan kombinasi ekstrak serai dan daun eukaliptus dengan konsentrasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kerapatan spora *Fusarium* sp. pada perlakuan konsentrasi ekstrak eukaliptus

| Perlakuan | Kerapatan Spora ($10^9$/mL) |
|---|---|
| $p_0$ | 6,86 |
| $p_1$ | 4,61 |
| $p_2$ | 2,86 |
| $p_3$ | 3,00 |
| $p_4$ | 2,40 |
| $p_5$ | 2,10 |
| $p_6$ | 1,44 |

Kerapatan spora merupakan salah satu indikator penting untuk menilai efektivitas jamur dalam pengendalian hayati. Tingginya kerapatan spora menunjukkan bahwa jamur memiliki kemampuan sporulasi yang cukup besar. Semakin pekat atau tinggi konsentrasi jamur dalam suatu lingkungan atau substrat, semakin banyak pula spora yang dihasilkan (Dewi & Santoso 2024). Penelitian ini menunjukkan bahwa jamur *Fusarium* sp. yang tumbuh pada media yang telah diberikan aplikasi kombinasi ekstrak serai (*Cymbopogon citratus*) dan daun eukaliptus (*Eucalyptus pellita*), kerapatan spora juga mengalami perubahan signifikan yang dipengaruhi oleh efektivitas senyawa aktif dalam pestisida nabati tersebut.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa konsentrasi pestisida nabati yang lebih tinggi memiliki efek lebih besar dalam menurunkan kerapatan spora. Pada perlakuan kontrol ($p_0$) kerapatan spora yang lebih tinggi yaitu $6{,}86x10^9$, sedangkan $P_6$ (300 $mL.L^{-1}$) memiliki kerapatan spora paling rendah yaitu $1{,}44x10^9$. Semakin tinggi konsentrasi pestisida nabati maka semakin rendah kerapatan spora jamur (Laeshita dkk., 2022).

Penurunan kerapatan spora ini disebabkan oleh senyawa aktif dalam ekstrak serai (*Cymbopogon citratus*) dan daun eukaliptus (*Eucalyptus pellita*) yaitu sitral, sitronelal, geraniol, dan sineol (eucalyptol) yang bekerja sebagai antijamur (Octavia & Wantini 2017; Akhsan *et al,* 2021). Senyawa-senyawa ini mengganggu metabolisme dan struktur sel jamur, sehingga menghambat proses sporulasi (Aji & Rohmawati 2020). Pada konsentrasi rendah (50, 100, dan 150 $mL.L^{-1}$) efek penghambatan masih terjadi, tetapi tingkat kerapatan spora tetap lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi tinggi (200, 250 dan 300 $mL.L^{-1}$).

**Intensitas Penyakit**

Intensitas penyakit dapat diukur dari banyaknya kejadian penyakit (insidensi) dan tingkat keparahan penyakit (severitas penyakit). Berdasarkan hasil pengamatan pada tanaman eukaliptus (10, 20, dan 30 HSI) insidensi dan severitas penyakit bercak daun menunjukkan persentase yang berbeda-beda. Insidensi penyakit akibat serangan jamur *Fusarium* sp. menunjukkan bahwa pada 10 HSI, perlakuan kontrol ($p_0$) berbeda tidak nyata dengan perlakuan $p_5$ dan $p_6$. Pada 20 HSI, perlakuan kontrol ($p_0$) mulai menunjukkan perbedaan nyata dengan $p_1$, $p_2$, $p_3$, $p_4$, $p_5$, dan $p_6$. Pada 30 HSI, terlihat pola serupa dengan pengamatan 20 HIS. Semakin besar konsentrasi ekstrak nabati yang diberikan maka semakin rendah insidensi serangan penyakit, kecuali $p_3$ dan $p_4$, insidensi serangan berbeda tidak nyata. Lebih jelasnya insidensi penyakit bercak pada daun eukaliptus dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Insidensi penyakit bercak daun eukaliptus (%)

| Perlakuan | Persentase Insidensi Penyakit Bercak Daun Eukaliptus | | |
|---|---|---|---|
| | 10 | 20 | 30 |
| | Rata-rata | Rata-rata | Rata-rata |
| $p_0$ | 8,33 a | 58,33 e | 83,33 f |
| $p_1$ | 16,67 b | 50,00 d | 50,00 e |
| $p_2$ | 16,67 b | 41,67 c | 41,67 d |
| $p_3$ | 16,67 b | 25,00 b | 25,00 c |
| $p_4$ | 16,67 b | 25,00 b | 25,00 c |
| $p_5$ | 8,33 a | 8,33 a | 16,67 b |
| $p_6$ | 8,33 a | 8,33 a | 8,33 a |
| Nilai BNT | 3,41 | 2,79 | 2,89 |

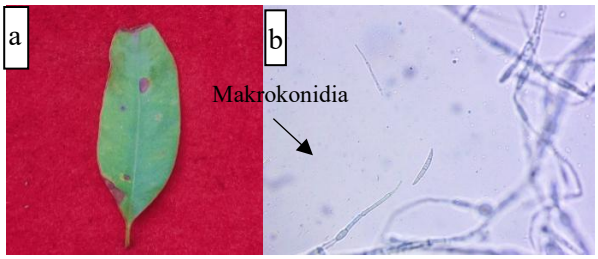
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.

**Tabel 5.** Severitas penyakit bercak daun eukaliptus (%)

| Perlakuan | Persentase Severitas Penyakit Bercak Daun | | |
|---|---|---|---|
| | 10 | 20 | 30 |
| | Rata-rata | Rata-rata | Rata-rata |
| $p_0$ | 0,09 | 17,78 b | 57,00 b |
| $p_1$ | 0,07 | 0,53 a | 0,60 a |
| $p_2$ | 0,15 | 0,78 a | 1,99 a |
| $p_3$ | 1,01 | 1,23 a | 2,33 a |
| $p_4$ | 0,05 | 0,19 a | 0,28 a |
| $p_5$ | 0,05 | 0,08 a | 0,12 a |
| $p_6$ | 0,03 | 0,04 a | 0,09 a |
| Nilai BNT | | 2,79 | 2,89 |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.

Analisis severitas penyakit menunjukkan hasil yang serupa pada awal pengamatan (10 HSI), yaitu kontrol ($p_0$) berbeda tidak nyata dengan seluruh perlakuan. Namun, pada 20 dan 30 HSI, kontrol ($p_0$) berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya ($p_1$ hingga $p_6$). Meskipun demikian, tidak ada perbedaan nyata antara perlakuan $p_1$, $p_2$, $p_3$, $p_4$, $p_5$, dan $p_6$ pada kedua waktu tersebut. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan mulai terlihat pada pengamatan 20 HSI dan semakin jelas pada 30 HSI, terutama untuk $p_5$ dan $p_6$ yang menunjukkan efektivitas ekstrak serai dan daun eukaliptus dalam mengurangi intensitas penyakit. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.




**Gambar 3.** Gejala bercak cokelat pada daun eukaliptus (a) dan makrokonidia *Fusarium* sp. dari hasil isolasi lanjut (b)

Hasil pengamatan di rumah kaca menunjukkan gejala yang muncul pada tanaman eukaliptus berupa bercak berwarna cokelat kehitaman yang dimulai dari tulang daun (Gambar 3a). Bercak juga berkembang hingga ke seluruh permukaan daun. Gejala ini sesuai dengan yang di laporkan oleh Arsensi dan Mardji (2018) dan Akhsan dan Fitri (2025) yang menyatakan gejala serangan *Fusarium* sp. pada tanaman eukaliptus yaitu berupa bercak berwarna coklat kehitaman menutupi hampir di seluruh bagian. Hasil isolasi ulang pada tanaman eukaliptus yang bergejala bercak coklat, dan pengamatan secara mikroskopis ditemukan lamur *Fusarium* sp. yang sama dengan hasil isolasi pertama bercak coklat (Gambar 3b).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kombinasi ekstrak serai (*Cymbopogon citratus*) dan daun eukaliptus (*Eucalyptus pellita*) mampu menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium* sp. penyebab penyakit bercak daun pada *Eucalyptus* sp.
2. Kombinasi ekstrak serai (*C. citratus*) dan daun eukaliptus (*E. pellita*) terbaik dalam menghambat jamur *Fusarium* sp. adalah pada konsentrasi 300 $mLL^{-1}$ yaitu sebesar 15,62% (7 HSI), tetapi tidak berbeda dengan 200 dan 250 $mLL^{-1}$.
3. Ekstrak serai dan daun eukaliptus 300 $mLL^{-1}$ merupakan konsentrasi terbaik dalam menekan intensitas penyakit bercak daun dengan rata-rata severitas penyakit sebesar 0,09% (30 HSI).

## DAFTAR PUSTAKA


Aji OR, & Rohmawati Y. 2020. *In vitro* antifungal activity of *Morinda citrifolia* leaves extract against *Fusarium oxysporum*. Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity 4(1): 20-26.

Akhsan N & Fitri NA. 2025. Karakterisasi jamur patogen bercak daun *Eucalyptus* sp. dan Uji ekstrak daun (*Eucalyptus pellita* f. Muell) pada jamur patogen bercak daun secara *in vitro*. Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab. 8(1): 1-7.

Akhsan N, Ningsih DR, & Sofian. 2021. Potensi jamur endofit pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) mengendalikan jamur *Allternaria porri*: studi kasus Desa Bendang Raya. Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab 4(1): 67-74.

Arsensi I & Mardji D. 2018. Identifikasi patogen penyebab busuk batang pada bibit *Eucalyptus pellita* di persemaian. J Hut Trop, 2(1): 21-25.

Badan Pusat Statistik. 2019. Statistik Produksi Kehutanan. Badan Pusat Statistik. Jakarta.

Barnett HL, & Hunter BB. 1998. Illustrated Genera of Imperfect Fungi, Fourth Edition. APS Press, St. Paul Minnesota.

Campbell CK, Johnson EM, &Warnock DW. 2013. Identification of Pathogenic Fungi. Second Edition. Wiley Blackwell, West Sussex.

Dewi RN, Sari N, & Santoso U. 2024. Pengaruh aplikasi ekstrak limbah puntung rokok terhadap serangan hama pada pertanaman Edamame di Gunung Kupang, Banjarbaru. The Journal of Tropical Biology, 8(2): 22-34.

Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan dan Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan. 2019. Tipe Kerusakan, Rumus dan Metode dalam Penilaian Intensitas Serangan OPT. Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Jurusan Manajemen Pengendalian pertanian Lahan Kering. Kupang.

Gakuubi MM, Maina AW, & Wagacha JM. 2017. Antifungal activity of Essential oil of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Against selected *Fusarium* spp. International Journal of Microbiology, 2017 (1).

Gangavarapu Y & Palwai S. 2022. Antifungal activity of lemongrass oil against pathogenic fungi. International Journal of High School Research, 4(1): 34-38.

Hidayat S, Saputri W, Astriani M. 2018. Metodologi Penelitian Biologi. Universitas Muhammadiyah Palembang Press. Palembang.

Kharisma G, Retnaningsih A, Nusantari CS, dan Al-kausar R. 2024. Bioactive compounds from *Eucalyptus pellita* leaf extract using water solvent. Jurnal Analis Farmasi, 9(1): 40-48

Metboki B. 2018. Identifikasi senyawa aktif kulit batang ampupu (*Eucalyptus alba* Reinw. Ex. Blume) dalam menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium moniliforme*. Savana Cendana Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering, 3(1): 11-13.

Miftahurrohma & Wahyuni WS. 2022. Pengendalian penyakit layu (*Fusarium oxysporum*) pada tanaman bawang merah dengan air rebusan serai dapur (*Cymbopogon citratus*). Berkala Ilmu Pertanian, 5(2): 65-69.

Octavia A & Wantini S. 2017. Perbandingan pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* pada media PDA (*potato dextrose agar*) dan media alternatif dari singkong (*Manihot esculenta* Crantz). Jurnal Analisis Kesehatan. 6(2): 625-631.

Pasaribu DI, Mardhiansyah M, & Sulaeman R. 2016. Kualitas perumbuhan *Eucalyptus* sp. dari perbanyakan vegetatif dan generatif. JomFaperta, 3(1).

Sari PP, Almasyah Y, & Kornialia. 2024. Daya hambat ekstak daun mangga (*Mangifera indica* I.) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*: studi deskriptif. Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students, 8(1).

Setianingsih S, Kartika R, & Simanjuntak P. 2017. Isolation and toxicity test of stigmastan-3,5- dien from *Eucalyptus Deglupta* Blume. Jurnal Kimia Mulawarman, 15(1):23-34.

Surendra V, Zacharia S, Reddy KR, Reddy NPE & Chowdappa P. 2015. Effect of different media on growth anda sporulation of *Cercospora arachidicola* causing early leaf spot of ground nut. The Bioscan, 10(4):1825-1828.

Syaifudin EA, Akhsan N, dan Aryubi A. 2023. Efektivitas ekstrak gulma dalam menghambat penyakit antraknosa (*Colletotrichum* sp.) tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.). Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab, 5(2): 136-142.

Tawa MA. 2015. Efektivitas Pestisida Nabati untuk Pengendalian Jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc Penyebab Penyakit Rebah Semai pada Tanaman Kedelai. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. [Indonesia].

Utami WPN, Syam, & Suriyanti HS. 2023. Perbanyakan jamur *Trichoderma* sp. pada beberapa jenis media tumbuh dengan metode terbuka dan tertutup. AGrotekMAS. 4(1):111-118.

Watanabe, T. 2002. Pictorial Atlas of Soil Seed Fungi: Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species. CRC Press LLC. Boca Raton.