

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil uji anova uji infeksi buah cabai

SK	DB	JK	KT	Fhit	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Perlakuan	5	3,706349	0,74127	1,828385	3,105875	5,064343	tn
A	1	3,184807	3,184807	7,855512	4,747225	9,330212	*
B	2	1,168934	0,584467	1,441622	3,885294	6,926608	tn
AB	2	0,647392	0,323696	0,798415	3,885294	6,926608	tn
Galat	12	4,865079	0,405423				
Total	17	3,84					

Keterangan : A : Perlakuan Faktor I ; B : Perlakuan Faktor II ; A x B : Perlakuan interaksi ; tn : tidak nyata ; * : berbeda nyata

Lampiran 2. Hasil uji anova uji antagonis *Colletotrichum* sp.

SK	DB	JK	KT	Fhit	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Perlakuan	5	22,06009	4,412018	0,771389	3,105875	5,064343	tn
A	1	21,59184	21,59184	3,775076	4,747225	9,330212	tn
B	2	23,93424	11,96712	2,092309	3,885294	6,926608	tn
AB	2	23,46599	11,73299	2,051374	3,885294	6,926608	tn
Galat	12	68,63492	5,719577				
Total	17	22,42					

Keterangan : A : Perlakuan Faktor I ; B : Perlakuan Faktor II ; A x B : Perlakuan interaksi ; tn : tidak nyata ; * : berbeda nyata

Lampiran 3. Hasil uji anova uji efektivitas

SK	DB	JK	KT	Fhit	F tabel		Notasi
					5%	1%	
Perlakuan	2	0,195011	0,097506	2,123457	5,143253	10,92477	tn
Galat	6	0,27551	0,045918				
Total	8	0,470522					

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK BAWANG PUTIH TERHADAP
PERTUMBUHAN JAMUR PATOGEN *Colletotrichum* sp. SECARA *IN*
*VITRO***

*Effectiveness Test of Botanical Control Using Garlic Extract Against the Growth
of the Pathogenic Fungus Colletotrichum sp. In Vitro*

Moch Ryan Firmansyah¹, Arika Purnawati¹, Tri Mujoko¹

¹Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Pembangunan Nasional
Veteran Jawa Timur. Surabaya. Indonesia

ABSTRAK

Peningkatan permintaan cabai di Indonesia diiringi dengan tantangan produksi, salah satunya adalah penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum* sp. Penyakit ini menurunkan hasil dan kualitas buah, dan umumnya dikendalikan dengan fungisida kimia. Namun, penggunaan fungisida kimia menimbulkan risiko terhadap kesehatan dan lingkungan, sehingga diperlukan alternatif pengendalian hayati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak bawang putih sebagai agen hayati terhadap *Colletotrichum* sp. secara *in vitro* dan membandingkannya dengan fungisida propineb. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor, yaitu jenis perlakuan (ekstrak bawang putih dan fungisida kimia) dan konsentrasi (5%, 10%, dan 15%). Parameter yang diamati meliputi diameter koloni, persentase hambatan, intensitas serangan pada buah, serta karakteristik makro dan mikroskopis jamur. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih 15% mampu menghambat pertumbuhan jamur sebesar 38,73% dan intensitas serangan sebesar 21,33%, sedangkan fungisida propineb 5% menunjukkan hambatan tertinggi sebesar 78,43% dan intensitas serangan terendah sebesar 2,67%. Pengamatan mikroskopis menunjukkan adanya hifa abnormal pada jamur yang diberi perlakuan ekstrak bawang putih. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih memiliki potensi antijamur, namun efektivitasnya masih lebih rendah dibandingkan propineb.

Kata kunci : *Colletotrichum* sp. Propineb. *In vitro*

ABSTRACT

The increasing demand for chili peppers in Indonesia is accompanied by serious challenges in production, one of which is anthracnose disease caused by *Colletotrichum* sp. This disease significantly reduces both the yield and quality of chili, and is traditionally controlled using chemical fungicides. However, chemical-based control methods pose environmental and health risks, prompting the exploration of botanical alternatives. This study aimed to evaluate the effectiveness of garlic extract as a biological control agent against *Colletotrichum* sp. under *in vitro* conditions and compare its efficacy with the chemical fungicide propineb. The research used a Completely Randomized Factorial Design (CRFD) with two factors: type of treatment (garlic extract and commercial fungicide) and concentration levels (5%, 10%, and 15%). Parameters observed included colony diameter, inhibition percentage, infection rate on chili fruit, and both macroscopic and microscopic characteristics. The results showed that the 15% garlic extract achieved a growth inhibition of 38.73% and an infection rate of 21.33%, while the 5% propineb treatment exhibited a significantly higher inhibition rate of 78.43% and infection rate as low as 2.67%. Microscopic observations indicated abnormalities in fungal hyphae treated with garlic extract. These findings suggest that garlic extract has antifungal potential but is less effective than propineb, and higher concentrations may be required for optimal performance.

Keyword : *Colletotrichum* sp. Propineb. *In vitro*

PENDAHULUAN

Setiap tahun, permintaan cabai rawit terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk dan perkembangan industri yang membutuhkan bahan baku cabai rawit. Produksi cabai rawit di Jawa Timur tahun 2020 tercatat mampu mencapai 684 ton, tahun 2021 mencapai 578 ton, tahun 2022 mencapai 646 ton, tahun 2023 mencapai 562 ton, tahun 2024 mencapai 568 ton (BPS, 2024). Wilayah Jawa Timur merupakan kontribusi terbesar nasional berkisar 30 – 40 % (Ramadhan *et al.*, 2023) sementara tingkat konsumsi cabai rawit di Jawa Timur tercatat sebesar 2,4kg per kapita berdasarkan kebutuhan data rumah tangga (BPS, 2023) .

Beberapa hambatan yang mengakibatkan rendahnya produktivitas cabai rawit adalah serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang terdiri dari hama, patogen, gulma. Salah satu patogen penting pada tanaman cabai rawit adalah jamur *Colletotrichum sp.*, serangannya dapat menurunkan produksi dan kualitas cabai rawit. Gejala penyakit dimulai dengan munculnya bintik-bintik coklat kehitaman, kemudian berkembang menjadi busuk lunak, yang di tengahnya terdapat bintik-bintik hitam, menyebabkan seluruh buah mengering dan mengkerut, pada serangan berat menyebabkan penurunan produksi sampai 100%. Menurut (Gusnawaty, 2014) Jamur *Colletotrichum sp.* merupakan patogen penyakit antraknosa pada berbagai jenis komoditas, mulai dari komoditas hortikultura sampai dengan komoditas perkebunan. Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa jamur *Colletotrichum sp.* dapat mengakibatkan kehilangan hasil pada tanaman cabai sampai dengan 75%.

Antraknosa merupakan penyakit penting pada cabai rawit di wilayah tropis dan subtropis di dunia. Penyakit ini secara drastis menurunkan produksi dan kualitas cabai rawit (Kambar *et al.*, 2014) sehingga antraknosa atau dikenal dengan sebutan penyakit patek merupakan salah satu penghambat penting pada budidaya cabai rawit.

Pengendalian jamur *Colletotrichum sp.* sampai dengan saat ini umumnya dilakukan secara kimia menggunakan fungisida, diantaranya fungisida berbahan aktif simoksamil, mankozeb, dan karbendazim (Paramita *et al.*, 2014). Namun diketahui bahwa pengendalian secara kimia berdampak negatif terhadap lingkungan, produk pertanian, manusia, meningkatkan biaya produksi. Bawang putih merupakan tanaman rempah yang mudah ditemukan di pasar pasar sekitar

serta diketahui bahwa terdapat senyawa yang dapat mengendalikan pertumbuhan jamur pathogen, Penelitian Harni *et .*, (2014) menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen *Ceratobasidium theobromae* dengan presentase serangan sebesar 60,9% dan presentase penurunan serangan sebesar 29,8 %. Penelitian Arrohman (2020) menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) 100% dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen *Candida albicans* dengan zona hambat sebesar 17 mm hal ini dikarenakan terdapat senyawa allicin yang bertindak sebagai antimikroba. Penelitian Agustini *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih 25% mampu menghasilkan daya hambat tertinggi pada diameter koloni jamur patogen *Colletotrichum acutatum* penyebab busuk buah sebesar 20 %. Tujuan dilaksanakan penelitian adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak bawang putih dan pengendalian kimia berbahan aktif propineb dalam menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Mei 2025 – Juni 2025. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Tanaman. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur. Surabaya. Jawa Timur.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini antara lain *Glass beaker* IWAKI 500 ml dan 1 L , cawan petri Anumbra 9 cm, Erlenmeyer Schot duran 250 ml dan 500 ml, jarum ose, scalpel, *Microscope Compound Olympus model CX33RTFS2*, *Haemocytometer* Neubauer 0.100 m, /0.0025mm² , kamera HP, Autoclave All American model No.50X , Laminar Air Flow (LAF) SV 900 SS dan 1300 Series A2, dan tabung reaksi 10 ml. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, yaitu : buah cabai rawit, media PDA (*Potato Dextrose Agar*) MERCK , aquades steril, alkohol 70%, media tanam, ekstrak bawang putih, fungisida berbahan aktif propineb, dan *Colletotrichum* sp.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri dari 2 Faktor. Faktor I jenis pengendalian : ekstrak bawang putih dan

fungisida komersional, Faktor II Konsentrasi : 5%, 10%, 15% (Istifadah *et al.*, 2017). Sebanyak 6 perlakuan kombinasi yang dihasilkan dimana akan diulang 3 kali sehingga menghasilkan 18 unit percobaan. Berikut adalah perlakuan kombinasinya :

BPK1 : Ekstrak bawang putih 5 %

BPK2 : Ekstrak bawang putih 10 %

BPK3 : Ekstrak bawang putih 15 %

FKK1 : Fungisida komersional 5 %

FKK2 : Fungisida komersional 10 %

FKK3 : Fungisida komersional 15 %

Peremajaan *Colletotrichum* sp.

Perbanyakan dilakukan di LAF Laboratorium Kesehatan Tanaman. perbanyakan dilakukan menggunakan isolat koleksi milik Ibu Dr. Ir. Arika Purnawati M.P. Perbanyakan dilakukan dengan metode plong yang menggunakan alat *cork borer*. Isolat koleksi tersebut di ambil beserta medianya dan diletakkan di media yang sudah di *plating* sebelumnya di LAF. Peremajaan *Colletotrichum* sp. dilakukan di media PDA kemudian di inkubasikan di suhu ruang selama 7 hari.

Pembuatan ekstrak bawang putih

Ekstrak bawang putih dibuat dengan menyiapkan bawang putih segar sebanyak 100 gram yang dikupas, dicuci bersih, dan dipotong kecil-kecil agar mudah dihancurkan. Bawang putih kemudian diblender bersama dengan 100 ml air suling (akuades) hingga halus. Setelah itu, hasil blender disaring menggunakan kain kasa atau saringan halus untuk memisahkan ampas dan mendapatkan ekstrak cair. Cairan hasil saringan inilah yang disebut sebagai ekstrak bawang putih kasar. Ekstrak yang diperoleh disimpan dalam botol gelap (amber bottle) dan diletakkan di dalam lemari pendingin bersuhu sekitar 4°C agar senyawa aktif seperti allicin tetap stabil.

Persiapan media uji

Media uji yang dipakai ialah PDA 250 ml yang akan dicampur berdasarkan perlakuannya ialah 5 %, 10 %, dan 10 %. Ekstrak bawang putih yang dibutuhkan ialah 12,5 ml (5%), 25 ml (10%), dan 37,5 ml (15%) sementara fungisida berbahan

aktif propineb yang dibutuhkan ialah 12,5 gram (5%), 25 gram(10%), dan 37,5 gram (15%).

Persiapan uji infeksi *Colletotrichum* sp. pada cabai rawit

Cabai rawit lokal varietas Hiyung akan digunakan untuk mengetahui apakah ekstrak bawang putih dan fungisida komersil mampu menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp. di cabai yang masih berkembang berwarna hijau. 100 ml aquadest akan digunakan sebagai media suspensi jamur *Colletotrichum* sp., ekstrak bawang putih, dan fungisida komersil. Pembuatan media suspensi dilakukan dengan menyiapkan 100 ml aquadest berdasarkan perlakuan yang akan digunakan yaitu 5 %, 10 %, dan 15 %, ekstrak bawang putih butuh 5 ml (5%), 10 ml (10%), dan 15 ml (15%) dalam 100 ml aquadest sementara fungisida komersil ialah 5 gram (5%), 10 gram (10%), dan 15 gram (15%) dalam 100 ml.

Penelitian dimulai dengan merendam cabai terlebih dahulu kedalam media suspensi perlakuan selama 1 menit kemudian di dalam suspensi jamur *Colletotrichum* sp. selama 1 menit setelah itu akan diinkubasikan selama 7 hari dalam suhu ruang didalam cawan petri 9 cm. Sebanyak 5 buah cabai yang digunakan dalam pengujian daya infeksi *Colletotrichum* sp.

Parameter pengamatan

Diameter koloni jamur *Colletotrichum* sp.

Perhitungan presentase penghambatan dilakukan dengan cara menghitung pertambahan diameter pertumbuhan miselia jamur selama 7 hari berturut-turut. Presentase penghambatan pertumbuhan miselia jamur dihitung dengan rumus menurut Hanif (2015), yaitu:

$$DH : \frac{D1 - D2}{D1} \times 100 \%$$

Keterangan :

DH : presentase daya hambat (%)

D1 : Diameter koloni jamur *Colletotrichum* sp. Kontrol

D2 : Diameter koloni jamur *Colletotrichum* sp. Perlakuan

Pengamatan daya infeksi *Colletotrichum* sp. pada cabai rawit

Pengamatan daya infeksi dilakukan untuk mengetahui apakah ekstrak bawang putih dan fungisida komersil dapat melindungi cabai dari serangan *Colletotrichum* sp. data daya infeksi yang diperoleh dikumpulkan kemudian dimasukkan di rumus :

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

Keterangan :

DI : Daya infeksi (%)

a : total cabai yang terinfeksi

b : total cabai yang digunakan

Pengamatan Makroskopis dan Mikroskopis

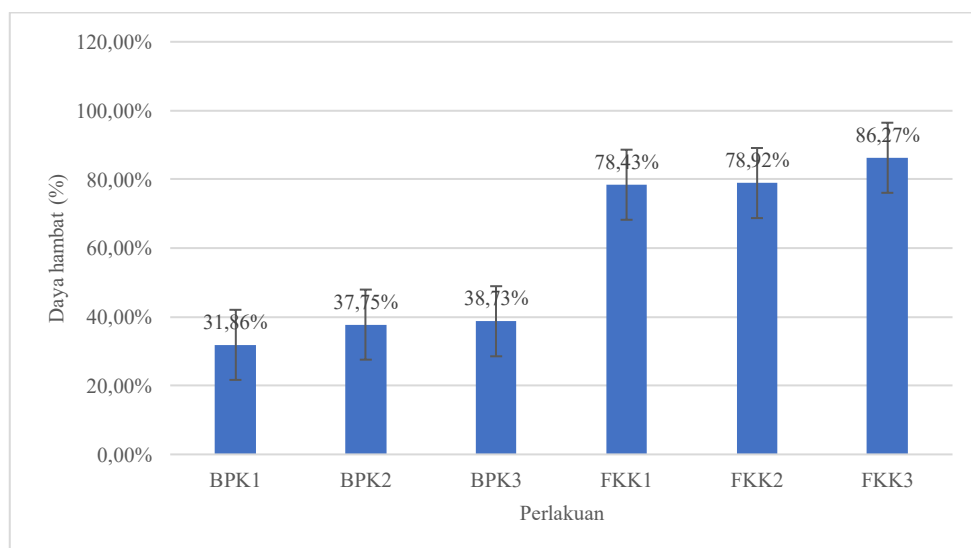
Pengamatan visual makroskopis dan mikroskopis dilakukan untuk mengetahui pengaruh ekstrak bawang putih dan fungisida komersil terhadap pertumbuhan *Colletotrichum* sp. dengan cara mengamati apakah terdapat hifa abnormal dan terjadinya deformasi di koloni *Colletotrichum* sp.

Analisis data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan prosedur ANOVA dengan menggunakan IBM SPSS 24. Apabila nilai signifikansi < 0,005, maka antar perlakuan dapat diuji lanjut menggunakan BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf 5%.

HASIL DAN PENELITIAN

Hasil uji antagonis dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan *Colletotrichum* sp. di berbagai media uji. Hasil sidik ragam menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan, gambar 1 menunjukkan hasil uji antagonis pada semua perlakuan, secara keseluruhan perlakuan fungisida berbahan aktif Propineb mempunyai daya hambat yang tertinggi yaitu 81 % sementara perlakuan ekstrak bawang putih mempunyai daya hambat sebesar 36 %. Data yang ditampilkan di gambar 1 juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tersebut maka daya hambatnya juga semakin besar, perlakuan Propineb 15% memiliki daya hambat sebesar 86,27 % sementara ekstrak bawang putih 15 % mempunyai daya hambat 38,73 %, Andriyani *et al.*, (2019) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu ekstrak nabati maka daya hambatnya mampu bertambah besar hal ini dikarenakan senyawa antifungal yang terdapat di ekstrak nabati memiliki jumlah yang banyak.



Gambar 1. Grafik hasil uji antagonis antara *Colletotrichum* sp. dan metode pengendaliannya (Keterangan : BPK1 : Ekstrak bawang putih 5 % ; BPK2 : Ekstrak bawang putih 10 % ; BPK3 : Ekstrak bawang putih 15 % ; FKK1 : Fungisida berbahan aktif prokineb 5 % ; FKK2 : Fungisida berbahan aktif prokineb 10 % ; FKK3 : Fungisida berbahan aktif prokineb 15 %).

Gambar 1 menunjukkan daya hambat ekstrak bawang putih terhadap pertumbuhan *Colletotrichum* sp., secara keseluruhan daya hambat yang dihasilkan berkisar 30 % dengan konsentrasi 15 % mempunyai daya hambat yang tertinggi 38 % sehingga bisa dikatakan bahwa daya hambatnya masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan bahan aktif propineb. Mekanisme hambat yang dimiliki oleh ekstrak bawang putih diketahui berupa senyawa antifungal yaitu allicin, allicin merupakan senyawa utama yang dimiliki oleh bawang putih

dimana 1 gram bawang putih terdapat sekitar 2 – 5 mg allicin (Mahadewi *et al.*, 2023). Allicin juga diketahui merupakan senyawa antifungal yang dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen *Colletotrichum* sp. dengan mengganggu fungsi enzim dan struktur sel jamur (Marchese *et al.*, 2016)

Tabel 1 menunjukkan di perlakuan fungisida berbahan aktif Propineb konsentrasi 5 % mampu menghambat daya infeksi hingga 2,67 % semakin tinggi konsentrasi propineb maka daya hambat yang dihasilkan menurun yaitu sekitar 1 %. Perlakuan ekstrak bawang putih menunjukkan konsentrasi 10 % memiliki daya infeksi tertinggi yaitu 32 % kemudian diikuti oleh konsentrasi 15 % sebesar 21,33 % dan konsentrasi 5 % sebesar 28,67 %. Penelitian Sopialena *et al.*, (2024) menyatakan bahwa diperlukan konsentrasi ekstrak bawang putih yang tinggi agar bisa menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp. di buah cabai. Buah cabai yang telah diberikan fungisida Propineb telah terbukti mampu menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp. Penelitian Dutta *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa Propineb merupakan bahana aktif utama yang dapat menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* spp. di daun maupun di buah cabai hal ini dikarenakan bahan aktif ini mampu menghambat kerja enzim, mengganggu respirasi sel, dan bersifat protektif.

Tabel 1 Hasil daya infeksi *Colletotrichum* sp. terhadap buah cabai

Perlakuan	Daya Infeksi (%)
BPK1	28,67 b
BPK2	32 b
BPK3	21,33 b
FKK1	2,67 a
FKK2	1 a
FKK3	1 a
kontrol	29,52
Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata antar perlakuan pada uji lanjut BNJ 5 %	

Pengujian *in vitro* terhadap *Colletotrichum* sp. menunjukkan kemampuan daya hambat pada fungisida berbahan aktif Propineb dimana bahan aktif ini terbukti benar dalam menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp. secara total. Manjunatha *et al.*, (2023) menyatakan bahwa cara kerja senyawa aktif Propineb dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen ialah dengan cara kontak, Propineb melindungi serta membunuh jamur patogen yang

terdapat di permukaan tanaman, Propineb aktif dalam melindungi tanaman dari jamur patogen dari kelas Ascomycota.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak konsentrasi bawang putih dan fungisida bahan aktif Propineb mampu menghambat pertumbuhan *Colletotrichum* sp. Konsentrasi ekstrak bawang putih 15 % mampu menghasilkan daya hambat tertinggi sebesar 38,73 % dan daya infeksi yang terendah sebesar 21,33 %, sementara fungisida Propineb 5% sudah mampu menghasilkan daya hambat sekitar 78,43 % dan daya infeksi 2,67 %.

SARAN

Penelitian berikutnya perlu dilakukan dengan konsentrasi Propineb yang rendah dari perlakuan ini serta perlu dilakukan penelitian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, F., & Purwantisari, S. (2019). Uji Potensi Ekstrak Daun Suren Dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum* Capcisi Secara In Vitro. *Jurnal Akademika Biologi*, 8(1), 24-28.
- Agustini, F., Bagus, I., Darmayasa, G., & Arpiwi, N. L. (2022). Potensi Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum acutatum* Penyebab Penyakit Busuk pada Buah Cabai Merah (*Capsicum annum* L) Pasca Panen. *Simbiosis*, 2, 211-222.
- Arrohman, V. (2020). *Gambaran Daya Hambat Ekstrak Bawang Putih (Allium Sativum L.) Terhadap pertumbuhan Jamur Candida Albicans* (Doctoral dissertation, STIKes Insan Cendekia Medika Jombang).
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Analisis kinerja perdagangan cabai merah tahun 2023*. Satu Data Pertanian Kementerian Pertanian. https://satudata.pertanian.go.id/assets/docs/publikasi/1D_Analisis_Kinerja_Perdagangan_Cabai_Merah_2024_-_publish.pdf.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Konsumsi rata-rata per kapita sebulan beberapa jenis bahan makanan penting menurut provinsi* [Dataset]. BPS Jawa Timur. <https://jatim.bps.go.id/>
- Dutta, P., Das, A., Pegu, J., Kaman, P., Das, A., Das, G., ... & Gogoi, M. M. J. (2021). Evaluation of bio-efficacy and phyto-toxicity of flint-pro (Trifloxystrobin 3.5%+ Propineb 61.3% WG) against anthracnose disease and leaf spot disease of chilli. *Pharm. Innov.*, 10, 1026-1030.
- Gusnawaty, Taufik M., Triana, L. & Asniah. (2014). Karakteristik Morfologis *Trichoderma* spp. Indigenus Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknos4* (2): 87-93.

- Harni, R., & Baharuddin, B. (2014). Keefektifan minyak cengkeh, serai wangi, dan ekstrak bawang putih terhadap penyakit vascular streak dieback (*Ceratobasidium theobromae*) pada kakao. *Journal of Industrial and Beverage Crops*, 1(3), 167-174.
- Istifadah, N., Ayuningtyas, A., & Nasahi, C. (2017). Efek Pencampuran Bahan Pestisida Nabati terhadap Keefektifannya dalam Menekan *Colletotrichum* sp. *In Vitro* serta Penyakit Antraknosa pada Stroberi. *Agrologia*, 6(1), 288741.
- Kambar, Y., M, M., MN, V., TR, P.K. 2014. Inhibitory Effect of Some Plants of Western Ghats of Karnataka against *Colletotrichum capsici*. *Science, Technology and Arts Research Journal*, 3 (2): 76–82.
- Manjunatha, S., Yadahalli, K., & Kalappanavar, I. (2023). In vitro sensitivity of *Rhizoctonia solani* f. sp. *sasakii* causing banded leaf and sheath blight of maize against different fungicides. *Journal of Farm Sciences*, 36(04), 355-359.
- Marchese, A., Barbieri, R., Sanches-Silva, A., Daglia, M., Nabavi, S. F., Jafari, N. J., & Nabavi, S. M. (2016). Antifungal and antibacterial activities of allicin: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 52, 49-56.
- Mahadewi, I. A. T., & Yowani, S. C. (2023, November). Aktivitas Kandungan Bioaktif Allicin Pada Bawang Putih (*Allium sativum* L.) sebagai Anti Hipertensi. In *Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Farmasi* (Vol. 2, pp. 780-793).
- Paramita, N. R., Sumardiyono, C., & Sudarmadi, S. (2014). Pengendalian kimia dan ketahanan *Colletotrichum* spp. terhadap fungisida simoksanil pada cabai merah. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 18(1), 41-46.
- Ramadhan, Y. F., & Lestari, N. P. (2023). Prediksi harga cabai rawit merah di Provinsi Jawa Timur menggunakan metode triple exponential smoothing (TES). *Jurnal Komputika*, 12(2), 113–122. <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/komputika/article/view/10644>
- Sopialena, S., Sofian, S., Suryadi, A., & Naibaho, J. E. (2024). Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Putih dan Kayumanis terhadap Penyakit Antraknosa pada Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 6(2), 29-35.