

beda, dan umumnya, setiap agensia tersebut memiliki lebih dari satu mekanisme penghambatan. Beberapa mekanisme penghambatan yang dimiliki oleh agensia pengendali hayati meliputi siderofor, antibiosis, persaingan, mikoparasitisme, PGPR, ketahanan terimbas, enzim, dan toksin (Soesanto, 2008).

Pemanfaatan agen biokontrol sebagai salah satu metode pengendalian hayati saat ini mendapatkan perhatian yang signifikan di seluruh dunia, karena telah terbukti efektif dalam mengatasi berbagai jenis patogen. Beberapa jenis agen biokontrol yang berasal dari bakteri, seperti *Pseudomonas* sp. dan *Bacillus* sp., telah banyak dikembangkan dan terbukti cukup efektif dalam mengendalikan penyakit pada tanaman (Arwiyanto *et al.*, 2009).

Menurut penelitian Rani (2022), *Bacillus* spp. dapat menghambat pertumbuhan patogen pada buah cabai merah dengan mengeluarkan enzim ekstraseluler yang disebut kitinase. Enzim ini menghidrolisis ikatan β -1,4 antara subunit N-asetilglukosamin (NacGlc) pada polimer kitin yang merupakan komponen dinding sel hifa pada jamur. Akibatnya pertumbuhan hifa terhambat dan laju respirasi terhambat. Dalam pengujian oleh Wulansari (2018), mendapatkan hasil bahwa Lima isolat *Bacillus subtilis* yang diujikan menunjukkan kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *C. capsici* dan *C. gloeosporioides*. Perbedaan kemampuan isolat-isolat *Bacillus subtilis* dalam menghambat pertumbuhan cendawan uji disebabkan karena keragaman yang tinggi dan berbeda antar isolat.

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas fungisida sintetis dan organik dengan dosis yang berbeda terhadap cendawan *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit antraknosa pada tanaman cabai secara *In Vitro*.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang efektivitas fungisida sintetis dan organik terhadap penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum* sp. sehingga kualitas dan kuantitas produksi cabai dapat terus meningkat.

1.4 Hipotesis

Diduga terdapat setidaknya salah satu dari perlakuan dosis fungisida sintetis, hayati dan nabati yang efektif atau berpengaruh nyata dalam menekan pertumbuhan penyakit antraknosa.



BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Labolatorium Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar, berlangsung mulai Desember 2023 hingga Juni 2024.

2.2 Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jarum ose, pinset, cawan Petri, timbangan analitik, mikroskop, *Laminar Air Flow* (LAF), *cork borer*, autoklaf, oven, kaca preparat, *deglass*, pipet tetes, erlenmeyer, gelas ukur, *hot plate*, bunsen, korek api, penggaris, gunting, *hand sprayer*, pengaduk, serta ATK.

Bahan yang digunakan adalah kentang, agar-agar, gula, *Chloramphenicol* 500 gr, aquades, cabai terserang antraknosa dari Pasar Daya, alkohol 70%, spiritus, *plastic wrap*, *alluminium foil*, fungisida sintetik (**Benlox-50 wp, Triva-73 wp, Dithane-45 wp, Copside-77 wp, Nordox**) dan fungisida organik (**Nopatek, Neem Oil, Bathok Aromatic, *Bacillus subtilis***).

2.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan secara *in vitro*, menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dalam faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah jenis fungisida, yaitu (1) Be: benomil (Benlox 50 WP), (2) Tr: campuran fluopikolid 6% dan propineb 67% (Triva 73 WP), (3) Di: Mankozeb 80% (Dithane 45 WP), (4) Co: Tembaga Hidroksida (Copside 77 WP), (5) No: Tembaga oksida 56% (Nordox 56 WP) dan fungisida organik yaitu: (6) Ne: *azadirachtin*, *salanin*, *meliantriol*, *nimbin*, dan *nimbodin* (Neem Oil), (7) Bs: bakteri *Bacillus subtilis* (*Bacillus subtilis*), (8) Np: campuran *Trichoderma* sp. dan *Glicladiom* sp. (Nopatek), (9) Ba: asam, feno, dan karbonil (Bathok Aromatic Pesticide). dan tanpa fungisida sebagai kontrol. Faktor kedua adalah dosis fungisida (ml atau g/liter air) yang berdasarkan dosis anjuran pabrik, yaitu D1: $0,25 \times$ ($\times$ adalah dosis anjuran), D2: $0,5 \times$, D3: $1,0 \times$, D4: $2,0 \times$, D5: $4,0 \times$, dan D6: $0 \times$ sebagai kontrol.

Dengan demikian terdapat 46 kombinasi perlakuan satu diantaranya merupakan kontrol yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali dan setiap ulangan terdiri dari satu cawan petri. Adapun perlakuan yang diberikan yaitu konsentrasi dari masing-masing fungisida sintetik dan organik adalah sebagai berikut.



jenis fungisida dan konsentrasinya yang diujikan.

an	gr atau ml/Liter	Keterangan
	-	
P 0,25x	0,5	

Benlox 50 WP 0,5x	1	
Benlox 50 WP 1,0x	2	Dosis Anjuran
Benlox 50 WP 2,0x	4	
Benlox 50 WP 4,0x	8	
Trivia 73 WP 0,25x	0,375	
Trivia 73 WP 0,5x	0,75	
Trivia 73 WP 1,0x	1,5	Dosis Anjuran
Trivia 73 WP 2,0x	3	
Trivia 73 WP 4,0x	6	
Dithane 45 WP 0,25x	0,75	
Dithane 45 WP 0,5x	1,5	
Dithane 45 WP 1,0x	3	Dosis Anjuran
Dithane 45 WP 2,0x	6	
Dithane 45 WP 4,0x	12	
Copside 77 WP 0,25x	0,5	
Copside 77 WP 0,5x	1	
Copside 77 WP 1,0x	2	Dosis Anjuran
Copside 77 WP 2,0x	4	
Copside 77 WP 4,0x	8	
Nordox 50 WP 0,25x	0,25	
Nordox 50 WP 0,5x	0,5	
Nordox 50 WP 1,0x	1	Dosis Anjuran
Nordox 50 WP 2,0x	2	
Nordox 50 WP 4,0x	4	
Neem Oil 0,25x	3.75	
Neem Oil 0,5x	7,5	
Neem Oil 1,0x	15	Dosis Anjuran
Neem Oil 2,0x	30	
Neem Oil 4,0x	60	
<i>Bacillus subtilis</i> 0,25x	0,625	
<i>Bacillus subtilis</i> 0,5x	1,25	
<i>Bacillus subtilis</i> 1,0x	2,5	Dosis Anjuran
<i>Bacillus subtilis</i> 2,0x	5	
<i>Bacillus subtilis</i> 4,0x	10	
<i>Bacillus subtilis</i> 0,25x	0,5	
<i>Bacillus subtilis</i> 0,5x	1	



Nopatek 1,0x	2	Dosis Anjuran
Nopatek 2,0x	4	
Nopatek 4,0x	8	
Bathok Aromatic Pesticide 0,25x	1,25	
Bathok Aromatic Pesticide 0,5x	2,5	
Bathok Aromatic Pesticide 1,0x	5	Dosis Anjuran
Bathok Aromatic Pesticide 2,0x	10	
Bathok Aromatic Pesticide 4,0x	20	

2.4 Prosedur Kerja

2.4.1 Pembuatan Media PDA (*Potato Dekstrose Agar*)

Kentang dipotong dadu seberat 200 gram setelah dikupas dan dibersihkan. Rebus 1000 ml air suling bersama potongan kentang di atas piring panas. Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memisahkan ekstrak dari potongan kentang. Ekstrak yang diperoleh dicampur dengan 20 gram gula pasir, 17 gram agar-agar, dan labu Erlenmeyer. Untuk mencegah pertumbuhan bakteri, akhirnya ditambahkan 500 mg chloramphenicol. Campuran ini kemudian dihomogenisasi, dibungkus dengan plastik wrap dan aluminium foil, lalu diautoklaf selama dua jam pada suhu 121°C. Media disiapkan untuk dituangkan ke dalam cawan Petri setelah prosedur autoklaf.

2.4.2 Penyediaan Isolat *Colletotrichum* sp.

Jamur *Colletotrichum* sp. diisolasi dari buah cabai merah besar yang bergejala antraknosa yang diambil dari Pasar Daya. Kulit buah cabai yang bergejala antraknosa tersebut kemudian di potong kecil-kecil bagian antara yang sehat dengan yang sakit, kemudian potongan-potongan kulit buah cabai tersebut direndam dalam larutan alkohol 70% selama 1 menit, lalu dibilas dengan air steril. dan dikeringanginkan di kapas steril. Potongan jaringan kemudian ditumbuhkan pada media tumbuh PDA dalam cawan petri dan diinkubasi pada suhu ruangan sekitar 25-28°C selama 7 hari, kelembaban relatif 90% dalam kondisi gelap.

2.4.3 Identifikasi *Colletotrichum* sp.

Identifikasi cendawan dilakukan dengan mengamati karakteristik dari cendawan *Colletotrichum* sp. secara makroskopis dan mikroskopis. Identifikasi secara mikroskopis



embuat preparat, koloni jamur yang tumbuh pada media PDA akan di atas gelas objek steril yang ditetesi aquades steril dan as penutup. Kemudian diamati dibawah mikroskop dengan ntuk diidentifikasi. Identifikasi dilakukan berdasarkan karakter ggunakan kunci identifikasi Barnet & Hunter (2001).

Identifikasi secara makroskopis dilakukan dengan membuat kultur murni di dalam media (*Potato Dextrose Agar*) PDA, kemudian dilakukan pengamatan dengan cara langsung melihat warna koloni, warna sebalik koloni (pigmentasi koloni) dan pola penyebaran koloni jamur endofit.

2.4.4 Uji Fungisida *In Vitro*

Fungisida yang diujikan sebelumnya dibuat dalam bentuk larutan stok dimana banyaknya cairan fungisida yang ditambahkan pada media PDA dihitung berdasarkan rumus pengenceran :

$$V1.M1 = V2.M2$$

Ket :

V1 : Volume awal larutan

M1 : Konsentrasi awal larutan

V2 : Volume akhir larutan

M2 : Konsentrasi akhir larutan

Pengujian dilakukan dengan metode peracunan medium tumbuh. Konsentrasi bahan aktif dibuat dengan mencampurkan suspensi fungisida yang diujikan ke dalam media PDA steril dengan suhu 40–45 °C dalam erlenmeyer dengan takaran sesuai konsentrasi yang diujikan lalu dihomogenkan dengan cara menggoyangkan erlenmeyer, kemudian dituang ke dalam cawan Petri dengan takaran 20 ml, lalu diamkan hingga padat (Paramita, *et al.*, 2014). Media PDA yang digunakan sebagai kontrol adalah media PDA yang hanya ditambahkan air steril sebanyak 1 ml tanpa menggunakan fungisida. Isolat jamur *Colletotrichum* sp. dipotong dengan *cork borer* diameter 0.5 cm dan diletakkan di tengah cawan petri yang berisi medium perlakuannya (Joshi, *et al*, 2013).

2.5 Parameter Pengamatan

1. Diameter Koloni

Garis melintang digambar di bagian bawah cawan Petri untuk memudahkan pengukuran diameter koloni jamur, dan pengamatan koloni dilakukan setiap 24 jam. Empat ukuran garis berbeda dihitung, dan rata-ratanya digunakan untuk menghitung diameter koloni. Perhitungan diameter koloni cendawan juga dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$D = \frac{d1 + d2}{2}$$

Ket:

D : Rata-rata diameter koloni jamur



meter koloni secara vertikal 1

meter koloni secara horizontal 1

2. Daya Hambat Pertumbuhan Koloni

Tingkat Hambatan Relatif (THR) diameter koloni dihitung menggunakan rumus sebagai berikut ;

$$D = \frac{d1-d2}{d1} \times 100\%$$

Ket :

- d1 : diameter koloni patogen uji pada kontrol
d2 : diameter koloni patogen uji pada perlakuan

3. Kepadatan Spora

Perhitungan kepadatan spora dari jamur *Colletotrichum* sp. dilakukan dengan membuat suspensi, yaitu 10 ml aquades steril ditambahkan pada media biakan jamur *Colletotrichum* sp. yang berumur 7 hari di cawan dan digores menggunakan kuas untuk melepaskan konidianya dari media tumbuh. Jumlah konidia per mililiter dihitung menggunakan *haemocytometer*. Rumus yang digunakan untuk menghitung konsentrasi konidia per mililiter menurut Prasetyowati (2003) sebagai berikut ;

$$K = \frac{T \times p}{n \times 0,25} \times 10^6 \text{ konidia/ml}$$

Ket :

- K : jumlah spora/ml larutan
T : total spora dalam semua kotak
P : tingkat pengenceran
n : jumlah semua kotak yang dihitung
0,25 : faktor koreksi penggunaan kotak sampel skala kecil pada *haemocytometer*

4. Daya Hambat Sporulasi

$$KK = \frac{K1-K2}{K1} \times 100\%$$

Ket :

- K1 : konsentrasi konidia pada kontrol
K2 : konsentrasi konidia pada perlakuan

5. Viabilitas Spora

Viabilitas spora dilakukan dengan cara suspensi spora diinkubasikan selama 24 jam. Setelah itu satu tetes suspensi tersebut ditetaskan pada kaca preparat dan ditutup dengan gelas penutup, lalu dihitung jumlah spora-spora yang berkecambah dan tidak berkecambah pada bidang pandang dibawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali. Viabilitas spora dilakukan pada jam ke-24 setelah inkubasi. Viabilitas n menggunakan rumus Gabriel & Riyatno (1989) sebagai berikut :

$$V = \frac{g}{(g+u)} \times 100\%$$



Ket :

- V : Perkecambahan spora (viabilitas)
g : Jumlah spora yang berkecambah
u : Jumlah spora yang tidak berkecambah

2.6 Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis ragam (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Jika terdapat perbedaan nyata diantara perlakuan, maka rata-rata perlakuan dibandingkan dengan menggunakan uji DMRT dengan taraf kepercayaan 0,05%.



BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

3.1.1 Diameter Koloni

Hasil pengamatan diameter koloni yang telah di uji DMRT dengan taraf 0,05 didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 2. Rata-rata diameter koloni *Colletotrichum* sp. pada setiap kombinasi perlakuan jenis fungisida dan konsentrasi fungisida selama pengamatan berlangsung.

Kode Perlakuan	Diameter koloni (mm) Pengamatan (HSI)						
	2	4	6	8	10	12	14
Kontrol	24 ^{hi}	38 ^{lm}	52 ^j	62 ^{mn}	70 ^{mno}	76 ^{lmn}	90 ^o
Be × 0.25	25 ^{hi}	38 ^{lm}	47 ^{ij}	56 ^{lmn}	60 ^{klmn}	60 ^{ijkl}	63 ^{ijklm}
Be × 0.5	45 ^j	25 ^{ghij}	40 ^{hij}	48 ^{klm}	50 ^{hijkl}	52 ^{hijk}	53 ^{fghijk}
Be × 1.0	29 ⁱ	43 ^m	52 ^j	49 ^{klm}	54 ^{jklm}	55 ^{ijk}	56 ^{ghijkl}
Be × 2.0	22 ^{fghi}	0.22 ^a	30 ^{defgh}	35 ^{ghijk}	38 ^{defghij}	39 ^{cdefghi}	38 ^{cdefgh}
Be × 4.0	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
Tr × 0.25	13 ^{bcdefg}	20 ^{cdefghi}	25 ^{cdefg}	30 ^{efghij}	32 ^{cdefgh}	33 ^{bcdefgh}	35 ^{bcdefgh}
Tr × 0.5	11 ^{bcd}	17 ^{cdefgh}	27 ^{defgh}	34 ^{fghijk}	37 ^{defghij}	39 ^{defghi}	42 ^{cdefghi}
Tr × 1.0	12 ^{bcde}	14 ^{bcdef}	18 ^{bcdef}	22 ^{bcdefgh}	24 ^{bcde}	24 ^{bcde}	27 ^{bcd}
Tr × 2.0	0 ^a	21 ^{defghi}	19 ^{bcdef}	22 ^{bcdefgh}	26 ^{bcde}	30 ^{bcdef}	33 ^{bcdefg}
Tr × 4.0	0 ^a	0 ^a	24 ^{cdefg}	28 ^{defghij}	34 ^{cdefghi}	41 ^{defghi}	44 ^{cdefghij}
Di × 0.25	0 ^a	0 ^a	0 ^a	8 ^{ab}	19 ^{abcd}	27 ^{bcdef}	30 ^{bcde}
Di × 0.5	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
Di × 1.0	0 ^a	0 ^a	0 ^a	10 ^{abc}	11 ^{ab}	12 ^{ab}	14 ^{ab}
Di × 2.0	0 ^a	5 ^{ab}	7 ^{ab}	11 ^{abcd}	12 ^{ab}	12 ^{ab}	13 ^{ab}
Di × 4.0	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
Co × 0.25	17 ^{bcdefgh}	21 ^{defghij}	25 ^{cdefg}	33 ^{fghijk}	36 ^{defghij}	41 ^{defghi}	43 ^{cdefghi}
Co × 0.5	10 ^b	12 ^{bcde}	17 ^{bcde}	18 ^{bcdefg}	22 ^{bcde}	25 ^{bcde}	27 ^{bcd}
Co × 1.0	10 ^b	11 ^{bcd}	13 ^{abc}	15 ^{abcde}	20 ^{bcd}	22 ^{bcde}	25 ^{bcd}
		0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
		0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
		16 ^{cdefg}	21 ^{bcdef}	23 ^{bcdefgh}	25 ^{bcde}	28 ^{bcdef}	31 ^{bcdef}
		0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
		0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a



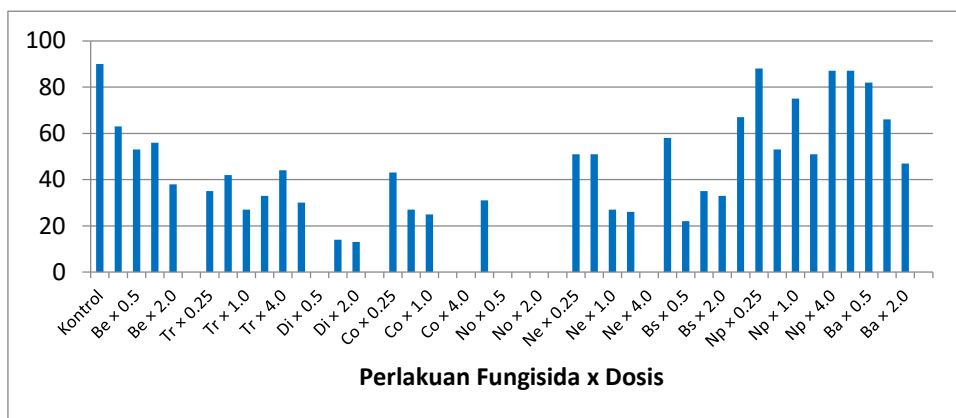
No × 2.0	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
No × 4.0	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
Ne × 0.25	10 ^b	12 ^{bcde}	16 ^{bcd}	26 ^{cdefghi}	36 ^{cdefghij}	42 ^{efghi}	51 ^{efghijk}
Ne × 0.5	13 ^{bcdef}	24 ^{efghij}	30 ^{efgh}	36 ^{hijk}	40 ^{efghij}	41 ^{defghi}	51 ^{efghijk}
Ne × 1.0	10 ^b	10 ^{abc}	11 ^{abc}	16 ^{abcdef}	20 ^{bcd}	22 ^{bcde}	27 ^{bcd}
Ne × 2.0	0 ^a	10 ^{abc}	11 ^{abc}	12 ^{abcd}	17 ^{abc}	18 ^{abc}	26 ^{bcd}
Ne × 4.0	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a
Bs × 0.25	16 ^{bcdefgh}	24 ^{efghij}	31 ^{efgh}	42 ^{ijkl}	45 ^{efghijk}	52 ^{hijk}	58 ^{hijkl}
Bs × 0.5	12 ^{bcde}	13 ^{bcde}	17 ^{bcde}	18 ^{bcdefg}	19 ^{abcd}	20 ^{abcd}	22 ^{abc}
Bs × 1.0	17 ^{bcdefgh}	20 ^{cdefghi}	24 ^{cdefg}	26 ^{cdefghi}	30 ^{bcdefg}	30 ^{bcdef}	35 ^{bcdefgh}
Bs × 2.0	21 ^{efghi}	23 ^{efghij}	27 ^{defgh}	28 ^{defghij}	29 ^{bcdef}	32 ^{bcdefgh}	33 ^{bcdefg}
Bs × 4.0	20 ^{cdefghi}	32 ^{ijkl}	32 ^{fgh}	49 ^{klm}	54 ^{ijklm}	63 ^{ijklm}	67 ^{ijklmn}
Np × 0.25	21 ^{defghi}	43 ^m	53 ^j	71 ⁿ	82 ^o	86 ⁿ	88 ^{no}
Np × 0.5	16 ^{bcdefgh}	21 ^{defghij}	27 ^{defgh}	32 ^{ghijk}	49 ^{ghijkl}	51 ^{ghijk}	53 ^{efghijk}
Np × 1.0	14 ^{bcdefg}	28 ^{ijkl}	36 ^{ghi}	56 ^{lmn}	63 ^{klmn}	70 ^{klmn}	75 ^{lmno}
Np × 2.0	20 ^{cdefghi}	28 ^{ijkl}	38 ^{ghi}	43 ^{ijkl}	46 ^{efghijk}	47 ^{fghij}	51 ^{efghijk}
Np × 4.0	23 ^{ghi}	37 ^{klm}	51 ^j	63 ^{mn}	74 ^{no}	81 ^{mn}	87 ^{no}
Ba × 0.25	25 ^{hi}	36 ^{klm}	51 ^j	66 ⁿ	74 ^{no}	85 ⁿ	87 ^{mn}
Ba × 0.5	23 ^{ghi}	36 ^{klm}	49 ^{ij}	58 ^{lmn}	66 ^{lmno}	77 ^{lmn}	82 ^{no}
Ba × 1.0	18 ^{bcdefgh}	27 ^{hijk}	36 ^{ghi}	44 ^{ijkl}	52 ^{ijklm}	60 ^{ijkl}	66 ^{ijklmn}
Ba × 2.0	11 ^{bc}	18 ^{cdefghi}	25 ^{cdefg}	32 ^{efghijk}	35 ^{cdefghij}	40 ^{defghi}	47 ^{defghijk}
Ba × 4.0	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Duncan.

Berdasarkan tabel hasil analisis DMRT pada beberapa jenis fungisida dengan aktif yang berbeda terhadap diameter koloni *Colletotrichum* sp. bel 2 dan Gambar 1, menunjukkan kecenderungan umum bahwa awan meningkat seiring dengan periode waktu setelah inokulasi. m lainnya adalah untuk setiap jenis fungisida, semakin tinggi a yang dipakai semakin kecil diameter koloni. Akan tetapi tidak ditemukan pada perlakuan fungisida dengan dosis Be × 4.0, × 2.0, Co × 4.0, No × 0.5, No × 1.0, No × 2.0, No × 4.0, Ne × 4.0



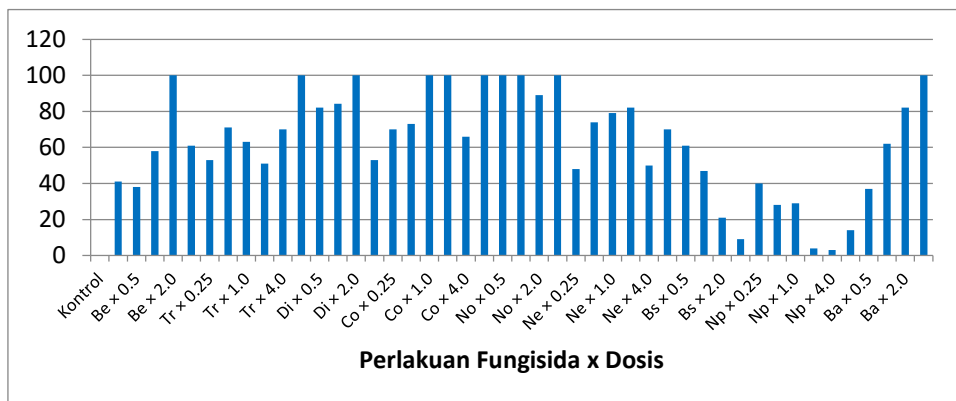
dan $Ba \times 4.0$. dimana tidak ada pertumbuhan koloni selama penelitian berlangsung yang menunjukkan bahwa fungisida yang paling efektif. Diameter koloni terendah berikutnya ditemukan pada perlakuan fungisida dengan dosis $Di \times 1.0$ dan $Di \times 2.0$. Diantara fungisida organik, perlakuan neem oil menunjukkan diameter koloni cendawan paling rendah, $Ne \times 1.0$ dan $Ne \times 2.0$.



Gambar 2. Rata-rata diameter koloni cendawan pada setiap kombinasi perlakuan jenis fungisida dan konsentrasi fungisida pada hari ke-14.

3.1.2 Daya Hambat Pertumbuhan Koloni

Hasil pengamatan daya hambat pertumbuhan diameter koloni yang telah di uji DMRT dengan taraf 0,05 didapatkan hasil sebagai berikut.



Hasil pengamatan daya hambat pertumbuhan koloni cendawan pada setiap jenis fungisida dan konsentrasi fungisida pada hari ke-14.

Hasil pengamatan daya hambat pertumbuhan diameter koloni yang telah di uji DMRT dengan taraf 0,05 didapatkan hasil sebagai berikut. Hasil pengamatan daya hambat pertumbuhan diameter koloni yang telah di uji DMRT dengan taraf 0,05 didapatkan hasil sebagai berikut.

menunjukkan penghambatan 100%. Selain itu, sejumlah perlakuan yang awalnya kurang berhasil dalam mencegah perluasan koloni akhirnya menunjukkan hasil positif pada pengamatan selanjutnya.

3.1.3 Kepadatan Spora

Hasil pengamatan kepadatan spora disajikan pada tabel 4.

Tabel 3. Kepadatan spora *Colletotrichum* sp. pada setiap kombinasi perlakuan jenis fungisida dan konsentrasi fungisida pada hari ke-14.

Konsentrasi Perlakuan	Kepadatan Spora (Konidia/ml)
Kontrol	9.8×10^9
Be $\times$ 0.25	3.05×10^9
Be $\times$ 0.5	3.25×10^9
Be $\times$ 1.0	0.7×10^8
Be $\times$ 2.0	1.2×10^8
Be $\times$ 4.0	-
Tr $\times$ 0.25	2.85×10^8
Tr $\times$ 0.5	3.8×10^9
Tr $\times$ 1.0	0.75×10^7
Tr $\times$ 2.0	0.5×10^7
Tr $\times$ 4.0	6.2×10^9
Di $\times$ 0.25	2.3×10^9
Di $\times$ 0.5	-
Di $\times$ 1.0	2.25×10^9
Di $\times$ 2.0	0.75×10^8
Di $\times$ 4.0	-
Co $\times$ 0.25	3.55×10^9
Co $\times$ 0.5	2.7×10^9
Co $\times$ 1.0	1×10^8
Co $\times$ 2.0	-
Co $\times$ 4.0	-
No $\times$ 0.25	1.4×10^9
 $\times$ 0.5	-
$\times$ 1.0	-
$\times$ 2.0	-
$\times$ 4.0	-
$\times$ 0.25	2.75×10^9
$\times$ 0.5	1.2×10^8

Ne × 1.0	1.4×10^8
Ne × 2.0	0.55×10^7
Ne × 4.0	-
Bs × 0.25	2.35×10^8
Bs × 0.5	1.35×10^8
Bs × 1.0	1.2×10^8
Bs × 2.0	0.7×10^8
Bs × 4.0	1.4×10^8
Np × 0.25	2.85×10^9
Np × 0.5	2.5×10^9
Np × 1.0	2.25×10^9
Np × 2.0	2.2×10^9
Np × 4.0	3.2×10^9
Ba × 0.25	2.65×10^9
Ba × 0.5	2.6×10^9
Ba × 1.0	2.8×10^9
Ba × 2.0	2.45×10^9
Ba × 4.0	-

Tabel 3 menunjukkan kemampuan perlakuan fungisida sintetis dan organik dalam menurunkan jumlah konidia *Colletotrichum* sp. dengan dosis yang bervariasi. Jumlah konidia berkurang dengan meningkatnya konsentrasi, berbeda dengan kontrol atau tanpa perlakuan fungisida menunjukkan jumlah konidia tertinggi yaitu 9.8×10^9 diantara semua perlakuan. Hal ini karena fungisida dapat menghambat atau menunda perkecambahan tetapi tidak mencegah perkecambahan spora *Colletotrichum* sp. Hal ini sejalan dengan pernyataan Priadi (2009), dimana peningkatan konsentrasi bahan aktif fungisida yang digunakan dapat menghambat proses perkecambahan spora. Tingginya konsentrasi fungisida mampu mengurangi jumlah air yang dapat masuk ke dalam sel-sel spora. Dalam perkecambahan, spora memerlukan jumlah air yang memadai sebagai media untuk reaksi kimia di dalam sel, yang berfungsi untuk mengaktifkan enzim dan mendistribusikan nutrisi ke seluruh bagian sel-sel spora yang sedang aktif melakukan pembelahan sel.



3.1.4 Daya Hambat Sporulasi

Hasil pengamatan daya hambat sporulasi disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Daya hambat sporulasi *Colletotrichum* sp. pada setiap kombinasi perlakuan jenis fungisida dan konsentrasi fungisida pada hari ke-14.

Konsentrasi Perlakuan	Persentase Penghambatan (%)
Be × 0.25	12
Be × 0.5	6
Be × 1.0	80
Be × 2.0	65
Be × 4.0	100
Tr × 0.25	67
Tr × 0.5	56
Tr × 1.0	91
Tr × 2.0	94
Tr × 4.0	28
Di × 0.25	77
Di × 0.5	100
Di × 1.0	77
Di × 2.0	92
Di × 4.0	100
Co × 0.25	38
Co × 0.5	53
Co × 1.0	83
Co × 2.0	100
Co × 4.0	100
No × 0.25	85
No × 0.5	100
No × 1.0	100
No × 2.0	100
No × 4.0	100
Ne × 0.25	26
Ne × 0.5	68
Ne × 1.0	62
Ne × 2.0	85
Ne × 4.0	100
Ne × 0.25	6

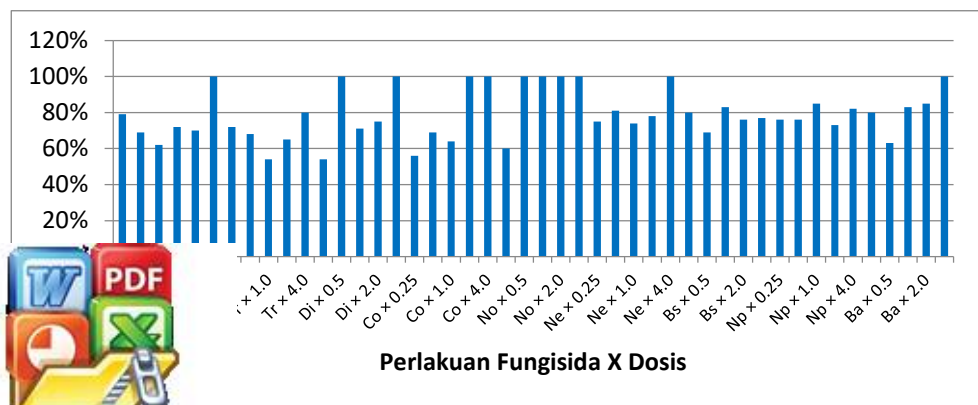


Bs × 0.5	84
Bs × 1.0	52
Bs × 2.0	72
Bs × 4.0	44
Np × 0.25	12
Np × 0.5	23
Np × 1.0	15
Np × 2.0	32
Np × 4.0	2
Ba × 0.25	10
Ba × 0.5	12
Ba × 1.0	5
Ba × 2.0	17
Ba × 4.0	100

Tabel 4, menunjukkan bahwa pada media tanpa perlakuan (kontrol) tidak terjadi penghambatan terhadap pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum* sp. semua perlakuan fungisida baik fungisida sintetik maupun fungisida organik mampu menghambat sporulasi *Colletotrichum* sp. namun fungisida sintetik lebih ampuh dibandingkan fungisida organik. Rata-rata penghambatan tertinggi pada perlakuan Benlox 50 WP (benomil) dengan dosis 4,0x, Dithane 45 WP (mancozeb 80%) dengan dosis 0,5x dan 4,0x, Copside 77 WP (tembaga hidroksida 77%) dengan dosis 4,0x. 2,0x dan 4,0x, serta Nordox 56 WP (tembaga oksida 56%) dengan dosis 0,5x, 1,0x, 2,0x, dan 4,0x. Perlakuan tersebut mampu menghambat sporulasi sebesar 100%. Sedangkan persentase penghambatan sporulasi terendah pada perlakuan Benlox 50 WP 0,5%, *Bacillus Subtillis* 0,25x, dengan penghambatan 6%, Nopatek 4,0x sebesar 2%, dan Bathok Aromatic Pesticide 1,0x sebesar 5%.

3.1.5 Viabilitas Spora

Hasil pengamatan Viabilitas *Colletotrichum* sp.



daya Viabilitas spora *Colletotrichum* sp. pada setiap kombinasi fungisida dan konsentrasi fungisida pada hari ke-14.

Gambar 4, menampilkan persentase spora jamur (*Colletotrichum* sp.) yang dapat berkecambah. Dengan tiga pengecualian yaitu pada perlakuan Trivia 73 WP 1,0x, Dithane 45 WP 0,25x, dan Copside 77 WP 0,25x rata-rata tingkat perkecambahan untuk semua perlakuan adalah 80%. Persentase kelangsungan hidup masing-masing perlakuan adalah 54%, 54%, dan 56%. Fluopicolide (6%), propineb (67%), dan mancozeb (80%) masing-masing merupakan komponen aktif Trivia 73 WP, Dithane 45 WP, dan Copside 77 WP.

3.2 Pembahasan

Berdasarkan pada hasil pengamatan, diketahui bahwa perlakuan fungisida sintetik dan organik dengan konsentrasi bahan aktif yang berbeda dapat menekan pertumbuhan *Colletotrichum* sp. pada konsentrasi tinggi meskipun tidak semua perlakuan memiliki efek yang sama, hanya pada perlakuan fungisida sintetik yang paling banyak berpengaruh dibandingkan dengan fungisida organik. Pada Tabel 2, dapat dilihat perlakuan fungisida Benlox 50 WP (Benomil) konsentrasi 4,0x, Dithane 45 WP (Mankozebe 80%) dengan konsentrasi 0,5x dan 4,0x, mampu menekan pertumbuhan diameter koloni, hal tersebut dipengaruhi oleh bahan aktif dari fungisida tersebut yang mempengaruhi pertumbuhan *Colletotrichum* sp. Hal ini sesuai dengan Pendapat Andriani (2017), yang menyatakan bahwa *Colletotrichum* sp. tetap rentan terhadap benomyl, propineb, dan mancozeb bahkan jika konsentrasinya dinaikkan 5 sampai 10 kali lipat dari anjuran produk komersialnya, sensitivitas ditandai dengan perbedaan perkembangan diameter koloni. Meskipun Widiastuti (2011) menyatakan bahwa tembaga hidroksida biasanya memiliki daya hambat yang lebih rendah, namun pada penelitian ini nampak fungisida Copside 77 WP (Tembaga Hidroksida 77%) dengan dosis 2,0x dan 4,0x juga efisien dalam menghambat spora jamur. Nordox 56 WP (Tembaga oksida 56%) dengan konsentrasi 0,5x, 1,0x, 2,0x dan 4,0x, dalam beberapa penelitian tembaga oksida banyak digunakan untuk mengendalikan penyakit busuk buah pada kakao, *Penicillium* sp. namun dalam pengujian ini tembaga oksida juga mampu menekan pertumbuhan *Colletotrichum* sp. Meskipun fungisida organik seperti minyak nimba (Neem oil), pada konsentrasi 4,0x, menunjukkan penekanan yang signifikan karena dimasukkannya azadirachtin, nimbin, dan nimbidin dan bahan kimia antijamur lainnya fungisida organik terjadi penekanan pada Neem Oil 4,0x. Hal ini sesuai dengan pendapat Ningsih (2013), yang menyatakan bahwa nimba juga mengandung belerang yang merupakan salah satu bahan aktif pembunuh jamur, serta senyawa nimbin yang berfungsi sebagai aktivitas antimikroba, antifungi dan antiviral sehingga dapat menghambat diameter koloni. Terakhir terdapat pada perlakuan Bathok Aromatic Pesticide 4,0x, senyawa yang terkandung adalah senyawa seperti alkohol, fenol dan ester organik. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwantisari (2023), yang asap cair tempurung kelapa mampu menghambat pertumbuhan *Moniliforme*, dan *C. capsici*.



Colletotrichum sp. miselium dapat dihambat secara signifikan oleh fungisida sintetik dan organik. Pada gambar 3, menunjukkan bahwa Benlox 50 WP (Benomil) pada konsentrasi 4,0x, pada perlakuan Dithane 45 WP (Mankozebe 80%) 4,0x, Copside 77 WP (Tembaga

Hidroksida 77%) 2,0x dan 4,0x, Nordox 56 WP (Tembaga oksida 56%) 0,5x, 1,0x, 2,0x, 4,0x, Neem Oil 4,0x dan Bathok Aromatic Pesticide 4,0x. Bahan aktif fungisida ini terbukti efektif menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp. koloni, dan terbukti bahwa pertumbuhan miselia jamur menurun pada konsentrasi fungisida yang lebih tinggi. Bahan aktif benomil, mankozeb 80%, tembaga hidroksida, dan tembaga oksida, sudah sangat umum digunakan untuk mengendalikan penyakit antraknosa pada cabai. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Rajashree (2020), yang menyatakan bahwa fungisida non-sistemik seperti propineb, mankozeb, dan tembaga oksida paling efektif dalam menghambat miselia dengan rata-rata penghambatan miselia masing-masing 82,92%, 74,81%, dan 67,40%. Penyakit antraknosa pada cabai umumnya diobati dengan fungisida seperti benomil, mancozeb 80%, tembaga hidroksida, dan tembaga oksida. Folicar, Randomil 75 WP, dan Benomil 50 WP mampu menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides* secara tuntas (Subhani, 2015). Penelitian selanjutnya oleh Sopialena (2018) dan Suyanto (2021) menunjukkan bahwa pertumbuhan *Colletotrichum* sp. dapat dipengaruhi oleh ekstrak daun mimba yang mengandung bahan antijamur seperti *azadirachtin*, *nimbin*, dan *nimbidin* juga ditemukan bermanfaat dalam menghentikan *Colletotrichum* sp. perkecambahan spora. Kandungan asap cair dari tempurung kelapa, daya hambatnya semakin meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi asap cair.

Pada tabel 3 dapat diketahui bahwa kerapatan spora tanpa perlakuan dalam hal ini senyawa penghambat fungisida sintetik dan organik mempunyai kerapatan spora yaitu 9.8×10^9 spora/ml. Pada perlakuan dengan taraf 1,0x, 2,0x dan 4,0x pada semua perlakuan mengalami penurunan jumlah konidia kecuali pada perlakuan Trivia 73 WP, *Bacillus subtilis*, dan nopatek konsentrasi 4,0x justru kembali mengalami peningkatan jumlah spora yang menandakan bahwa komponen aktif fungisida berdampak pada perkembangan spora seperti Trivia 73 WP yang memiliki bahan aktif Fluopikolid 6% dan Propineb 67%. Hasil pengujian ini sedikit berbeda dengan yang dilaporkan Suryanti *et al.* 2013) melaporkan bahwa fungisida dengan kandungan propineb pada dosis tertentu ditemukan secara efisien menekan produksi konidia dan acervuli (badan buah). Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh tingkat resistensi suatu cendawan terhadap bahan aktif apabila konsentrasi terus dinaikkan atau pengaplikasian dalam dosis berlebih. Seperti pada pengujian Hanif (2012), yang menyatakan bahwa fungisida dengan kandungan propineb adalah fungisida (kontak) yang bekerja hanya pada bagian tanaman yang terkena semprotan. Fungisida kontak tidak dapat menembus jaringan tanaman dan tidak dapat didistribusikan ke dalam jaringan tanaman, tetapi dengan aplikasi berlebih mampu memicu patogen menjadi resisten sehingga untuk pengendalian selanjutnya membutuhkan konsentrasi yang lebih besar dari sebelumnya.

Tabel 4 menunjukkan bahwa fungisida sintetik memiliki toksisitas yang lebih



fungisida organik, sehingga efisiensi penghambatannya lebih kuat. Fungisida sintetik lebih efektif mencegah pertumbuhan koloni jamur isalnya rata-rata penghambatan sebesar 91% diperoleh dengan 45 WP (Mancozeb 80%) dengan dosis 2.0x dan Trivia 73 WP Propineb 67%) pada konsentrasi 1.0x dan 2.0x, masing-masing. dan 92%. Konsentrasi fungisida dapat mempengaruhi efektivitas kasikan untuk menghambat *Colletotrichum* sp. Menurut Mustika

dan Rahmat (1993), efektivitas fungisida dalam menghambat *Colletotrichum* sp. tergantung pada konsentrasinya. Faktor penting dalam efektivitas antibakteri adalah konsentrasi. Komponen antimikroba dapat menyebabkan kerusakan fungisidal (membunuh cendawan) atau fungistatik (mencegah pertumbuhan vegetatif cendawan). Martoredjo (1989) menyatakan bahwa sifat fungisida atau fungistatik suatu bahan bergantung pada sifat senyawa aktif, konsentrasi, dan jenis media. Trivia 73 WP dengan bahan aktif fluopikolid memiliki persentase penghambatan sporulasi sebesar 91% pada konsentrasi 1,0% dan 94 pada konsentrasi 2,0% yang menunjukkan bahwa fungisida jenis Trivia ini mampu menghambat sporulasi dari cendawan *Colletotrichum* sp. dengan baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Toquin *et al.*, (2007), yang melaporkan bahwa fluopicolide mempengaruhi motilitas zoospore, perkecambahan kista, pertumbuhan miselium, dan sporulasi. Dithane 45 WP dengan bahan aktif Mankozeb 80% mampu menghambat sebesar 92% pada konsentrasi 2,0%, bahan aktif mankozeb banyak digunakan dalam mengendalikan beberapa penyakit salah satunya penyakit antraknosa. Hal tersebut sejalan dengan Patrice (2021), yang menyatakan bahwa Mankozeb lebih efektif dalam mengurangi pertumbuhan miselium jamur secara *In Vitro* dengan konsentrasi tertinggi kemanjuran dengan cara kerjanya yang mengganggu mikrotubulus yang aktivitasnya penting dalam transportasi nutrisi dan pembelahan sel.

Persentase *Colletotrichum* sp. spora yang berkecambah seperti pada gambar 4. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar fungisida, termasuk kontrol, tidak efektif mencegah perkecambahan spora, kecuali Trivia 73 WP (Fluopicolide 6% dan Propineb 67%), Dithane 45 WP (Mankozeb 80%), dan Copside 77 WP (Tembaga hidroksida 77%). Pada pengujian ini diperoleh (%). Persentase perkecambahan spora fungisida kombinasi fluopicolide dan propineb Trivia 73 WP adalah 54%, hal tersebut berbeda dengan temuan Permatasari (2021), yang melaporkan bahwa fungisida majemuk dapat menghambat pertumbuhan miselium *Colletotrichum* spp, fungisida yang terdiri dari campuran mankozeb dan karbendazim paling efektif. Dibandingkan dengan fungisida tunggal dengan kombinasi keduanya akan memberikan perlindungan yang lebih baik. Strain jamur tahan terhadap fungisida, yang sering terjadi pada fungisida sistemik, akan dihentikan oleh fungisida campuran ini. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Ernianti (2022), yang menyatakan bahwa fungisida Trivia yang berbahan aktif fluopikolid dan propineb tidak hanya berpengaruh terhadap penghambatan koloni, tetapi juga berpengaruh terhadap persentase penghambatan sporulasi cendawan *S. maydis*. Salah satu cara untuk menghentikan pertumbuhan cendawan adalah dengan menghalangi pembentukan spora. Karena spora pada cendawan berfungsi sebagai alat perkembangbiakan, menghalangi pertumbuhan spora pada cendawan lama kelamaan akan menyebabkan kematian cendawan. Perbedaan tersebut mungkin disebabkan



terutama faktor jenis media uji dan cendawan uji yang digunakan. 15 WP yang mengandung mancozeb menunjukkan penghambatan 60 pada konsentrasi berbeda, fungisida tunggal tersebut sering digunakan dalam mengendalikan berbagai penyakit pada tanaman. Hal ini sejalan dengan Patrice (2021), bahwa mancozeb mencegah respirasi spora dan pertumbuhan setelah menggunakan mancozeb. Sedangkan Nakpalo *et al.*, (2021) menunjukkan persentase penghambatan perkecambahan spora *C.*

gloeosporioides sebesar 50% setelah aplikasi Mancozeb *in vitro*. Adapun pengujian Copside 77 WP dengan bahan aktif Tembaga hidroksida 77% pada konsentrasi terendah yaitu 0,25x, fungisida dengan bahan aktif tersebut masih jarang digunakan namun pada penelitian ini terbukti dapat menghambat pembentukan spora hingga konsentrasi tertinggi, namun hal tersebut berbeda dengan pengujian oleh Imtiaj (2005), yang menyatakan bahwa tembaga hidroksida tidak efektif mencegah pertumbuhan miselium pada dosis berbeda.



BAB IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Benlox 50 WP (benomil) dengan dosis 4,0x, Dithane 45 WP (mancozeb 80%) dengan dosis 0,5x dan 4,0x, Copside 77 WP (tembaga hidroksida 77%) dengan dosis 4,0x, 2,0x dan 4,0x, serta Nordox 56 WP (tembaga oksida 56%) dengan dosis 0,5x, 1,0x, 2,0x, dan 4,0x merupakan fungisida sintetik yang efektif mencegah pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit antraknosa pada tanaman cabai. Minyak mimba yang mengandung *azadirachtin*, *salanin*, *meliantriol*, *nimbin*, dan *nimbidin*, serta pestisida aromatik Bathok yang mengandung asam, fenol, dan karbonil, keduanya terbukti efektif pada dosis 4,0 kali lipat bila digunakan sebagai fungisida Nabati. *Bacillus subtilis* dan Nopatek sebagai fungisida nabati cukup baik dalam menghambat namun tidak terdapat penghambatan yang signifikan terhadap cendawan uji. Fungisida dengan dosis tersebut juga terbukti efektif dalam menghambat sporulasi cendawan *Colletotrichum* sp. dan cenderung menurunkan jumlah spora seiring dengan dosis ditingkatkan. Pada pengamatan viabilitas spora menunjukkan bahwa perlakuan selain dari Trivia 73 WP 1,0x, Dithane 45 WP 0,25x, dan Copside 77 WP 0,25x mampu memicu perkecambahan spora.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, D., Triasih, U., Dwiastuti, M. E., dan Wicaksono, C. (2019). Potensi Jamur Antagonis dalam Menghambat Penyebab Penyakit Busuk Batang Pada Tanaman Jeruk. *Agronida*. 5: 1–6.
- Andriani, D., Wiyono, S., & Widodo, W. (2017). Sensitivitas *Colletotrichum* spp. pada Cabai terhadap Benomil, Klorotalonil, Mankozeb, dan Propineb. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 13(4), 119-119.
- Andriyani, F., Nurchayati, Y., Haryanti, S. (2020). Pengaruh Ekstrak Suren (*Toona Suren* Merr.) Terhadap Produksi Buah Cabai Rawit Yang Diserang Penyakit Antraknosa. *Niche Journal Of Tropical Biology*, 3(2), 89–98.
- Apriani, L., Suprpta, D. A., & Temaja, I. G. R. M. (2014). Uji Efektivitas Fungisida Alami dan Sintetis dalam Mengendalikan Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Tomat yang Disebabkan Oleh Fusarium *Oxysporum* F. Sp. *Lycopersici*. *Journal of Tropical Agroecotechnology*, 3(3), 137–147.
- Arwiyanto, T., Chrisnawati., dan Nasrun. (2009). Pengendalian Penyakit Layu Bakteri Nilam menggunakan *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas flourescens*. *Jurnal Litri*. Vol.15 No.3: 116-123. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Astuti, Y. F., Prasetyo, J., & Ratih, S. (2014). Pengaruh fungisida propineb terhadap *Colletotrichum* spp. penyebab penyakit antraknosa pada cabai merah. *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(1).
- Azhari, F., & Pinem, M. I. (2019). Keragaman Biologi *Colletotrichum* spp. Penyebab Penyakit Hawar Daun pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Sumatera Utara Bagian Timur. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(1), 11-23.
- Badan Pusat Statistik. 2023. *Produksi dan Produktivitas Cabai 2020-2022*.
- De Silva, D. D., Groenewald, J. Z., Crous, P. W., Ades, P. K., Nasruddin, A., Mongkolporn, O., & Taylor, P. W. (2019). *Identification, prevalence and pathogenicity of Colletotrichum species causing anthracnose of Capsicum annuum in Asia*. *IMA fungus*, 10, 1-32.



Sudirman, L. I., & Fitriani, M. (2015). Mikrobiota pada Buah Cabaiendalian Hayati *Colletotrichum capsici*. *Jurnal Fitopatologi* .(5), 150-150.

- Elfina, Y. E. (2015). Uji beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) untuk mengendalikan penyakit antraknosa pada buah cabai merah pasca panen. *Sagu*, 14(2), 18-27.
- Ernianti, E. (2022). Efektivitas Beberapa Jenis Fungisida dalam Menekan Pertumbuhan *Stenocarpella maydis* Penyebab Penyakit Busuk Batang dan Busuk Tongkol pada Tanaman Jagung Secara In Vitro (*The Effectiveness of Selected Fungicides in Suppressing the Growth of Stenocarpella maydis, the Causal Agent of the Stem Rot and Cob Rot Diseases in Corn Plant, In Vitro*) (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Gurusinga, R. E., Retnowati, L., Wiyono, S., & Tondok, E. T. (2020). Dampak penggunaan fungisida sintetik pada kelimpahan cendawan endofit tanaman padi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(3), 432-439.
- Hanif. 2012. Fungisida Sistemik. <http://epetani.deptan.go.id/budidaya/hamadan-penyakit-padi>. Diakses 29 Juli 2024.
- Harjono, I. 1999. *Sistem Pertanian Organic*. Penerbit Aneka Solo.
- Hersanti, L. Fei & I. Zulkarnaen. (2001). Pengujian kemampuan campuran senyawa benzothiadiazol 1%-Mankozeb 48% dalam meningkatkan ketahanan cabai merah terhadap penyakit antraknosa. Prosiding Kongres Nasional XVI dan Seminar Hasil PFI. 22 – 24 Agustus 2001. Bogor.
- Ilyasa, M., Hutapea, S., & Rahman, A. (2018). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L) terhadap Pemberian Kompos dan Biochar dari Limbah Ampas Tebu. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 3(1), 39-49.
- Imtiaj, A., Rahman, S. A., Alam, S., Parvin, R., Farhana, K. M., Kim, S. B., & Lee, T. S. (2005). Effect of fungicides and plant extracts on the conidial germination of *Colletotrichum gloeosporioides* causing mango anthracnose. *Mycobiology*, 33(4), 200-205.
- Istianto, M dan Eliza. (2009). Aktivitas anti jamur minyak atsiri terhadap penyakit antraknosa buah pisang di penyimpanan pada kondisi laboratorium. *J Hort* 19 (2): 192-198.



D.M. and Gaikwad, A.P. (2013). Variation in Fungi Toxicant : *Colletotrichum gloeosporioides* Isolates Infecting Fruit Crops. *Agric Sci*, 3(1), 6–8.

imi, A. (2003). Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) tanaman multi kembangan *Teknologi TRO*, 15(1), 1-10.

- Kim, B.S., H.K. Park, and W.S. Lee. 1999. Resistance to anthracnose (*Colletothricum* spp.) in pepper. *Phytoparasitica* 32(2):184- 188.
- Kumar Singh, A., & Pandey, A. K. (1992). *Dynamics of Anthracnose Disease of Chilli in Responses to Water and Nitrogen Management under Drip and Flood Irrigation*. Online) *Journal of AgriSearch*, 1(3), 151–156.
- Marsuni, Y. (2020). Pencegahan Penyakit Antraknosa pada Cabai Besar (Lokal: Lombok Ganal) dengan Perlakuan Bibit Kombinasi Fungisida Nabati. In *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah* (Vol. 5, No. 2, pp. 113-116).
- Martoredjo, T. (1989). Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan Bagian dari perlindungan Tanaman. Andi offset, Yogyakarta.
- Mustika, I. dan A.S. Rahmat. (1993). Efikasi Beberapa Macam Produk Cengkeh dan Tanaman Lain terhadap Nematoda Lada. Prosiding Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida. Bogor.
- Nakahara, K., N.S. Alzoreky, T. Yoshihashi, H.T.T. Nguyen dan G. Trakoontivakorn. (2003). *Chemical Composition and Antifungal Activity of Essential Oil from Cymbopogon nardus (Citronellal Grass)*. JARQ 37(4): 249-252.
- Nakpalo, S., Kouabenan, A., Brahima, C., Sibirina, S., Mariam, O. G., Seydou, T., & Daouda, K. (2017). Effect of some synthetic fungicides on the in vitro growth of *Colletotrichum gloeosporioides*, causative agent of cashew tree anthracnose in Côte d'Ivoire. *Asian Journal of Crop Science*, 9(4), 149-158.
- Nasrun dan Y. Nuryani. (2007). Penyakit Layu Bakteri pada Nilam dan Strategi Pengendaliannya. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Bogor
- Ningsih, Y., Efri, E., & Aeny, T. N. (2013). Pengaruh Fraksi Ekstrak Daun Nimba (*Azadirachta Indica* A.) dan Daun Jarak (*Jatropha Curcas* L.) terhadap Diameter Koloni dan Jumlah Spora Jamur *Colletotrichum Capsici* Penyebab Penyakit Antraknosa pada Cabai (*Capsicum Annum* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(3).
- Nusantara, D. O., Pamungkas, S. W., Syaifudin, N. R., Kusuma, L. W., & Fikri, J. (2017). Sistem pakar analisa penyakit pada tanaman cabai merah n metode backward chaining. *Semnasteknomedia Online*, 5(1), 3-
- nardiyono, C. dan Sudarmadi. (2014). Pengendalian Kimia dan *Colletotrichum* spp. terhadap Fungisida Simoksamil padaCabai I Perlindungan Tanaman Indonesia, 18(1), 41- 46.



- Patrice, N. D. J., Placide, D., Madjerembe, A., Rony, M. T. P., Gabriel, D., Ulrich, B. F., & Zachee, A. (2021). In vitro, In vivo and In situ, Effect of Mancozeb 80 WP on *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. and Sacc., Causative Agent of Anthracnose of Cashew (*Anacardium occidentale* L.) in Chad and Cameroon. *Int. J. Pathog. Res.*, 6, 1-14.
- Permatasari, I. S., Sulistyowati, L., & Syib'li, M. A. (2021). Efikasi Fungisida Majemuk (Bahan Aktif: Benalaxyl 8% Dan Mancozeb 65%) Terhadap Penyakit Downy Mildew (*Pseudoperonospora Cubensis*) Pada Tanaman Semangka Secara In Vitro. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan*, 9(4), 150–156. <https://doi.org/10.21776/ub.jurnalhpt.2021.009.4.5>.
- Polii, M. G., Sondakh, T. D., Raintung, J. S., Doodoh, B., & Titah, T. (2020). Kajian teknik budidaya tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) Kabupaten Minahasa Tenggara. *Eugenia*, 25(3).
- Prasetyowati, A. (2003). Pengaruh Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan *Colletotrichum capsici* Penyebab Penyakit Antraknosa pada Cabai Besar (*Capsicum annum* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. Hlm 47.
- Purwantisari, S., Sari, D. M. S. P., Risnanda, M. A., Khanifah, N. N., Amatullah, L. H., & Mahardhika, W. A. (2023). Potensi Asap Cair Tempurung Kelapa Sebagai Antijamur *Fusarium foetens*, *Fusarium moniliforme*, dan *Colletotrichum capsici*. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 41(2).
- Rahman, M. A., Rahman, M. M., Azad, A. K., & Alam, F. M. (2011). *Inhibitory effect of different plant extracts and antifungal metabolites of Trichoderma strains on the conidial germination and germ tube growth of Colletotrichum capsici causing chili anthracnose. International Journal of Agronomy and Agricultural Research*, 1(1), 20-28.
- Rajashree, G., Patil, M. B., Aswathanaryana, D. S., Mallikarjun, K., & Sreenivas, A. G. (2020). Effect of different fungicides and bio agents against *Colletotrichum truncatum* (Schw.) causing anthracnose of greengram [*Vigna radiata* (L.) Wilczek] in vitro. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(2), 1168-1175.
- Rani, S., Prasetyawati, E. T., & Nirwanto, H. (2022). Potensi Bakteri *Bacillus* spp. menghambat *Colletotrichum Capsici* Penyebab Antraknosa Pada Cabai a In Vitro. *Plumula: Berkala Ilmiah Agroteknologi*, 10(1), 18-28.
- Singkoh, M. (2022). Fungisida Nabati Sebagai Alternatif 1 Hama Dan Penyakit Tanaman di Desa Palaes Minahasa *udies of Social Sciences*, 4(2), 77-84.



- Sarwono, E., Nurdin, M., & Prasetyo, J. (2013). Pengaruh kitosan dan *Trichoderma* sp. terhadap keparahan penyakit antraknosa (*Colletotrichum capsici* (Syd.) Butl. Et Bisby) pada buah cabai (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(3).
- Semangun, H. (2007). *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Silva, H.A.S., Romeiro, R.S.R., Macagnan, D., Vieira, B.A.H., Pereira, M.C.B., Mounteer, A. (2004). Rhizobacterial Induction of Systemic Resistance in Tomato plants Non Spesific Protection and Increase in Enzyme Activities. *Biol Control* 29:288-295
- Singh, A. K., & Pandey, A. K. (2014). Dynamics of anthracnose disease of chilli in responses to water and nitrogen management under drip and flood irrigation. *Journal of AgriSearch*, 1(3).
- Soesanto, L. (2008). Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit tanaman. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Sopialena, S., Sila, S., Rosfiansyah, R., & Nurdiana, J. (2018). The role of neem leaves as organic pesticides in chili pepper (*Capsicum frutescens*). *Nusantara Bioscience*, 10(4), 246–250. <https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n100408>.
- Sopialena, Sila S, Rosfiansyah, Nurdiana J. (2018). The role of neem leaves as organic pesticides in chili pepper (*Capsicum frutescens*). *Nusantara Bioscience*. 10(4): 246–250.
- Subhani, M. N. (2015). *Isolation and efficacy of fungicides and homeo-fungicides against anthracnose of chilies caused by Colletotrichum capsici*. *Pakistan Journal of Nutrition*, 14(6), 325.
- Sudirga, S. K. (2018). Efektivitas Ekstrak Daun Awar-Awar (*Ficus Septica*) Sebagai Fungisida Nabati Terhadap Penekanan Penyakit Antraknosa Pada Tanaman Cabai Besar. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi* (pp. 369-374).
- Sudirga, S.K. (2016). Isolasi dan Identifikasi *Colletotrichum* spp. Isolat Pcs Penyebab Penyakit Antraknosa Pada Buah Cabai Besar (*Capsicum annuum* L.) di Bali. Fakultas Mipa. Universitas Udayana Bali.



Sutarya and A.S. Duriat. (1996). Penyakit Tanaman Cabai Merah daliannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. itian dan Pengembangan Pertanian.

iona, Y., & Proborini, M.W. (2013). Isolasi dan identifikasi jamur penyakit layu dan antagonisnya pada tanaman kentang yang n di Bedugul, Bali. *Jurnal Biologi*, 17(2), 37-41.

- Suyanto, A., Astar, I., Irianti, A. T. P., & Amalia, M. (2021). Pengaruh Peracunan Media dengan Asap Cair Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera*) pada Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum* sp. Penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao. *Variabel*, 4(2), 53-60. Agrios, G.N. 1997. Ilmu Penyakit Tumbuhan. (Terjemahan) Edisi Ketiga. UGM Press. Yogyakarta.
- Toquin, V., Barja, F., Sirven, C., & Bffa, R. (2007). Fluopicolide, a new anti-oomycetes fungicide with a new mode of action inducing perturbation of a spectrin-like protein. *Modern crop protection compounds*, 675-682.
- Umboh, S. D., & Rampe, H. L. (2019). Penggunaan Fungisida Nabati dalam Pembudidayaan Tanaman Pertanian. *VIVABIO: Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, 1(2).
- Wati, D. S. (2019). Pertumbuhan vegetatif tanaman cabai merah (*Capsicum Annum* L.) secara hidroponik dengan nutrisi pupuk organik cair dari kotoran kambing. *Doctoral dissertation*. UIN Raden Intan Lampung).
- Widiastuti, A., Agustina, W., Wibowo, A., & Sumardiyono, C. (2011). Uji efektivitas pestisida terhadap beberapa patogen penyebab penyakit penting pada buah naga (*Hylocereus* sp.) secara In Vitro. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 17(2), 73-76.
- Wulansari, N. K., Prihatiningsih, N., & Djatmiko, H. A. (2018). Mekanisme antagonis lima isolat *Bacillus subtilis* terhadap *Colletotrichum capsici* dan *C. gloeosporioides* in Vitro. *Agrin*, 21(2).
- Yuliandari, M. (2017). Pengaruh Fraksi Ekstrak Lantana (*Lantana camara*) Terhadap Intensitas Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.



LAMPIRAN



a

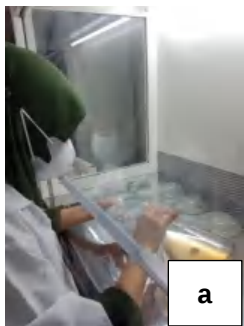


b

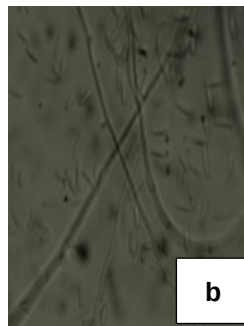


c

Lampiran 1. Isolasi Cendawan *Colletotrichum* spp. (a) Gejala antraknosa pada cabai, (b) Isolasi Cendawan asal cabai bergejala antraknosa, (c) Isolat murni Cendawan *Colletotrichum* sp.



a



b



c

Lampiran 2. Perbanyakan dan identifikasi Cendawan *Colletotrichum* sp. (a) Perbanyakan isolat Cendawan *Colletotrichum* sp., (b) Identifikasi cendawan secara mikroskopis dengan perbesaran 40x, (c) Identifikasi cendawan secara makroskopis.



a



b

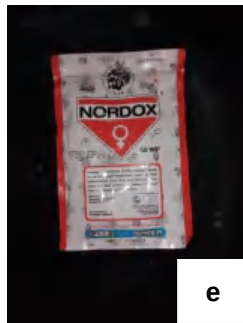


c





d



e



f



g



h

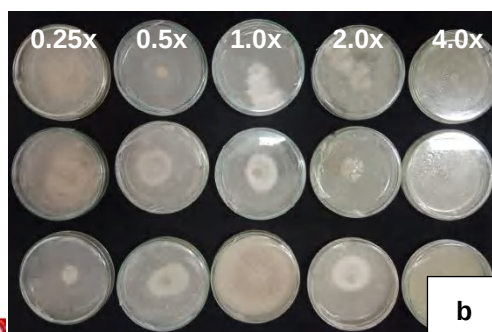


i

Lampiran 3. Jenis Fungisida yang digunakan. (a) Benlox 50 WP, (b) Trivia 73 WP, (c) Dithane 45 WP, (d) Copside 77 WP, (e) Nordox 56 WP, (f) Neem Oil, (g) *Bacillus Subtilis*, (h) Nopatek, (i) Bathok Aromatic Pesticide.

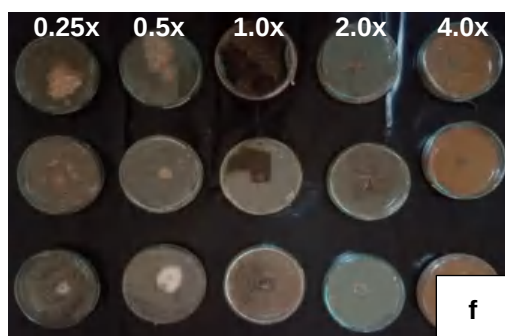
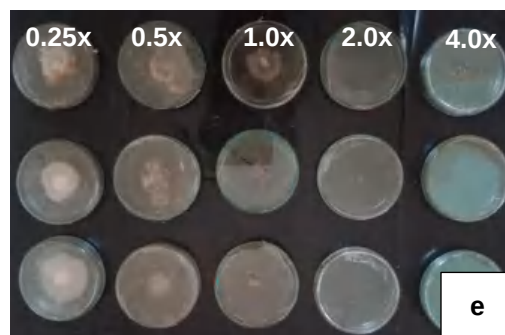
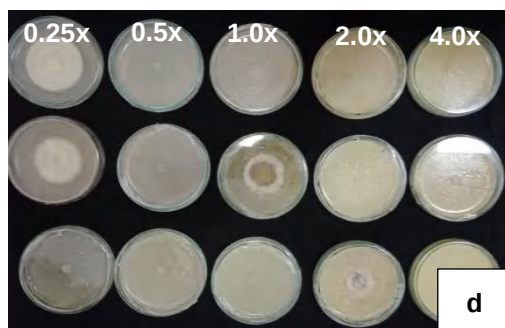
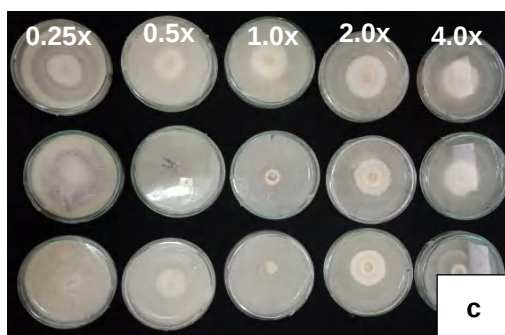


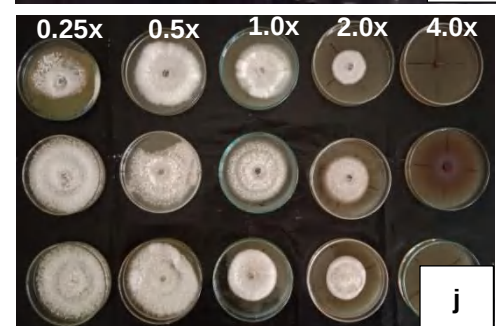
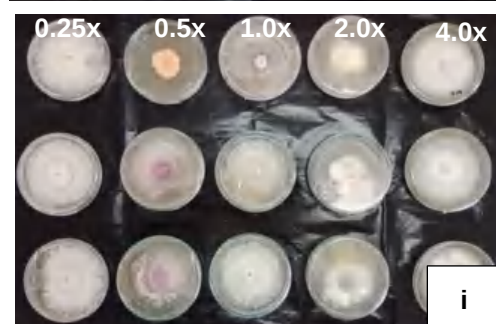
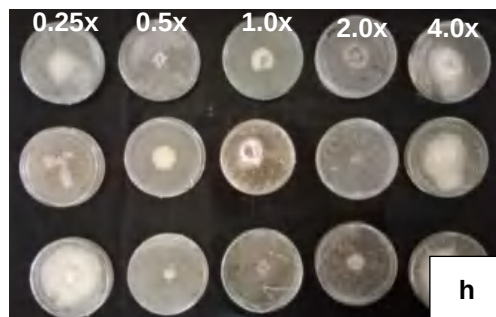
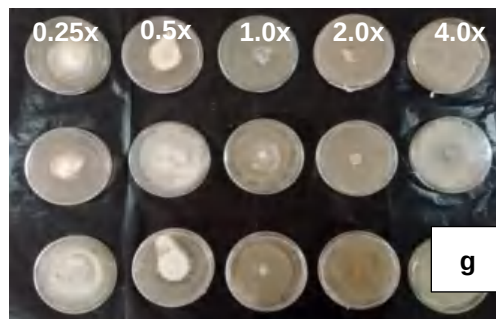
a



b







ian jenis fungisida pada media PDA dengan dosis berbeda, (a) in Benlox 50 WP, (c) Perlakuan Trivia 73 WP, (d) Perlakuan Perlakuan Copside 77 WP, (f) Perlakuan Nordox 56 WP, (g) il, (h) Perlakuan *Bacillus Subtillis*, (i) Perlakuan Nopatek, (j) omatic Pesticide.

Lampiran 5. Perhitungan pengenceran fungisida (Pembuatan Larutan Stok)

1. Pengenceran Fungisida (Pembuatan Larutan Stok)

1.1 Benlox 50 WP (2 ml/liter)

$$V1.M1 = V2.M2$$

$$V1.1 = 60.0,2$$

$$V1.1 = 12$$

$$V1.1 = \frac{12}{1}$$

V1 = 12 (dosis anjuran pabrik)

$$0,25x = 3 \text{ ml} + 57 \text{ ml PDA}$$

$$0,5x = 6 \text{ ml} + 54 \text{ ml PDA}$$

$$1,0x = 12 \text{ ml} + 48 \text{ ml PDA}$$

$$2,0x = 24 \text{ ml} + 36 \text{ ml PDA}$$

$$4,0x = 48 \text{ ml} + 12 \text{ ml PDA}$$

1.2 Trivia 73 WP (1,5 ml/liter)

$$V1.M1 = V2.M2$$

$$V1.1 = 60.0,15$$

$$V1.1 = 9$$

$$V1.1 = \frac{9}{1}$$

V1 = 9 ml (dosis anjuran pabrik)

$$0,25x = 2,25 \text{ ml} + 57,75 \text{ ml PDA}$$

$$0,5x = 4,5 \text{ ml} + 55,5 \text{ ml PDA}$$

$$1,0x = 9 \text{ ml} + 51 \text{ ml PDA}$$

$$2,0x = 18 \text{ ml} + 42 \text{ ml PDA}$$

$$4,0x = 36 \text{ ml} + 24 \text{ ml PDA}$$

1.3 Dithane 45 WP (3 ml/liter)

$$V1.M1 = V2.M2$$

$$V1.10 = 60.0,3$$

$$V1.10 = 18$$

$$V1.10 = \frac{18}{10}$$

V1 = 1,8 ml (dosis anjuran pabrik)

$$0,25x = 0,45 \text{ ml} + 59,55 \text{ ml PDA}$$

$$0,5x = 0,9 \text{ ml} + 59,1 \text{ ml PDA}$$

$$1,0x = 1,8 \text{ ml} + 58,2 \text{ ml PDA}$$

$$2,0x = 3,6 \text{ ml} + 56,4 \text{ ml PDA}$$

$$4,0x = 7,2 \text{ ml} + 52,8 \text{ ml PDA}$$

1.4 Copside 77 WP (2 ml/liter)



s anjuran pabrik)
ml PDA

$$0,5x = 6 \text{ ml} + 54 \text{ ml PDA}$$

$$1,0x = 12 \text{ ml} + 48 \text{ ml PDA}$$

$$2,0x = 24 \text{ ml} + 36 \text{ ml PDA}$$

$$4,0x = 48 \text{ ml} + 12 \text{ ml PDA}$$

1.5 Nordox 56 WP (1 ml/liter)

$$V1.M1 = V2.M2$$

$$V1.1 = 60.0,1$$

$$V1.1 = 6$$

$$V1.1 = \frac{6}{1}$$

$$V1 = 6 \text{ (dosis anjuran pabrik)}$$

$$0,25x = 1,5 \text{ ml} + 58,5 \text{ ml PDA}$$

$$0,5x = 3 \text{ ml} + 57 \text{ ml PDA}$$

$$1,0x = 6 \text{ ml} + 54 \text{ ml PDA}$$

$$2,0x = 12 \text{ ml} + 48 \text{ ml PDA}$$

$$4,0x = 24 \text{ ml} + 36 \text{ ml PDA}$$

1.6 Minyak Mimba (Neem Oil) (15 ml/liter)

$$V1.M1 = V2.M2$$

$$V1.10 = 60.1,5$$

$$V1.10 = 90$$

$$V1.10 = \frac{90}{10}$$

$$V1 = 9 \text{ (dosis anjuran pabrik)}$$

$$0,25x = 2,25 \text{ ml} + 57,75 \text{ ml PDA}$$

$$0,5x = 4,5 \text{ ml} + 55,5 \text{ ml PDA}$$

$$1,0x = 9 \text{ ml} + 51 \text{ ml PDA}$$

$$2,0x = 18 \text{ ml} + 42 \text{ ml PDA}$$

$$4,0x = 36 \text{ ml} + 24 \text{ ml PDA}$$

1.7 *Bacillus Subtillis* (2,5 ml/liter)

$$V1.M1 = V2.M2$$

$$V1.10 = 60.0,25$$

$$V1.10 = 15$$

$$V1.10 = \frac{15}{10}$$

$$V1 = 1,5 \text{ (dosis anjuran pabrik)}$$

$$0,25x = 0,38 \text{ ml} + 59,62 \text{ ml PDA}$$

$$0,5x = 0,75 \text{ ml} + 59,25 \text{ ml PDA}$$

$$1,0x = 1,5 \text{ ml} + 58,5 \text{ ml PDA}$$

$$2,0x = 3 \text{ ml} + 57 \text{ ml PDA}$$

$$4,0x = 6 \text{ ml} + 54 \text{ ml PDA}$$



r)

0,25x = 3 ml + 57 ml PDA

0,5x = 6 ml + 54 ml PDA

1,0x = 12 ml + 48 ml PDA

2,0x = 24 ml + 36 ml PDA

4,0x = 48 ml + 12 ml PDA

1.9 Bathok Aromatic Pesticide (5 ml/liter)

$V1.M1 = V2.M2$

$V1.10 = 60.0,5$

$V1.10 = 30$

$V1.10 = \frac{30}{10}$

$V1 = 3$ (dosis anjuran pabrik)

0,25x = 0,75 ml + 59,25 ml PDA

0,5x = 1,5 ml + 58,5 ml PDA

1,0x = 3 ml + 57 ml PDA

2,0x = 6 ml + 54 ml PDA

4,0x = 12 ml + 48 ml PDA

Lampiran 6. Analisis Ragam Diameter Koloni 2 HSI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	21829.536 ^a	45	485.101	2.763	0
Intercept	19208.275	1	19208.28	109.413	0
Fungisida	7639.24	8	954.905	5.439	0
Konsentrasi	3837.952	4	959.488	5.465	0.001
Fungisida * Konsentrasi	9923.243	32	310.101	1.766	0.019
Error	16151.333	92	175.558		
Total	59170	138			
Corrected Total	37980.87	137			

Lampiran 7. Analisis DMRT Pada Taraf Kepercayaan 0,05% Diameter Koloni 2 HSI

Fungisidax Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	0										
	0										
	0										
	0										
	0										

Fs3D2	3	0									
Fs3D3	3	0									
Fs3D4	3	0									
Fs3D5	3	0									
Fs4D4	3	0									
Fs4D5	3	0									
Fs5D2	3	0									
Fs5D3	3	0									
Fs5D4	3	0									
Fs5D5	3	0									
Fo1D4	3	0									
Fo1D5	3	0									
Fo4D5	3	0									
Fs4D2	3		10								
Fs4D3	3		10								
Fo1D1	3		10								
Fo1D3	3		10								
Fo4D4	3		11	11							
Fs2D2	3		11	11	11						
Fs2D3	3		12	12	12	12					
Fo2D2	3		12	12	12	12					
Fo1D2	3		13	13	13	13	13				
Fs2D1	3		13	13	13	13	13	13			
Fs5D1	3		14	14	14	14	14	14			
Fo3D3	3		14	14	14	14	14	14			
Fo2D1	3		16	16	16	16	16	16	16		
Fo3D2	3		16	16	16	16	16	16	16		
Fo2D3	3		17	17	17	17	17	17	17		
Fs4D1	3		17	17	17	17	17	17	17		
Fo4D3	3		18	18	18	18	18	18	18		
Fo3D4	3			20	20	20	20	20	20	20	
Fo2D5	3			20	20	20	20	20	20	20	
Fo3D1	3				21	21	21	21	21	21	
						21	21	21	21	21	
							22	22	22	22	
								23	23	23	
								23	23	23	
									24	24	



Fo1D5	3	0												
Fo4D5	3	0												
Fs3D4	3	5	5											
Fo1D3	3	10	10	10										
Fo1D4	3	10	10	10										
Fs4D3	3		11	11	11									
Fs4D2	3		12	12	12	12								
Fo1D1	3		12	12	12	12								
Fo2D2	3		13	13	13	13								
Fs2D3	3		14	14	14	14	14							
Fs5D1	3			16	16	16	16	16						
Fs2D2	3			17	17	17	17	17	17					
Fo4D4	3			18	18	18	18	18	18	18				
Fo2D3	3			20	20	20	20	20	20	20				
Fs2D1	3			20	20	20	20	20	20	20				
Fs2D4	3				21	21	21	21	21	21				
Fs4D1	3				21	21	21	21	21	21	21			
Fo3D2	3				21	21	21	21	21	21	21			
Fs1D4	3				22	22	22	22	22	22	22			
Fo2D4	3					23	23	23	23	23	23			
Fo1D2	3						24	24	24	24	24			
Fo2D1	3						24	24	24	24	24			
Fs1D2	3							25	25	25	25			
Fo4D3	3								27	27	27	27		
Fo3D3	3									28	28	28	28	
Fo3D4	3									28	28	28	28	
Fo2D5	3										32	32	32	
Fo4D2	3											36	36	36
Fo4D1	3											36	36	36
Fo3D5	3											37	37	37
Kontrol	3												38	38
Fs1D1	3												38	38
Fo3D1	3													43
														43
		0.1	0.	0.0	0.0	0.0	0.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.
		06	07	55	55	54	12	71	63	51	67	61	15	



Lampiran 10. Analisis Ragam Diameter Koloni 6 HSI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	42222.040 ^a	45	938.268	17.021	0
Intercept	61520.287	1	61520.29	1116.033	0
Fungisida	22566.366	8	2820.796	51.172	0
Konsentrasi	5115.445	4	1278.861	23.2	0
Fungisida * Konsentrasi	11544.116	32	360.754	6.544	0
Error	5071.417	92	55.124		
Total	110569	138			
Corrected Total	47293.457	137			

Lampiran 11. Analisis DMRT Pada Taraf Kepercayaan 0,05% Diameter Koloni 6 HSI

FungisidaxKonsent rasi	N	Subset for alpha = 0.05									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fs1D5	3	0									
Fs3D1	3	0									
Fs3D2	3	0									
Fs3D3	3	0									
Fs3D5	3	0									
Fs4D4	3	0									
Fs4D5	3	0									
Fs5D2	3	0									
Fs5D3	3	0									
Fs5D4	3	0									
Fs5D5	3	0									
Fo1D5	3	0									
Fo4D5	3	0									
		7	7								
		11	11	11							
		11	11	11							
		13	13	13							
			16	16	16						
			17	17	17	17					



Fo2D2	3		17	17	17	17					
Fs2D3	3		18	18	18	18	18				
Fs2D4	3		19	19	19	19	19				
Fs5D1	3		21	21	21	21	21				
Fs2D5	3			24	24	24	24	24			
Fo2D3	3			24	24	24	24	24			
Fs2D1	3			25	25	25	25	25			
Fo4D4	3			25	25	25	25	25			
Fs4D1	3			25	25	25	25	25			
Fo3D2	3				27	27	27	27	27		
Fs2D2	3				27	27	27	27	27		
Fo2D4	3				27	27	27	27	27		
Fs1D4	3				30	30	30	30	30		
Fo1D2	3					30	30	30	30		
Fo2D1	3					31	31	31	31		
Fo2D5	3						32	32	32		
Fo4D3	3							36	36	36	
Fo3D3	3							36	36	36	
Fo3D4	3							38	38	38	
Fs1D2	3								40	40	40
Fs1D1	3									47	47
Fo4D2	3									49	49
Fo3D5	3										51
Fs1D3	3										52
Kontrol	3										52
Fo4D1	3										52
Fo3D1	3										53
Sig.		0.08 3	0.05 2	0.05 2	0.05 3	0.0 6	0.05 3	0.06 6	0.0 6	0.06 1	0.06 8



Lampiran 12. Analisis Ragam Diameter Koloni 8 HSI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	61972.906 ^a	45	1377.176	16.278	0
Intercept	93919.815	1	93919.82	1110.121	0
Fungisida	32617.085	8	4077.136	48.191	0
Konsentrasi	9348.582	4	2337.145	27.625	0
Fungisida * Konsentrasi	16024.415	32	500.763	5.919	0
Error	7783.5	92	84.603		
Total	168210	138			
Corrected Total	69756.406	137			

Lampiran 13. Analisis DMRT Pada Taraf Kepercayaan 0,05% Diameter Koloni 8 HSI

Fungisida x Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fs1D5	3	0													
Fs3D2	3	0													
Fs3D5	3	0													
Fs4D4	3	0													
Fs4D5	3	0													
Fs5D2	3	0													
Fs5D3	3	0													
Fs5D4	3	0													
Fs5D5	3	0													
Fo1D5	3	0													
Fo4D5	3	0													
Fs3D1	3	8	8												
Fs3D3	3	10	10	10											
Fs3D4	3	11	11	11	11										
		2	12	12											
		5	15	15	15										
		6	16	16	16	16									
		8	18	18	18	18	18								
		8	18	18	18	18	18								



Fs2D4	3		22	22	22	22	22	22	22						
Fs2D3	3		22	22	22	22	22	22	22						
Fs5D1	3		23	23	23	23	23	23	23						
Fo2D3	3			26	26	26	26	26	26	26					
Fo1D1	3			26	26	26	26	26	26	26					
Fo2D4	3				28	28	28	28	28	28	28				
Fs2D5	3				28	28	28	28	28	28	28				
Fs2D1	3					30	30	30	30	30	30				
Fo4D4	3					32	32	32	32	32	32	32			
Fs4D1	3						33	33	33	33	33	33			
Fs2D2	3						34	34	34	34	34	34			
Fs1D4	3							35	35	35	35	35			
Fo3D2	3							35	35	35	35	35			
Fo1D2	3								36	36	36	36			
Fo2D1	3									42	42	42	42		
Fo3D4	3									43	43	43	43		
Fo4D3	3										44	44	44		
Fs1D2	3											48	48	48	
Fo2D5	3											49	49	49	
Fs1D3	3											49	49	49	
Fo3D3	3												56	56	56
Fs1D1	3												56	56	56
Fo4D2	3												58	58	58
Kontrol	3													62	62
Fo3D5	3													63	63
Fo4D1	3														66
Fo3D1	3														71
Sig.		0. 07 1	0.0 9	0.0 71	0.0 56	0.0 51	0.0 52	0.0 58	0.1 03	0.0 61	0.0 65	0.0 55	0.0 78	0.0 89	0.0 65



Lampiran 14. Analisis Ragam Diameter Koloni 10 HSI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	77626.746 ^a	45	1725.039	17.32	0
Intercept	121176.1	1	121176.1	1216.632	0
Fungisida	41412.68	8	5176.585	51.974	0
Konsentrasi	12158.767	4	3039.692	30.519	0
Fungisida * Konsentrasi	19109.261	32	597.164	5.996	0
Error	9163.167	92	99.6		
Total	214616	138			
Corrected Total	86789.913	137			

Lampiran 15. Analisis DMRT Pada Taraf Kepercayaan 0,05% Diameter Koloni 10 HSI

Fungisidax Konsentras i	N	Subset for alpha = 0.05														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\frac{1}{1}$	12	$\frac{1}{3}$	14	15
Fs1D5	3	0														
Fs3D2	3	0														
Fs3D5	3	0														
Fs4D4	3	0														
Fs4D5	3	0														
Fs5D2	3	0														
Fs5D3	3	0														
Fs5D4	3	0														
Fs5D5	3	0														
Fo1D5	3	0														
Fo4D5	3	0														
Fs3D3	3	11	11													
Fs3D4	3	12	12													
		17	17													
		19	19	19												
		19	19	19												
		20	20	20												
		20	20	20												
		22	22	22	22											



Fs2D3	3		24	24	24	24										
Fs5D1	3		25	25	25	25										
Fs2D4	3		26	26	26	26										
Fo2D4	3		29	29	29	29	29									
Fo2D3	3		30	30	30	30	30	30								
Fs2D1	3			32	32	32	32	32	32							
Fs2D5	3			34	34	34	34	34	34	34						
Fo4D4	3			35	35	35	35	35	35	35	35					
Fo1D1	3			35 .7	35 .7	35 .7	35 .7	35 .7	35 .7	35 .7	35 .7					
Fs4D1	3				36	36	36	36	36	36	36					
Fs2D2	3				37	37	37	37	37	37	37					
Fs1D4	3				38	38	38	38	38	38	38					
Fo1D2	3					40	40	40	40	40	40					
Fo2D1	3						45	45	45	45	45	4 5				
Fo3D4	3						46	46	46	46	46	4 6				
Fo3D2	3							49	49	49	49	4 9	49			
Fs1D2	3								50	50	50	5 0	50			
Fo4D3	3									52	52	5 2	52	5 2		
Fs1D3	3										54	5 4	54	5 4		
Fo2D5	3										54	5 4	54	5 4		
Fs1D1	3											6 0	60	6 0	60	
Fo3D3	3											6 3	63	6 3	63	
Fo4D2	3												66	6 6	66	66
Kontrol	3													7 0	70	70
Fo3D5	3														74	74
Fo4D1	3														74	74
Fo3D1	3															82
Sig.		0. 06	0. 05 8	0. 05 5	0. 05 7	0. 06 4	0. 08 3	0. 05 6	0. 07 7	0. 06 1	0. 05 8	0. 0 6	0. 06 3	0. 0 6	0. 12 4	0. 09 3



Lampiran 16. Analisis Ragam Diameter Koloni 12 HSI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	93571.638 ^a	45	2079.37	17.484	0
Intercept	144816.61	1	144816.6	1217.651	0
Fungisida	48062.058	8	6007.757	50.515	0
Konsentrasi	14484.056	4	3621.014	30.446	0
Fungisida * Konsentrasi	25307.179	32	790.849	6.65	0
Error	10941.667	92	118.931		
Total	257980	138			
Corrected Total	104513.3	137			

Lampiran 17. Analisis DMRT Pada Taraf Kepercayaan 0,05% Diameter Koloni 12 HSI

Fungisida x Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fs1D5	3	0													
Fs3D2	3	0													
Fs3D5	3	0													
Fs4D4	3	0													
Fs4D5	3	0													
Fs5D2	3	0													
Fs5D3	3	0													
Fs5D4	3	0													
Fs5D5	3	0													
Fo1D5	3	0													
Fo4D5	3	0													
Fs3D3	3	12	12												
Fs3D4	3	12	12												
Fo1D4	3	18	18	18											
		20	20	20											
		22	22	22	22										
		22	22	22	22										
		24	24	24	24										
		25	25	25	25										
		27	27	27	27	27									



Fs5D1	3		28	28	28	28	28								
Fs2D4	3		30	30	30	30	30								
Fo2D3	3		30	30	30	30	30	30							
Fo2D4	3		32	32	32	32	32	32	$\frac{3}{2}$						
Fs2D1	3		33	33	33	33	33	33	$\frac{3}{3}$						
Fs1D4	3			39	39	39	39	39	$\frac{3}{9}$	39					
Fs2D2	3				39	39	39	39	$\frac{3}{9}$	39					
Fo4D4	3				40	40	40	40	$\frac{4}{0}$	40					
Fs4D1	3				41	41	41	41	$\frac{4}{1}$	41					
Fs2D5	3				41	41	41	41	$\frac{4}{1}$	41					
Fo1D2	3				41	41	41	41	$\frac{4}{1}$	41					
Fo1D1	3					42	42	42	$\frac{4}{2}$	42					
Fo3D4	3						47	47	$\frac{4}{7}$	47	47				
Fo3D2	3							51	$\frac{5}{1}$	51	51	51			
Fs1D2	3								$\frac{5}{2}$	52	52	52			
Fo2D1	3								$\frac{5}{2}$	52	52	52			
Fs1D3	3									55	55	55			
Fs1D1	3									60	60	60	60		
Fo4D3	3									60	60	60	60		
Fo2D5	3										63	63	63	63	
Fo3D3	3											70	70	70	70
Kontrol	3												76	76	76
Fo4D2	3												77	77	77
Fo3D5	3													81	81
Fo4D1	3														85
Fo3D1	3														86
Sig.		0. 06 7	0. 05 3	0. 05 2	0. 05 2	0. 06 9	0. 06 6	0. 05 1	0. 0 6	0. 05 3	0. 12 8	0. 06 9	0. 08 3	0. 07 2	0. 11 8



Lampiran 18. Analisis Ragam Diameter Koloni 14 HSI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	106396.638 ^a	45	2364.37	17.21	0
Intercept	176502	1	176502	1284.734	0
Fungisida	52515.37	8	6564.421	47.782	0
Konsentrasi	16066.51	4	4016.627	29.236	0
Fungisida * Konsentrasi	28780.51	32	899.391	6.547	0
Error	12639.33	92	137.384		
Total	301066	138			
Corrected Total	119036	137			

Lampiran 19. Analisis DMRT Pada Taraf Kepercayaan 0,05% Diameter Koloni 14 HSI

Fungisidax Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Fs1D5	3	0														
Fs3D2	3	0														
Fs3D5	3	0														
Fs4D4	3	0														
Fs4D5	3	0														
Fs5D2	3	0														
Fs5D3	3	0														
Fs5D4	3	0														
Fs5D5	3	0														
Fo1D5	3	0														
Fo4D5	3	0														
Fs3D4	3	13	13													
Fs3D3	3	14	14													
Fo2D2	3	22	22	22												
		25	25	25												
		26	26	26												
		27	27	27												
		27	27	27												
		27	27	27												
		30	30	30	30											



Fs5D1	3		31	31	31	31	31									
Fo2D4	3		33	33	33	33	33	33								
Fs2D4	3		33	33	33	33	33	33								
Fs2D1	3		35	35	35	35	35	35	35							
Fo2D3	3		35	35	35	35	35	35	35							
Fs1D4	3			38	38	38	38	38	38							
Fs2D2	3			42	42	42	42	42	42	42						
Fs4D1	3			43	43	43	43	43	43	43						
Fs2D5	3			44	44	44	44	44	44	44	44					
Fo4D4	3				47	47	47	47	47	47	47	47				
Fo1D1	3					51	51	51	51	51	51	51				
Fo1D2	3					51	51	51	51	51	51	51				
Fo3D4	3					51	51	51	51	51	51	51				
Fo3D2	3						53	53	53	53	53	53				
Fs1D2	3						53	53	53	53	53	53				
Fs1D3	3							56	56	56	56	56	56			
Fo2D1	3								58	58	58	58	58			
Fs1D1	3									63	63	63	63	63		
Fo4D3	3										66	66	66	66	66	
Fo2D5	3											67	67	67	67	
Fo3D3	3												75	75	75	
Fo4D2	3													82	82	
Fo3D5	3														87	
Fo4D1	3														87	
Fo3D1	3														88	
Kontrol	3														90	
Sig.		0. 05 9	0. 05 5	0. 05 8	0. 05 8	0. 07 7	0. 05 3	0. 05 3	0. 05 2	0. 06 9	0. 05 5	0. 08 2	0. 07 2	0. 08 3	0. 05 4	0. 18 4



Lampiran 20. Analisis Ragam Daya Hambat Pertumbuhan Koloni 14 HSI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	130647.083 ^a	45	2903.269	17.067	0
Intercept	322934.2	1	322934.2	1898.389	0
Fungisida	64309.5	8	8038.687	47.256	0
Konsentrasi	19684.78	4	4921.194	28.93	0
Fungisida * Konsentrasi	35429.55	32	1107.173	6.509	0
Error	15650.08	92	170.11		
Total	640341	138			
Corrected Total	146297.2	137			

Lampiran 21. Analisis DMRT Pada Taraf Kepercayaan 0,05% Daya Hambat Pertumbuhan Koloni 14 HSI

FungisidaxKonsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fo3D5	3	3													
Fo3D4	3	4													
Fo2D5	3	9	9												
Fo4D1	3	14	14	14											
Fo2D4	3	21	21	21	21										
Fo3D2	3	28	28	28	28	28									
Fo3D3	3	29	29	29	29	29	29								
Kontrol	3	30	30	30	30	30	30								
Fo4D2	3		37	37	37	37	37	37							
Fs1D2	3		38	38	38	38	38	38	38						
Fs5D5	3		40	40	40	40	40	40	40						
Fo3D1	3		40	40	40	40	40	40	40						
Fs1D1	3		41	41	41	41	41	41	41						
Fo2D3	3			47	47	47	47	47	47	47					
				48	48	48	48	48	48	48	48				
				50	50	50	50	50	50	50	50	50			
				51	51	51	51	51	51	51	51	51	51		
				53	53	53	53	53	53	53	53	53	53		
				53	53	53	53	53	53	53	53	53	53		



Fs1D3	3					58	58	58	58	58	58	58	58	58	
Fs1D5	3					61	61	61	61	61	61	61	61	61	
Fo2D2	3					61	61	61	61	61	61	61	61	61	
Fo4D3	3					62	62	62	62	62	62	62	62	62	
Fs2D3	3						63	63	63	63	63	63	63	63	
Fs4D5	3							66	66	66	66	66	66	66	66
Fs2D5	3							67	67	67	67	67	67	67	67
Fs4D1	3							70	70	70	70	70	70	70	70
Fo2D1	3							70	70	70	70	70	70	70	70
Fs2D2	3							71	71	71	71	71	71	71	71
Fs4D2	3							73	73	73	73	73	73	73	73
Fo1D2	3								74	74	74	74	74	74	74
Fo1D3	3									79	79	79	79	79	79
Fo1D4	3									82	82	82	82	82	82
Fo4D4	3										82	82	82	82	82
Fs3D2	3											84	84	84	84
Fs3D3	3												86	86	86
Fs5D4	3													89	89
Fs1D4	3														100
Fs3D1	3														100
Fs3D4	3														100
Fs4D3	3														100
Fs4D4	3														100
Fs5D1	3														100
Fs5D2	3														100
Fs5D3	3														100
Fo4D5	3														100
Sig.		0.114	0.069	0.052	0.069	0.053	0.056	0.051	0.051	0.052	0.058	0.055	0.057	0.085	0.061



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Arijatul Janna adalah penulis skripsi ini. Lahir di Sinjai, pada tanggal 27 Juli 2002. Penulis merupakan anak Pertama dari pasangan Bapak Umar Mading dan Ibu Sumarni. Penulis bertempat tinggal di Jl. Poros Palangka, Dusun Sumpang Ale, Desa Palangka. Penulis memulai pendidikan dasar di SDN 44 Palangka lulus pada tahun 2014, kemudian melanjutkan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 2 Sinjai lulus pada tahun 2017 dan melanjutkan sekolah menengah atas di SMA Negeri 2 Sinjai lulusan tahun 2020. Penulis menempuh pendidikan sarjana di Universitas Hasanuddin pada Fakultas Pertanian dengan Program Studi Agroteknologi, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan. Selama masa kuliah penulis aktif menjadi asisten praktikum mata kuliah Dasar-dasar Perlindungan Tanaman serta aktif dalam kepanitiaan pengaderan HMPT-UNHAS yakni, TMPD XXIX, OPTIMAL XLIII, dan kepanitiaan pengaderan PADI BEM KEMA Faperta UNHAS. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 di Universitas Hasanuddin pada bulan September tahun 2024.

