

Response of Anthracnose Disease Intensity in Red Chili Plants (*Capsicum annuum* L.) to Several Types of Fungicide Active Ingredients

Safira Rizka Lestari^{1*}, Nur Hidayat²

¹Agrotechnology Study Program, Faculty of Agriculture,
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

² PT. Nusa Palapa Gemilang, Jl. Raya Jemursari No.15, Surabaya.
Email: safira.rizka.agro@upnjatim.ac.id

ABSTRACT

Red chilies are one of the important horticultural products in Indonesia. One of the plant pest disease organisms which attack red chili plants is anthracnose disease caused by the fungus Colletotrichum capsici. Prevention of plant pest disease organisms, especially anthracnose disease by farmers is still oriented towards the use of pesticides. Evaluation of existing fungicides must be carried out so that possible negative impacts can be anticipated early. A Randomized Block Design was used with treatment of several types of functional active ingredients, namely Hexanocazole 50 g/L + Carbendazim 50 g/L (P1); Azoxystrobin 250 g/L (P2); Tebuconazole 430 g/L (P3); Indoxacarb 20% (P4); Simoxanil 20% (P5); Dimethomorph 50% (P6); Methyl-thiophanate 70% (P7); Mancozeb 80% (P8); Azoxystrobin 200g/L + Difenconazole 125 g/L (P9); and control or no active ingredient (P10). The results show that Simoxanil 20% fungicide has an efficacy level of more than 60% and is able to prevent the spread of C. capsici attacks in the field at a disease intensity percentage of 30%.

Keywords: Anthracnose, Active ingredients, *Colletotrichum capsica*, Disease intensity, Fungicides, Disease intensity.

1. Pendahuluan

Cabai merah merupakan salah satu produk hortikultura yang penting di Indonesia. Menurut data Badan Pusat Statistik 2015, produksi dan harga cabai merah berfluktuasi dari tahun ke tahun, yang diduga karena kurangnya produksi akibat serangan hama maupun penyakit. Salah satu organisme pengganggu tanaman (OPT) yang menyerang tanaman cabai merah adalah penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum capsici*. Jamur *C. capsici* dapat menginfeksi organ tanaman cabai merah, terutama buahnya. Serangan penyakit antraknosa pada cabai merah dapat menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas buah. Penyakit ini dapat menyerang buah yang sudah masak atau yang berwarna merah pada kondisi kelembaban dan temperatur udara yang tinggi. Antraknosa merupakan penyakit utama yang dapat menurunkan hasil panen antara 20% sampai 90% (Wakhidah et al., 2021).

Pencegahan gangguan OPT, khususnya penyakit antraknosa, yang dilakukan oleh petani masih berorientasi pada penggunaan pestisida. Penyemprotan pestisida merupakan teknik pengendalian yang dominan dilakukan di tingkat petani dengan pertimbangan bahwa penggunaannya lebih praktis, mudah diperoleh di kios pertanian, dan hasilnya dapat segera dilihat. Kebijakan pengendalian hama dan penyakit saat ini sudah mengacu pada konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT), yaitu pengendalian yang terintegrasi. Aplikasi fungisida merupakan salah satu alat pengendalian yang harus dapat mendukung strategi

PHT. Oleh karena itu, penggunaannya harus bijaksana sehingga sejalan dengan strategi PHT yang diterapkan. Evaluasi terhadap fungisida yang sudah beredar harus dilakukan agar dampak negatif yang mungkin ditimbulkan dapat diantisipasi lebih dini. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas berbagai bahan aktif fungisida dalam mengendalikan penyakit antraknosa pada tanaman cabai merah.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di lahan cabai merah varietas Tanjung 2 dengan endemi penyakit antraknosa di Kecamatan Pandaan, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober hingga bulan Desember 2023. Rancangan percobaan pada penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan dan 10 perlakuan. Perlakuan pada penelitian disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan bahan aktif fungisida pada penyakit antraknosa di tanaman cabai

No.	Perlakuan	Kode Perlakuan	Dosis Anjuran (per L)
1.	Heksanokazol 50 g/L + Karbendazim 50 g/L	P1	0.2 ml
2.	Azoksistrobin 250 g/L	P2	0.5 ml
3.	Tebukonazol 430 g/L	P3	1 ml
4.	Indoxakarb 20%	P4	0.2 g
5.	Simoksaniil 20%	P5	0.5 g
6.	Dimetomorf 50%	P6	1 g
7.	Metil-tiofanat 70%	P7	3 g
8.	Mankozebe 80%	P8	3 g
9.	Azosistrobin 200g/L + Difenokonazol 125 g/L	P9	1 ml
10.	Kontrol	P10	-

Fungisida diaplikasikan pada saat muncul gejala serangan penyakit antraknosa ringan yaitu kurang dari 5 %. Aplikasi fungisida dilakukan sebanyak 4 kali dengan interval aplikasi tujuh hari sekali. Aplikasi fungisida menggunakan alat *knapsack sprayer* dengan volume semprot 500 L/ha. Pengamatan penyakit dilakukan selama 6 minggu dimulai pada 2 MST. Hasil pengamatan penyakit dihitung dengan menggunakan rumus intensitas penyakit tidak mutlak sebagai berikut:

$$I = \frac{\sum_{i=0}^Z (n_i \times v_i)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan:

I : Intensitas serangan (%)

N_i : Jumlah tanaman atau bagian tanaman contoh dengan skala kerusakan V_i

V_i : Nilai skala kerusakan contoh ke-i

N : Jumlah tanaman atau bagian tanaman contoh yang diamati

Z : Nilai skala kerusakan tertinggi

Nilai kategori skala kerusakan:

0 = Tidak ada kerusakan

1 = Bercak seluas 1 - 20%

- 2 = Bercak seluas 21 - 40%
 3 = Bercak seluas 41 - 60%
 4 = Bercak seluas >60%

Bahan aktif fungisida dikatakan efektif bila tingkat efikasi (TE) lebih dari atau sama dengan 50%. Kriteria efikasi tersebut dihitung berdasarkan pengamatan intensitas penyakit antraknosa dengan rumus sebagai berikut:

$$TE = (IS_K - IS_P) (IS_K)^{-1} \times 100\%$$

Keterangan:

TE : Tingkat efikasi

IS_K : Intensitas serangan penyakit pada kontrol (tanpa fungisida)

IS_P : Intensitas serangan penyakit pada perlakuan fungisida

Variabel tambahan lainnya yang diukur dalam penelitian ini hasil panen yaitu rerata bobot cabai per buah dari sampel yang diamati. Rerata bobot cabai per buah ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan terhadap rerata bobot cabai per buah. Analisis data seluruh variabel dilakukan dengan metode sidik ragam ANOVA dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat perbedaan dinyatakan pada taraf 5%.

3. Hasil

Gejala Infeksi Penyakit Antraknosa

Salah satu penyakit penting pada cabai merah adalah penyakit antraknosa atau secara lokal lebih dikenal dengan nama penyakit patek. Penyakit antraknosa disebabkan oleh jamur *Colletotrichum capsici*, dapat menimbulkan kerugian hasil panen mencapai 90% (Wakhidah et al., 2021). Jamur *C. capsici* menginfeksi organ tanaman cabai merah yaitu batang, daun dan buah cabai merah. Gejala infeksi *C. capsici* pada dan buah cabai merah serupa yakni ditandai dengan gejala awal berupa bintik bintik kecil yang berwarna kehitaman dan berkembang berbentuk sirkular kehitaman (Sutomo et al., 2022). Serangan penyakit antraknosa lebih lanjut mengakibatkan buah mengkerut, kering dan membusuk (Oo & Oh, 2016). Gejala infeksi penyakit antraknosa disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1.

Gejala penyakit antraknosa pada tanaman cabai (a) bintik putih hitam sirkular pada daun cabai; (b) kering sirkular pada buah cabai; (c) busuk kering kopong pada buah cabai

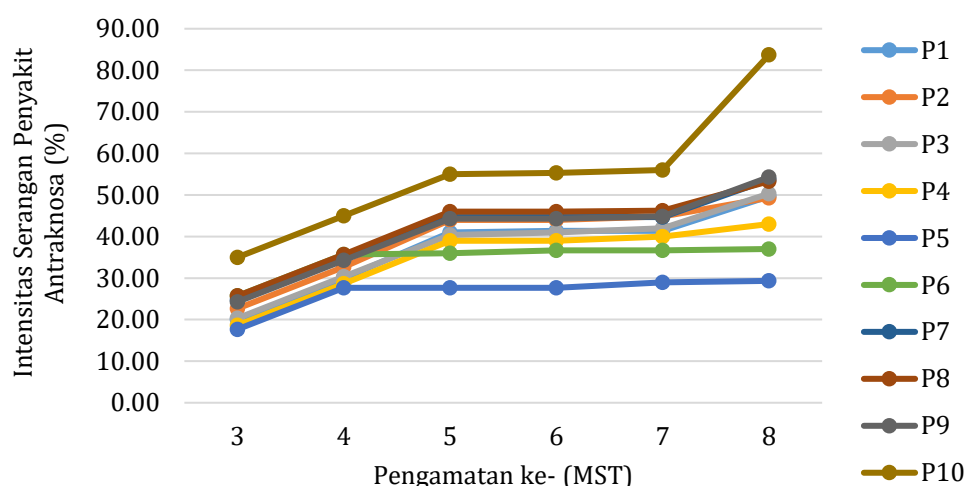
Intensitas Penyakit Antraknosa

Pengamatan terhadap intensitas serangan penyakit antraknosa pada tanaman cabai dilakukan sebanyak 8 kali dengan interval 7 hari sekali. Hasil pengamatan terhadap rerata intensitas serangan kutu kebul pada tanaman cabai disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Respon intensitas penyakit antraknosa (%) terhadap perlakuan beberapa bahan aktif fungisida

Kode	Perlakuan	Intensitas Penyakit (%) pada Pengamatan ke- (MST)					
		3	4	5	6	7	8
P1	Heksanokazol 50 g/L + Karbendazim 50 g/L	20,00 ^a	30,00 ^a	41,00 ^c	41,33 ^c	41,33 ^{cd}	49,67 ^d
P2	Azoksistrobin 250 g/L	22,67 ^{bc}	32,67 ^{bc}	44,00 ^d	44,00 ^d	44,83 ^{de}	49,33 ^d
P3	Tebukonazol 430 g/L	20,33 ^{ab}	30,33 ^{ab}	40,33 ^c	41,00 ^c	42,00 ^{cd}	50,33 ^{de}
P4	Indoxakarb 20%	18,67 ^a	28,67 ^a	39,00 ^c	39,00 ^{bc}	40,00 ^{bc}	43,00 ^c
P5	Simoksaniil 20%	17,67 ^a	27,67 ^a	27,67 ^a	27,67 ^a	29,00 ^a	29,33 ^a
P6	Dimetomorf 50%	25,70 ^d	35,70 ^d	36,00 ^b	36,70 ^b	36,70 ^b	37,00 ^b
P7	Metil-tiofanat 70%	24,70 ^{cd}	34,70 ^{cd}	44,70 ^d	44,70 ^d	44,70 ^{de}	53,70 ^{ef}
P8	Mankozeb 80%	25,70 ^d	35,70 ^d	46,00 ^d	46,00 ^d	46,20 ^e	53,30 ^{ef}
P9	Azosistrobin 200g/L + Difenokonazol 125 g/L	24,30 ^{cd}	34,30 ^{cd}	44,30 ^d	44,30 ^d	44,80 ^{de}	54,30 ^f
P10	Kontrol	35,00 ^e	45,00 ^e	55,00 ^e	55,30 ^e	56,00 ^f	83,70 ^g

Keterangan: data yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda pada uji DMRT pada tingkat kesalahan 5%



Gambar 2.

Respon intensitas penyakit antraknosa (%) terhadap perlakuan beberapa bahan aktif fungisida

Kriteria Efikasi Bahan Aktif Fungisida

Efektifitas fungisida dalam menekan intensitas serangan penyakit antraknosa dilakukan dengan melakukan perhitungan kriteria efikasi disajikan pada Tabel 4. Tingkat efikasi dalam hasil pengamatan lebih dari 50% menunjukkan bahwa bahan aktif fungisida tersebut dapat dikatakan efektif dalam mengendalikan penyakit antraknosa pada cabai merah. Tabel 4 menunjukkan bahwa aplikasi bahan aktif fungisida Simoksaniil 20% memiliki nilai efikasi > 60% pada pengamatan ke-8, sehingga bahan aktif fungisida tersebut efektif dalam mengendalikan penyakit antraknosa pada tanaman cabai merah.

Tabel 3. Tingkat efikasi beberapa bahan aktif fungisida dalam mengendalikan penyakit antraknosa pada tanaman cabai merah

Kode	Perlakuan	Tingkat efikasi (%) pada pengamatan ke- (MST)					
		3	4	5	6	7	8
P1	Heksanokazol 50 g/L + Karbendazim 50 g/L	42,86	33,33	25,45	25,26	26,20	40,66
P2	Azoksistrobin 250 g/L	35,23	27,40	20,00	20,43	19,95	41,06
P3	Tebukonazol 430 g/L	41,91	32,60	26,67	25,86	25,00	39,87
P4	Indoxakarb 20%	46,66	36,29	29,09	29,48	28,57	48,63
P5	Simoksaniil 20%	49,51	38,51	49,69	49,96	48,21	64,96
P6	Dimetomorf 50%	26,57	20,67	34,55	33,63	34,46	55,79
P7	Metil-tiofanat 70%	29,43	22,89	18,73	19,17	20,18	35,84
P8	Mankozebe 80%	26,57	20,67	16,36	16,82	17,50	36,32
P9	Azosistrobin 200g/L + Difenokonazol 125 g/L	30,57	23,78	19,45	19,89	20,00	35,13

4. Pembahasan

Dari gambar 1 Proses infeksi jamur *C. capsici* diawali dengan fase inokulasi yakni bertemunya konidia *C. capsici* dengan permukaan organ tanaman cabai merah. Konidia *C. capsici* lalu berkecambah atau germinasi dan membentuk tabung kecambah atau apresorium guna menempelkan badan kecambah dengan permukaan organ tanaman. Selanjutnya apresorium berkembang menjadi *infection peg* yakni bagian yang berfungsi untuk berpenetrasi ke dalam jaringan tanaman cabai sehingga *C. capsici* dapat

berkembang ke seluruh jaringan tanaman dan menimbulkan gejala penyakit antraknosa (Salotti et al., 2023)

Berdasarkan pada Tabel 2 analisis ragam konsentrasi fungisida yang diujikan, aplikasi fungisida Simoksaniil 20% menunjukkan rerata intensitas serangan terendah yaitu 29% dan 37% diantara perlakuan yang lain. Sedangkan rerata intensitas serangan tertinggi adalah pada kontrol yaitu 83,70%. Secara umum, terjadi peningkatan intensitas serangan *C. capsici* terhadap semua perlakuan pada awal pengamatan hingga akhir pengamatan. Namun pada perlakuan fungisida Simoksaniil 20% (P5) mampu mempertahankan intensitas serangan pada tingkat serangan di angka sekitar 30%. Sedangkan bahan aktif kedua terendah yang mampu mempertahankan intensitas serangan *C. capsici* sebesar 37% di akhir pengamatan adalah bahan aktif Dimetomorf 50% (P6). Laju perkembangan intensitas serangan *C. capsici* disajikan pada Gambar 2.

Petak kontrol (tanpa perlakuan fungisida) pada Gambar 2 mengalami peningkatan intensitas serangan penyakit hingga akhir pengamatan. Pada perlakuan fungisida Simoksaniil 20% (P5) intensitas serangan cenderung stabil pada 3 MST sampai 8 MST. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi fungisida Simoksaniil 20% mampu menekan laju intensitas serangan *C. capsici* pada tanaman cabai merah.

Bahan aktif Simoksaniil 20% sendiri adalah bahan aktif fungisida yang bersifat *broad spectrum* atau dapat mengendalikan banyak patogen jamur. Selain jamur *C. capsici*, Simoksaniil 20% juga dapat digunakan untuk mengendalikan *Plasmopara viticola*, *Fusarium* sp., dan *Phytophthora infestans*. Mendes et al. (2024) melaporkan bahan aktif Simoksaniil memiliki *mode of action* khusus yaitu dapat merusak membran plasma sel dalam jamur patogen, sehingga jamur patogen menjadi lisis atau pecah. Simoksaniil juga mengganggu sistem autofagi yang berfungsi untuk detoksifikasi dalam sistem metabolisme jamur patogen, sehingga jamur patogen mengalami mati sel. Pada penelitian lainnya Mendes et al. (2024) melaporkan bahwa bahan aktif Simoksaniil menghalangi sintesis DNA dan RNA pada jamur patogen. Sehingga berdasarkan fakta tersebut bahan aktif Simoksaniil 20% terbukti mampu mengendalikan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh patogen *C. capsici*.

5. Kesimpulan

Beberapa jenis bahan aktif fungisida telah diujikan untuk mengendalikan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum capsici* yakni Heksanokazol 50 g/L + Karbendazim 50 g/L (P1); Azoksistrobin 250 g/L (P2); Tebukonazol 430 g/L (P3); Indoxakarb 20% (P4); Simoksaniil 20% (P5); Dimetomorf 50% (P6); Metil-tiofanat 70% (P7); Mankozeb 80% (P8); Azosistrobin 200g/L + Difenokonazol 125 g/L (P9); dan kontrol atau tanpa bahan aktif (P10). Bahan aktif Simoksaniil 20% mampu menekan penyakit antraknosa

pada cabai merah hingga persentase intensitas serangan 30%. Bahan aktif Simoksanil 20% memiliki tingkat efikasi lebih dari 60% sehingga dapat dikatakan efektif dalam mengendalikan penyakit antraknosa pada cabai merah.

6. Daftar Pustaka

- Mendes, F., Meyer, H., Amaral, L., Castro, B. B., Schuldiner, M., Sousa, M. J., & Chaves, S. R. (2024). The antifungal activity of cymoxanil is associated with proton pump inhibition and disruption of plasma membrane potential. *Biorxiv PrePrints*. <https://doi.org/10.1101/2024.03.01.583004>
- Mendes, F., Santos-Pereira, C., Vieira, T. F., Martins Pinto, M., Castro, B. B., Sousa, S. F., Sousa, M. J., Devin, A., Chaves, S. R., Do Porto, U., & Monteiro, A. P. H. (2024). The widely used cymoxanil fungicide impairs respiration in *Saccharomyces cerevisiae* via cytochrome c oxidase inhibition. *Biorxiv PrePrints*. <https://doi.org/10.1101/2024.02.29.582674>
- Oo, M. M., & Oh, S.-K. (2016). Chili anthracnose (*Colletotrichum* spp.) disease and its management approach. *Korean Journal of Agricultural Science*, 43(2), 153–162. <https://doi.org/10.7744/kjoas.20160018>
- Salotti, I., Liang, Y. J., Ji, T., & Rossi, V. (2023). Development of a model for *Colletotrichum* diseases with calibration for phylogenetic clades on different host plants. *Frontiers in Plant Science*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1069092>
- Sutomo, R. C., Subandiyah, S., Wibowo, A., & Widiastuti, A. (2022). Description and Pathogenicity of *Colletotrichum* Species Causing Chili Anthracnose in Yogyakarta, Indonesia. *Agrivita*, 44(2), 312–321. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v44i2.3705>
- Wakhidah, N., Kasrina, & Bustamam, H. (2021). Keanekaragaman Jamur Patogen dan Gejala yang Ditimbulkan pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Dataran Rendah. *Konservasi Hayati*, 17(2), 63–68.