Jurnal Biologi Tropis

Original Research Paper

The Viability of Indigenous Rhizosphere Fungi of Kirinyuh (Chromolaena odorata) as a Biofungicide for Controlling Anthracnose in Red Chili (Capsicum annuum L.)

Aji[1], Roni Maulana Sidiq[1], Gina Sonia Agustin[1], Serly Marsita Sari[1], Annisa Hamdayani[1], Gilang Vaza Benatar[1]*

[1]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia;

Article History
Received : February 08th, 2025
Revised : March 15th, 2025
Accepted : April 10th, 2025

*Corresponding Author:
Gilang Vaza Benatar,
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia;
Email: ajifaujan2009@gmail.com

Abstract: Anthracnose disease caused by Colletotrichum spp. has reduced red chili production in Indonesia, thus requiring control measures that can suppress anthracnose in a more environmentally friendly manner. This research aims to explore the potential of rhizosphere fungi from kirinyuh as a biological agent in controlling anthracnose disease in red chili peppers. (Capsicum annuum L.). Isolates found in the rhizosphere of kirinyuh were identified and then tested for hypersensitivity, in vitro, and in vivo. Eleven rhizosphere fungal isolates from kirinyuh were suspected to belong to the genera Penicillium, Blastomyces, Sepedonium, Aspergillus, Tricladium, and Rhizoctonia, and did not show pathogenicity traits on plants based on hypersensitivity tests. The results of in vitro tests show that the isolate with code CRKF can suppress the growth of Colletotrichum by up to 46%. Meanwhile, in in vivo tests, the CRKA isolate (Penicillium) was able to reduce the intensity of attacks by 13%, the CRKH isolate effectively reduced fruit shrinkage, and the CRKI isolate was proven to slow down the incubation period by up to 4 HSI.

Keywords: Anthracnose, colletotrichum, Rhizosphere, Kirinyuh.

Pendahuluan

Produksi cabai merah di Indonesia pada 2017 mencapai 1.206.266 ton. Angka ini dari tahun ke tahun terus merangkak naik sampai pada 2021 Indonesia mampu menghasilkan 1.360.571 ton. Pemerintah Indonesia selalu mengimpor cabai merah hingga mencapai lebih dari 16.000 ton setiap tahun karena ketidakmampuan dalam pemenuhan kebutuhan dalam negeri. Padahal, Indonesia memiliki potensi yang besar dalam memenuhi kebutuhan cabai merah secara mandiri (BPS Provinsi Jambi, 2022).

Pemenuhan kebutuhan cabai merah nasional dihadapkan pada berbagai tantangan. Dalam proses budidaya cabai merah, gangguan baik dari kondisi tanah, iklim, dan organisme pengganggu tanaman (OPT) dapat menyebabkan ketidakstabilan produksi. Salah satu OPT dari golongan patogen yang sangat merusak pada budidaya cabai merah yaitu *Colletotrichum* spp. Pateogen ini menyebabkan penyakit antraknosa yang dapat menurunkan kuantitas maupun kualitas produksi cabai merah. Musim kering, penyakit ini menurunkan produksi 20-30%, sedangkan pada musim hujan menyebabkan penurunan hasil mencapai 60% (Supriati dan Djaya, 2016). Upaya pengendalian penyakit antraknosa, petani di Indonesia sampai saat ini masih bertumpu kepada fungisida kimia sintetik karena dianggap praktis, lebih cepat, dan efektif. Di sisi lain, penggunaan fungisida sintetik dalam jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan tanah, menghambat pertumbuhan tanaman, pencemaran lingkungan, dan berdampak negatif terhadap kesehatan manusia (Muhammad et al., 2023).

Berdasarkan persoalan di atas, perlu alternatif untuk pengendalian patogen penyebab penyakit antraknosa cabai yang lebih

© 2025 The Author(s). This article is open access

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

berkelanjutan dan ramah lingkungan. Salah satu alternatifnya adalah pengendalian biologi dengan memanfaatkan mikroorganisme sebagai agens hayati (Sutarini et al., 2015). Mikroorganisme yang berada di rizosfer memiliki peran penting untuk memelihara akar tanaman, pengambilan nutrisi, dan unsur hara, serta melindungi tanaman dari kondisi lingkungan yang ekstrim (Putra *et al.*, 2020).

Beberapa mikroorganisme rizosfer berperan tidak hanya dalam siklus unsur hara dan proses pembentukan tanah, pertumbuhan tanaman, tetapi juga sebagai agensia pengendali hayati (Prayudyaningsih *et al.*, 2015). Pemanfaatan agensia hayati untuk mengendalikan patogen dari rizosfer banyak dilakukan dengan efektivitas cukup baik hingga sangat baik dan tidak berdampak kerusakan terhadap lingkungan (Supriati dan Djaya, 2016). Saxena et al. (2019) menemukan bahwa isolat *Trichoderma* sp. dari rizosfer dan mampu membatasi serangan penyakit *Colletotrichum truncatum* sebesar 15,7%. Mirsam et al. (2015) mendapati bahwa dari rizosfer kirinyuh, didapatkan 14 isolat cendawan, 6 isolat diantaranya memiliki sifat antagonis terhadap patogen *F. oxysforum* dan *Rigidoporus* sp. (Mirsam et al., 2015).

Penggunaan agen hayati yang bersumber dari rizosfer tanaman akan menjadi pilihan yang tepat untuk mendukung pengendalian patogen antraknosa cabai merah yang memperhatikan keberlanjutan lingkungan. Selain itu, penelitian mengenai potensi jamur rizosfer kirinyuh masih jarang dilakukan. Adapun kesintasan jamur rizosfer kirinyuh terhadap patogen antraknosa cabai merah belum pernah dilakukan. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jamur di daerah rizosfer kirinyuh yang dapat digunakan sebagai pengendali hayati penyakit antraknosa tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.).

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan terhitung sejak 19 April 2024 di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi.

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan selama penelitian seperti cawan petri, labu erlenmeyer, tabung reaksi, *vortex*, mikropipet, *Laminar Air Flow* (LAF), bunsen, autoklaf, jarum ose, timbangan digital, korek api, kompor, mikroskop, *object glass*, gelas ukur, pisau, alat tulis, alumunium foil, *plastic wrap*, kertas saring, semprotan, dan label. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan seperti sampel tanah kirinyuh, biakan *Colletotrichum* spp., cabai merah, akuades, alkohol, NaOCL, antibiotik, dan media *Potato Dextrose Agar* (PDA).

Prosedur riset

Peremajaan Collectotrichum spp.

Biakan murni *Colletotrichum* spp. didapatkan dari koleksi Laboratorium Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi. Peremajaan *Colletotrichum* sp. dilakukan ke media PDA dengan metode *streak plate* (Adityawarman, 2017). Kultur mikroba diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam.

Isolasi jamur dan rizosfer kirinyuh

Isolasi jamur dari rizosfer kirinyuh dilakukan dengan metode pengenceran dari rizosfer kirinyuh menurut Sine dan Soetarto (2018). Sampel tanah dan akar yang telah diambil ditimbang sebanyak 1 gram menggunakan timbangan digital, kemudian siapkan 9 testub yang sudah terisi 9 ml aquades yang telah disterilkan sebelumnya dan dimasukkan pada testub pertama kemudian di homogenkan menggunakan *vortex* sehingga menjadi larutan homogen dan beri label sebagai tanda pengenceran 10^{-1}. Pengenceran pertama, diambil 1 ml menggunakan mikropipet kemudian masukkan ke testub kedua dan kembali di homogen kan menggunakan *vortex*, lakukan pengenceran sampai 10^{-9}. Setelah dilakukan pengenceran, siapkan cawan petri dan media PDA dalam keadaan cair.

Masukkan media PDA pada cawan petri secukupnya kemudian goyangkan agar permukaan media rata. Jika media mulai mengeras, masukkan hasil dari pengenceran sebanyak 0,5 ml pada cawan petri, beri plastic wrap pada setiap cawan petri agar kedap udara dan lebih steril. Lakukan inokulasi jamur sampai 2 kali ulangan. Pelaksanaan pengenceran dan penanaman hasil pengenceran dilakukan dengan

menjaga sterilisasi alat dan bahan dan menggunakan LAF.

Karakterisasi dan identifikasi molekuler jamur rizosfer kirinyuh

Analisis karakterisasi dilakukan dengan melakukan pengamatan secara makroskopis jamur rizosfer yang mencakup bentuk koloni, warna koloni, elevasi, dan diameter pertumbuhan koloni. Pengamatan mikroskopis juga dilakukan menggunakan metode mikrokultur (*Slide Culture*) di bawah mikroskop. Bagian yang diamati meliputi bentuk konidiofor, fialid, dan konidia, serta struktur dan ornamentasi pada tangkai spora (Suanda, 2019). Untuk melihat percepatan pertumbuhan setiap jamur dilakukan pengamatan *growth rate* pada setiap isolat jamur rizosfer kirinyuh yang ditemukan.

Identifikasi molekuler jamur rizosfer kirinyuh dilakukan dengan mengirim sampel isolat representatif ke Perusahaan Swasta PT. Widya Teknologi Hayati. Adapun langkah-langkah identifikasi molekuler adalah sebagai berikut. Pertama, isolat direplikasi pada media cair, dilanjutkan dengan isolasi DNA, *Polymerase Chain Reaction* (PCR), *elektroforesis*, *sequencing*, dan analisis data bioinformatika (Sandy et al., 2015).

Uji hipersensitif

Uji Hipersensitif dilakukan untuk melihat sifat patogenesitas jamur rizosfer kirinyuh yang telah diinjeksikan pada jaringan bagian bawah daun tanaman pukul empat (*Mirabilis jalapa*). Perkembangan gejala diamati dengan tanda kemunculan bagian daun yang nekrotik dalam waktu 2x24 jam setelah injeksi. Jamur yang menimbulkan gejala diindikasikan bahwa isolat bersifat patogenik dan sebaliknya (Yanti et al., 2017).

Uji dan pengamatan secara in vitro

Uji hambatan *Colletotrichum* sp. dilakukan dengan metode uji antagonis *dual culture*. Cawan petri diberi tanda 3 titik dengan jarak antar titik yaitu 3 cm. Pada titik sebelah kanan, diinokulasikan oleh jamur yang berasal dari rizosfer kirinyuh kemudian pada titik seberang diinokulasikan oleh *Colletotrichum* sp., lalu cawan petri yang tidak ditambahkan patogen merupakan perlakuan kontrol. Percobaan diinkubasi selama 7 hari dengan pengamatan pertumbuhan radial koloni. Pengaruh hambatan cendawan rizosfer kirinyuh terhadap *Colletotrichum* sp. dapat dihitung menggunakan rumus P (%) = R1 - R2/R1 × 100%. P merupakan persentase hambatan, R1 merupakan jari-jari *Colletotrichum* sp. yang mengarah berlawanan dengan mikroorganisme antagonis, sedangkan R2 jari-jari *Colletotrichum* sp. yang mengarah terhadap mikroorganisme antagonis (Seema dan Devaki, 2012).

Uji dan pengamatan secara In vivo

Pengujian *in vivo* dilakukan untuk menguji efektivitas agen hayati yang diperoleh dari rizosfer kirinyuh terhadap penyakit antraknosa pada buah cabai merah. Tahap pertama, buah cabai merah yang sehat dengan ukuran seragam dibersihkan menggunakan alkohol 95%. Selanjutnya, buah cabai tersebut dilukai sebanyak 50 tusukan dengan jarum sebelum aplikasi agen hayati dari rizosfer kirinyuh. Setelah itu, buah cabai yang telah disemprot dengan agen hayati di inkubasi selama 7 hari pada suhu kamar.

Pengamatan uji in vivo dilakukan untuk mengevaluasi efek cendawan rizosfer kirinyuh terhadap pertumbuhan patogen *Colletotrichum* spp. pada buah cabai merah. Parameter yang diamati meliputi masa inkubasi, intensitas serangan, dan susut bobot buah cabai (Tamara, 2022). Masa inkubasi dihitung sebagai waktu yang dibutuhkan patogen untuk mulai menginfeksi buah cabai, dimulai sejak buah menunjukkan gejala pertama kali (Nisa, 2018).

Intensitas serangan dihitung berdasarkan luas bercak dan kriteria ketahanan tanaman terhadap penyakit (Sakerebau dan Soekarno, 2013). Persamaan yang digunakan yaitu IS = [∑(nxV)/(ZxN)] x 100 %, di mana IS = Intensitas serangan, n = jumlah buah setiap kelas bercak, V = nilai skor setiap kelas bercak, N = jumlah buah yang diamati, dan Z = nilai skor kelas luas bercak yang tertinggi. Susut bobot buah cabai dilakukan dengan menimbang masa buah cabai sebelum dan sesudah perlakuan. Persamaannya yaitu SB = [(b1-b2)/b1] x 100 %, dimana b1 = bobot awal dan b2 = bobot akhir (Syabana et al., 2015).

Analisis data

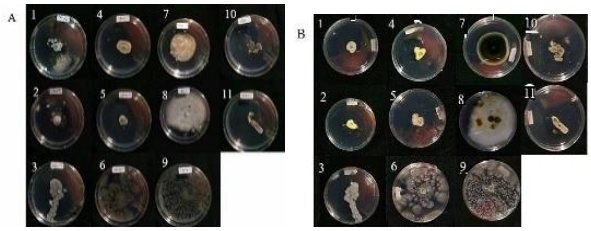
Analisis dilakukan menggunakan analisis varians (ANOVA) untuk mengevaluasi sidik ragam. Jika terdapat perbedaan signifikan akibat

perlakuan, langkah selanjutnya adalah melaksanakan uji lanjut dengan tingkat signifikansi 5%.

Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Jamur Indigenus Rizosfer Kirinyuh

Sebelas isolat jamur rizosfer berhasil diisolasi dari tanah sekitar perakaran tanaman kirinyuh di Kampus 2 Mugarsari, Universitas Siliwangi, Kota Tasikmalaya. Identifikasi isolat dilakukan berdasarkan karakteristik koloni (warna, tekstur, kecepatan tumbuh) dan bentuk konidia, yang hasilnya dapat di lihat pada (Gambar 1) dan (Tabel 1) di bawah ini.



Gambar 1. Penampilan 11 koloni rizosfer kirinyuh pada media PDA.
Deskripsi: A. bagian depan koloni; B. bagian belakang koloni; CRKA, CRKB, CRKC, CRKD, CRKE, CRKF, CRKG, CRKH, CRKI, CRKJ, dan CRKK.

Pendugaan genus isolat didasarkan pada buku Illustrated Genera of Imperfect Fungi (1998). Dari 11 isolat, ditemukan genus seperti *Penicillium* (5 isolat), *Aspergillus* (2 isolat), serta masing-masing satu isolat untuk *Blastomyces*, *Sepedonium*, *Tricladium*, dan *Rhizoconia*. Pengamatan makroskopis dan mikroskopis menunjukkan bahwa isolat dengan kode CRKA, CRKC, CRKD, CRKJ, dan CRKK termasuk dalam genus *Penicillium*. Menurut Anggraeni (2015), koloni *Penicillium* awalnya berwarna putih, kemudian berubah menjadi biru kehijauan, abu-abu kehijauan, abu-abu zaitun, atau kuning kemerahan dengan bagian belakang kuning pucat. Pengamatan makroskopis dan mikroskopis menunjukkan bahwa isolat CRKF dan CRKI termasuk dalam genus *Aspergillus*. Penelitian Noerfitryani dan Hamzzah (2018) mendukung bahwa *Aspergillus* memiliki permukaan koloni hijau terang hingga gelap, terkadang hitam, dengan tekstur seperti tepung.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa isolat CRKF dan CRKI dari genus Aspergillus memiliki laju tumbuh tertinggi, masing-masing 13,93 mm/hari dan 12,37 mm/hari, hal tersebut sejalan dengan penelitian Heirina et al. (2020) yang menyatakan bahwa *Aspergillus* dikenal memiliki laju pertumbuhan yang cepat. Data pada tabel 2, disajikan hasil identifikasi molekular kode isolat CRKH yaitu termasuk dalam spesies *Annulophypoxylon atroroseum*. Spesies ini termasuk dalam family *Xylariaceae* dan ditemukan juga pada penelitian Fernandes (2024) yang diisolasi dari alga merah laut Dichotomaria marginata.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Molekuler

Kode Isolat	Dugaan Jenis	Warna		*Growth rate* (mm/hari)	Tekstur	Konidia
		Depan	Belakang			
CRKA	*Penicilium*	Hijau keputihan	Putih sedikit hijau	2,74	*Velverty*	Bulat atau bulat telur sampai ellipsoid
CRKB	*Blastomyces*	Putih	Kuning keputihan	2,19	*Velverty*	Bulat
CRKC	*Penicillium*	Hijau keputihan	Abu muda keputihan	4,37	*Glabous*	Berbentuk bulat/bulat telur
CRKD	*Penicillium*	Hijau kekuning	Kuning keputihan	2,18	*Velverty*	Berbentuk bulat/bulat telur
CRKE	*Sepedonium*	Hijau	Putih kekuningan	1,90	*Velverty*	Bulat
CRKF	*Aspergillus*	Hijau tua	Hijau muda keabuan	13,93	*Downy*	Bulat
CRKG	*Tricladium*	Abu kehijauan	Hitam kehijauan	6,25	*Woly*	Melengkung, silindris
CRKH	*Rhizoctonia*	Putih hitam	Putih hitam kekuningan	11,11	*Cottony*	Oval tanpa sekat
CRKI	*Aspergillus*	Hijau tua	Hijau muda	12,37	*Downy*	Bulat
CRKJ	*Penicillium*	Hijau keabuan	Abu muda kehijauan	2,22	*Velverty*	Berbentuk bulat/bulat telur
CRKK	*Penicillium*	Hijau muda sedikit menguning	Hijau muda kekuningan	3,14	*Velverty*	Berbentuk bulat/bulat telur

Uji Hipersensitif

Hasil uji hipersensitif, 11 isolat rizosfer kirinyuh menunjukkan hasil negatif baik pada pengamatan setelah 24 jam maupun 72 jam. Artinya, tidak muncul gejala nekrotik pada daun bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa*) sehingga isolat jamur rizosfer kirinyuh yang didapatkan tidak memiliki sifat patogen yang menyebabkan penyakit pada tanaman. Hal tersebut didasari oleh pernyataan Samah (2019), bahwa munculnya gejala nekrotik (kekuningan) pada pengujian hipersensitif menunjukkan hasil positif yaitu bersifat patogen. Sebaliknya, apabila daun tidak menguning menunjukkan hasil negatif yang berarti tidak bersifat patogen. Hasil uji hipersensitif pada tanaman Mirabilis jalapa dapat dilihat pada (Gambar 2).

Gambar 2. Deskripsi: a. b. c. Pengamatan 24 jam, d.e.f. 72 jam Pengamatan

Uji *In vitro*

Hasil ANOVA (Tabel 3), menunjukkan bahwa jamur rizosfer kirinyuh yang didapatkan tidak berbeda nyata terhadap penekanan pertumbuhan *Colletotrichum* sp. (Tabel 3).

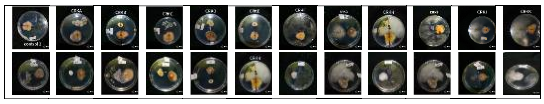
Tabel 3. Persentase Hambatan Jamur Rizosfer Kirinyuh

Kode Isolat	Panjang Radial (mm)	Rerata Hambatan (%)
CRKA	22,0 a	37 a
CRKB	27,8 a	22 a
CRKC	25,4 a	29 a
CRKD	27,5 a	22 a
CRKE	21,8 a	39 a
CRKF	19,2 a	46 a
CRKG	26,0 a	26 a
CRKH	25,9 a	26 a
CRKI	20,4 a	42 a
CRKJ	23,2 a	35 a
CRKK	29,6 a	15 a
F Hit	1,372^{tn}	1,074^{tn}

Keterangan: F Hit= F hitung. tn=tidak nyata. Angka diikuti huruf berbeda memiliki perbedaan sangat nyata pada uji lanjut LSD pada taraf 5%.

Hasil tersebut menunjukkam tidak ada pengaruh terhadap penghambatan pertumbuhan *Colletotrichum* sp. yang diuji secara in vitro. Namun, terdapat beberapa isolat yang dapat menekan pertumbuhan *Colletotrichum* sp. dilihat dari lebih cepatnya pertumbuhan jamur rizosfer kirinyuh. Isolat-isolat jamur rizosfer kirinyuh tersebut diantaranya dengan kode CRKF, CRKI, CRKA, dan CRKJ.

Isolat kode CRKF dan CRKI yang diduga termasuk ke dalam genus *Aspergillus*, pertumbuhan patogen *Colletotrichum* sp. mampu ditekan dengan masing-masing rerata 46% dan 42% pada 7 HSI (Tabel 3). Menurut Wahdania et al. (2016), *Aspergillus* dapat memproduksi senyawa aspergilin yang mampu menghambat perkembangan jamur yang menyebabkan penyakit pada tanaman. Selain dari itu, berdasarkan kecepatan pertumbuhannya, kecepatan tumbuh patogen *Colletotrichum* sp. dapat diimbangi dengan jamur rizosfer kirinyuh dengan kode CRKG dan CRKH. Hal ini dapat dilihat pada (Gambar 3).



Gambar 3. Kecepatan pertumbuhan patogen Colletotrichum sp. dan jamur rizosfer kirinyuh berdasarkan pengujian secara in vitro.

Uji *In vivo*

Hasil sidik ragam aplikasi isolat jamur rizosfer kirinyuh pada buah cabai menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap intensitas serangan *Colletotrichum* sp. Isolat CRKA memiliki intensitas serangan terendah sebesar 13% sementara kontrol memiliki intensitas serangan tertinggi sebesar 33% (Tabel 4).

Tabel 4. Intensitas Serangan, Susut Bobot Buah, dan Masa Inkubasi Isolat Rizosfer Kirinyuh

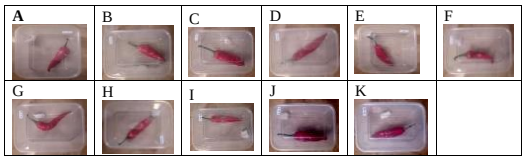
Kode Isolat	Intensitas Serangan (%)	Susut Bobot Buah (gram)	Masa Inkubasi (hari)
Kontrol (-)	33 c	0,82 a	2,67 a
CRKA	13 a	0,09 a	3,00 a
CRKB	22 ab	2,26 a	3,67 a
CRKC	22 ab	1,49 a	3,25 a
CRKD	18 ab	0,58 a	3,08 a
CRKE	24 b	1,41 a	3,58 a
CRKF	20 ab	0,40 a	3,75 a
CRKG	17 ab	0,59 a	3,92 a
CRKH	17 ab	0,09 a	3,92 a
CRKI	14 ab	0,88 a	4,00 a
CRKJ	15 ab	0,33 a	3,42 a
CRKK	17 ab	0,19 a	3,42 a
F Hit	3,338**	1,230^{tn}	0,968^{tn}

Keterangan: F Hit= F hitung. tn=tidak nyata. Angka diikuti huruf berbeda memiliki perbedaan sangat nyata pada uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

Cabai yang diberi perlakuan dengan isolat CRKA diduga berasal dari genus *Penicillium*, menunjukkan intensitas serangan paling rendah dibanding perlakuan isolat lainnya. Isolat tersebut mampu mengurangi serangan dari *C. capsici*. Penelitian yang dilakukan Tasrif et al. (2024) mengungkapkan bahwa *Penicillium* sp. dapat menekan pertumbuhan patogen hingga 71% setelah 14 HSI.

Tabel 4 menunjukkan hasil sidik ragam tidak berbeda nyata untuk setiap isolat pada parameter susut buah cabai berdasarkan selisih bobot awal sebelum diberi perlakuan dengan bobot akhir setelah 5 HSI. Cabai yang diberi perlakuan isolat CRKA dan CRKH memiliki nilai susut bobot buah terendah sebesar 0,09 gram dan paling tinggi terdapat pada perlakuan isolat CRKB sebesar 2,26 gram. Isolat CRKH diduga berasal dari genus *Rhizoctonia*. Menurut Khulillah et al. (2020), mekanisme antagonisme antara *Rhizoctonia* sp. dan *Colletotrichum* sp. melalui kompetisi.

Tabel 4 hasil analisis ragam yang tidak menunjukkan perbedaan signifikan untuk setiap isolat pada parameter masa inkubasi. Isolat CRKI menunjukkan penghambatan tertinggi terhadap patogen *C. capsici* dalam menginfeksi buah cabai, dengan kemunculan gejala antraknosa paling lama 4 HSI. Hasil identifikasi menunjukkan isolat CRKI berasal dari genus Aspergillus. Sejalan dengan temuan Nurbailis et al. (2017) mengungkapkan bahwa isolat *Aspergillus*-PP2 pada buah cabai hanya dapat memperlambat masa inkubasi, sementara persentase dan keparahan penya kit antraknosa masih cukup tinggi, yaitu 81,25% dan 86,50%.



Gambar 4. Hasil Uji in vivo.
Ket : A: Isolat CRKA, B: Isolat CRKB, C: Isolat CRKC, D: Isolat CRKD, E: Isolat CRKE, F: Isolat CRKF, G: Isolat CRKG, H: Isolat CRKH, I: Isolat CRKI, J: Isolat CRKJ, K: Isolat CRKK.

Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pencarian jamur indigenus dari rizosfer kirinyuh untuk menghambat patogen *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit antraknosa menunjukkan terdapat keragaman mikroorganisme di sekitar gulma yang umumnya menjadi pengganggu tanaman, tetapi dapat dimanfaatkan sebagai jalan mengendalikan penyakit antraknosa. Keragaman jamur rizosfer kirinyuh yang didapat menunjukkan adanya potensi lebih besar dalam mengendalikan penyakit antraknosa pada cabai dengan memanfaatkan jamur bersifat antagonis terhadap patogen penyebab penyakit sehingga menunjang kegiatan pertanian berkelanjutan. Contohnya isolat CRKF dan CRKI memiliki hambatan dan kecepatan tumbuh tinggi dibanding patogen *Colletotrichum* sp. Sementara itu, pertumbuhan isolat CRKG, CRKH, dan CRKJ mampu bersaing dengan patogen *Colletotrichum* sp.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi (Ditjen Diktiristek) serta Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan (Belmawa) yang telah memfasilitasi program PKM-RE sehingga artikel ilmiah ini dapat tersusun dengan baik. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Referensi

Adityawarman, A., Mahyarudin, M. & Effiana, E. (2019). Isolasi, Identifikasi dan Aktivitas Antibakteri Bakteri Endofit Daun Pegagan (Centella asiatica L.) terhadap Escherichia coli. *Jurnal Cerebellum*, 5(4B), pp.1569-1582.

Anggraeni, D.N. and Usman, M., (2015). Uji Aktivitas dan Identifikasi Jamur Rhizosfer pada Tanah Perakaran Tanaman Pisang (Musa paradisiaca) Terhadap Jamur Fusarium. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan*), 1(2), pp.89-98.

Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi. (2022). Produksi Sayuran dan Buah-Buahan Provinsi Jambi 2021. Jambi: Badan Pusat Statistik. https://jambi.bps.go.id/publication/2023/11/07/e8aeb331b303dadab0f6c335/produksi-sayuran-dan-buah-buahan-provinsi-jambi-2022.html. Diakses tanggal 9 Januari 2024.

Baxter, C. E., & Wong, S. C. (2019). Enzymatic degradation of plant cell walls by fungal pathogens. Molecular Plant Pathology, 20(6), 877-891.

Heirina, A., Rozirwan, R., & Hendri, M. (2020). Isolasi dan aktivitas antibakteri jamur endofit pada mangrove Sonneratia alba dari Tanjung Carat Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, 22(1), 16-24.

Khulillah, I. N., Sastrahidayat, I. R., & Sektiono, A. W. (2020). Isolasi dan uji antagonis jamur filoplen terhadap antraknosa (Colletotrichum sp.) pada tanaman Anthurium bunga (Anthurium andraeanum). *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 8(1), 16-21.

Mirsam, H., Munif, A., Rahim, Y.F., Rosya, A. and Rusae, A. (2016). Potensi bakteri antagonis Dari tumbuhan kirinyuh sebagai agens hayati dan penginduksi pertumbuhan tanaman. Prosiding, 2(1).

Mirsam, H., Rosya, A., Fauziah Rahim, Y., Rusae, A. dan Munif, A. (2015). Eksplorasi cendawan antagonis Dari tanaman kirinyuh (Chromolaena odorata L.) sebagai agens hayati dan pemacu pertumbuhan. PROSIDING SEMINAR NASIONAL PERLINDUNGAN TANAMAN II. 13 November 2014, Bogor, Indonesia. pp. 167 – 175.

Muhammad, S. S., Avianto, Y., Anindita, N. S., & Nugraheni, I. A. (2023). Potensi bakteri endofit dari tanaman cabai dan batang ketimun sebagai agen biokontrol terhadap jamur Fusarium sp. In Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas' Aisyiyah Yogyakarta. Vol. 1, pp. 338-345.

Nurbailis, Martinus, dan Naipinta, R. (2017). Kesintasan Beberapa Jamur Antagonis pada Buah Cabai dan Potensinya dalam Menekan Penyakit Antraknosa yang disebabkan oleh Colletotrichum gloeosporioides. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 17(2), 162-169.

Nisa, C. (2018). Pengujian formulasi Trichoderma sp. terhadap pencegahan patogen Fusarium oxysporum penyebab penyakit layu pada cabai rawit (Capsicum frutescens) secara in vivo (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

Noerfitryani, N., & Hamzah, H. 2018. Inventarisasi Jenis–Jenis Cendawan Pada Rhizosfer Pertanaman Padi. *Jurnal Galung Tropika*, 7(1), 11-21.

Prayudyaningsih, R. and Nursyamsi & Sari, R. (2015). Mikroorganisme tanah bermanfaat pada rhizosfer tanaman umbi di bawah tegakan hutan rakyat Sulawesi Selatan. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon, 1(4), pp.954-959.

Sakerebau, D. R. M., & Wahyu, B. P. W. S. P. (2013). Minyak nilam sebagai biofungisida untuk pengendalian penyakit antraknosa cabai. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 9(3), 84-84.

Sandy, Y. A., Djauhari, S., & Sektiono, A. W. (2015). Identifikasi molekuler jamur antagonis Trichoderma harzianum diisolasi dari tanah pertanian di Malang, Jawa Timur. *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 3(3), 1-8.

Samah, E. S. (2019). Capability of Cellulolytic Degradation (BSD) Bacteria (CDB) to Remodel Organic Waste into Compost. Dentika: Dental Journal, 6(3), 490-499.

Saxena, A., Mishra, S., Ray, S., Raghuwanshi, R., & Singh, H. B. (2020). Differential reprogramming of defense network in Capsicum annum L. plants against Colletotrichum truncatum infection by phyllospheric and rhizospheric Trichoderma strains. Journal of plant growth regulation. 39, 751-763.

Seema, M., & Devaki, N. S. (2012). In vitro evaluation of biological control agents against Rhizoctonia solani. Journal of Agricultural Technology. 8(1), 233-240.

Sine, Y. and Soetarto, E.S. (2018). Isolasi dan identifikasi kapang Rhizopus pada tempe gude (Cajanus cajan L.). *Jurnal Savana Cendana*, 3(04), pp.67-68.

Suanda, I. W. (2019). Karakterisasi morfologis Trichoderma sp. isolat jb dan daya hambatnya terhadap jamur Fusarium sp. penyebab penyakit layu dan jamur akar putih pada beberapa tanaman. *Jurnal Widya Biologi*, 10(02), 99-112.

Supriati, L., & Djaya, A. A. (2016). Pengendalian Penyakit Antraknosa Pada Tanaman Cabai Merah Menggunakan Agen Hayati Trichoderma Harzianum dan Actinomycetes. *Jurnal Agripeat*, 17(01), 20-26.

Sutarini, N.L.W., Sumiartha, I.K., Suniti, N.W.,

Sudiarta, I.P., Wirya, G.N.A.S. dan Utama, M.S. (2015). Pengendalian Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Cabai Besar (Capsicum annuum L.) dengan Kompos dan Pupuk Kandang yang Dikombinasikan dengan Trichoderma sp. di Rumah Kaca. E-*Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 4(2):135-144.

Syabana, M.A., Saylendra, A. and Ramdhani, D. (2015). Aktivitas Anti Cendawan Ekstrak Daun Sereh Wangi (Cymbopogon Nardus L.) Terhadap Colletotrichum Spp. Penyebab Penyakit Antraknosa Pada Buah Cabai (Capsicum Annum L.) Secara In vitro Dan In vivo. *Jurnal Agrologia*, 4(1), P.288706.

Tamara, D. E. (2022). Pengaruh Ekstrak Daun Bandotan (Ageratum Conizoides L.) Terhadap Pertumbuhan Fusarium Oxysporum Pada Tanaman Cabai Merah Besar (Capsicum Annuum L.).

Tasrif, A., Sulistyowati, D., Adirianto, B., Krisnawati, E., & Sugihati, D. (2024). Potensi Cendawan Antagonis Trichoderma Viride Isolat Bogor sebagai Agensi Pengendalian Hayati Penyakit Antraknosa Tanaman Cabai Merah. *Jurnal Agroekoteknologi dan Agribisnis*, 8(1), 69-80.

Wahdania, I., Asrul, & Rosmini. (2016). Uji daya hambat Aspergillus niger pada berbagai bahan pembawa terhadap Phytopththora palmivora penyebab busuk buah kakao (Theobroma cacao L.). *Jurnal Agrotekbis*, 4(5), 521–529

Yanti, Y., Astuti, F. F., Habazar, T., & Nasution, C. R. (2017). Screening of rhizobacteria from rhizosphere of healthy chili to control bacterial wilt disease and to promote growth and yield of chili. Biodiversitas *Journal of Biological Diversity*, 18(1).