

“Optimalisasi Pertanian Berkelanjutan untuk Mendukung Indonesia Emas 2045”

Identifikasi Morfologi Jamur Penyebab Gugur Daun Karet dan Uji Daya Hambat Kitosan terhadap Jamur Tersebut secara *In Vitro*

Yeti Elfina¹, Muhamad Ali¹, Ghalluh Nurul Malika¹ dan Nabilla Yolanda¹

¹Program Studi Agroteknologi, Faperta, Universitas Riau

e-mail: yeti.elfina@lecturer.unri.ac.id

Abstrak

Karet merupakan salah satu tanaman perkebunan yang banyak dibudidayakan di Indonesia, termasuk Provinsi Riau. Produktivitas karet di Riau relatif rendah jika dibandingkan dengan provinsi lainnya seperti Sumatera Selatan. Rendahnya produktivitas karet di Riau disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah adanya gangguan penyakit. Penyakit gugur daun karet (GDK) merupakan penyakit penting, yang relatif baru ditemukan pada tanaman karet di Indonesia dan dapat menurunkan produksi. Alternatif pengendalian yang ramah lingkungan dapat dilakukan dengan menggunakan fungisida organik, yakni kitosan. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi jamur penyebab penyakit GDK di lahan petani Desa Balam Jaya, Kecamatan Tambang, Kampar. (2) menguji pengaruh beberapa konsentrasi kitosan dan mendapatkan konsentrasi yang lebih mampu menghambat serta mempengaruhi morfologi jamur *Pestalotiopsis* sp. penyebab GDK secara *in vitro*. Penelitian dilakukan secara observasi dan eksperimen. Penelitian secara observasi yaitu identifikasi dan melihat karakteristik makroskopis dan mikroskopis jamur penyebab penyakit GDK. setelah aplikasi kitosan. Penelitian secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan adalah beberapa konsentrasi kitosan (K) yang terdiri dari: K0=0 g/l, K1=2,5 g/l, K2=5 g/l, K3=7,5 g/l, K4=10 g/l, K5=12,5 g/l. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan sidik ragam dan dilakukan uji lanjut dengan Uji DNMRT pada taraf 5%. Penyebab penyakit gugur daun karet adalah *Pestalotiopsis* sp. Pemberian konsentrasi kitosan mampu menghambat pertumbuhan jamur *Pestalotiopsis* sp. secara *in vitro* dan mempengaruhi morfologi jamur *Pestalotiopsis* sp. penyebab penyakit gugur daun karet, Konsentrasi kitosan 12,5 g/l, 10 g/l, 7,5 g/l, 5 g/l, 2,5 g/l mampu menghambat pertumbuhan jamur *Pestalotiopsis* sp. dengan daya hambat masing-masing sebesar 100%, 34,46%, 27,98%, 15,55%, 13,26%, dan menghambat panjang serta lebar konidia jamur *Pestalotiopsis* sp. Konsentrasi kitosan 12,5 g/l lebih mampu menghambat pertumbuhan jamur *Pestalotiopsis* sp. sebesar 100%, sehingga tidak mampu menghasilkan konidia.

Kata Kunci: Karet, Gugur daun karet, *Pestalotiopsis* sp.

Pendahuluan

Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) merupakan tanaman perkebunan komoditas strategis sebagai sumber pendapatan rakyat dan penghasil devisa negara sehingga banyak dibudidayakan di Indonesia, termasuk di Provinsi Riau. Provinsi Riau merupakan salah satu wilayah dengan perkebunan karet terluas di Indonesia. Luas areal tanaman karet di Provinsi Riau pada tahun 2021 adalah 339 ribu ha dengan produksi 306 ton dan produktivitas 0,90 ton.ha⁻¹. Produktivitas tersebut

relatif rendah jika dibandingkan dengan provinsi Sumatera Selatan dengan produktivitasnya 0,99 ton.ha-1, Sumatera Barat 1,01 ton.ha-1 dan Bengkulu 0,93 ton.ha-1 (BPS, 2022). Rendahnya produktivitas karet di Riau disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah adanya serangan hama serta gangguan penyakit.

Penyakit gugur daun karet merupakan penyakit penting, yang relatif baru ditemukan pada tanaman karet di Indonesia. Penurunan produksi akibat penyakit gugur daun *Pestalotiopsis* mencapai 45% (Puslit karet, 2020). Alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan dapat dilakukan dengan menggunakan fungisida organik, yakni kitosan.

Kitosan, dalam bidang pertanian dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, merangsang enzim tertentu seperti sintesis fitoaleksin kitinase, pektinase, glukukanase dan lignin, serta dapat digunakan untuk mekanisme pertahanan pada tanaman terhadap penyakit (Pratiwi, 2014). Menurut Nurafida (2014), kitosan dapat menghambat pertumbuhan jamur *Botryodiplodia* sp. penyebab mati pucuk pada tanaman Jabon secara *in vitro* mulai pada konsentrasi 0,5% (5 g/l) dan konsentrasi terbaik adalah 1,0% (10 g/l). Menurut Sunpapao dan Pornsuriya (2014), kitosan dapat menghambat pertumbuhan jamur *Phytophthora palmivora* penyebab penyakit gugur daun karet pada konsentrasi 1 mg/ml (1 g/l).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab penyakit gugur daun karet dan menguji pengaruh beberapa konsentrasi kitosan dan mendapatkan konsentrasi yang lebih mampu menghambat serta mempengaruhi morfologi jamur *Pestalotiopsis* sp. penyebab gugur daun karet secara *in vitro*.

Metodologi

Metode penelitian

Penelitian dilakukan secara observasi dan eksperimen. Penelitian secara observasi yaitu identifikasi jamur penyebab penyakit GDK. Penelitian secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan adalah beberapa konsentrasi kitosan (K) yang terdiri dari: K0=0 g/l, K=2,5 g/l, K2=5 g/l, K3=7,5 g/l, K4=10 g/l, K5=12,5 g/l. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan sidik ragam dan dilakukan uji lanjut dengan Uji DNMR pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pengambilan sampel daun karet yang bergejala penyakit gugur daun karet. Sampel tanaman sakit diambil dari kebun karet masyarakat yang terletak di Desa Balam Jaya, Kecamatan Tambang, Kampar. Kebun karet seluas 500m² tersebut ditanami

karet dengan klon RRIC 100 dengan umur tanaman lebih kurang 17 tahun dan sebagian besar tanaman menunjukkan gejala penyakit gugur daun karet yaitu bercak berbentuk bulat tidak beraturan berwarna coklat muda sampai coklat tua dengan pinggiran berwarna lebih gelap selanjutnya melakukan identifikasi jamur penyebab penyakit GDK, peremajaan jamur *Pestalotiopsis* sp., persiapan kitosan, pembuatan larutan kitosan, dan uji daya hambat beberapa konsentrasi kitosan terhadap jamur *Pestalotiopsis* sp. secara *in vitro*.

Parameter Pengamatan

Identifikasi penyebab penyakit GDK, Parameter yang diamati adalah karakteristik makroskopis dan mikroskopis. Karakteristik makroskopis mencakup warna miselium, arah pertumbuhan miselium (ke atas atau ke samping) dan tekstur miselium (kasar atau halus). Karakteristik mikroskopis mencakup hifa, konidia, dan konidiofor. Uji beberapa konsentrasi kitosan parameter yang diamati yaitu, daya hambat kitosan terhadap pertumbuhan jamur *Pestalotiopsis* sp. pada media PDA (%), karakteristik makroskopis dan mikroskopis *Pestalotiopsis* sp. setelah aplikasi kitosan, serta panjang dan lebar konidia *Pestalotiopsis* sp. setelah aplikasi kitosan. Data karakteristik makroskopis dan mikroskopis jamur *Pestalotiopsis* sp. setelah aplikasi kitosan dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Data diameter koloni jamur *Pestalotiopsis* sp. pada media PDA setelah aplikasi kitosan, daya hambat kitosan terhadap pertumbuhan jamur *Pestalotiopsis* sp. pada media PDA, serta panjang dan lebar konidia *Pestalotiopsis* sp. setelah aplikasi kitosan dianalisis secara statistic dengan sidik ragam dan uji lanjut yang digunakan adalah uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

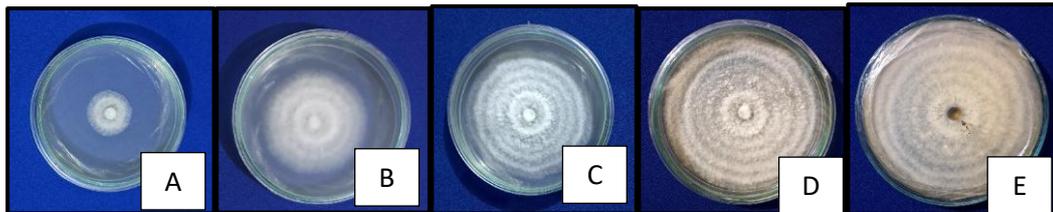
Karakteristik jamur penyebab penyakit GDK sebelum aplikasi *Bacillus* spp.

Hasil identifikasi jamur penyebab penyakit GDK dilakukan merujuk Watanabe (2002) dan Maharachchikumbura (2012). Hasil pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1, Gambar1 dan Gambar 2.

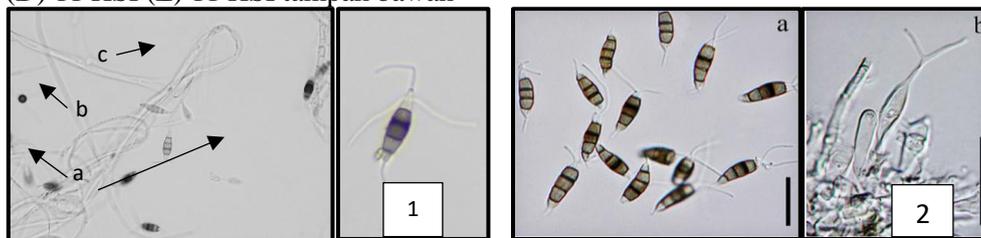
Tabel 1. Karakteristik jamur penyebab penyakit gugur daun karet *Pestalotiopsis* pada media PDA

| Karakteristik Morfologi | Hasil Penelitian | Watanabe (2002) dan Maharachchikumbura (2012) |
|-------------------------|----------------------------|---|
| Makroskopis: | | |
| Warna koloni | Putih | Putih |
| Arah penyebaran | Kesamping, konsentris | Kesamping, konsentris |
| Tekstur miselium | Halus | Halus |
| Mikroskopis: | | |
| Bentuk konidia | Berbentuk fusiform | Fusiform |
| Bentuk hifa | Hifa hialin bersekat | Hifa bersekat |
| Ukuran konidia | 20.82-22.15 × 7.39-7,48 μm | |

Hasil pengamatan karakteristik makroskopis dan mikroskopis jamur penyebab penyakit GDK ini adalah *Pestalotiopsis* sp. Hasil ini didukung oleh pendapat Watanabe (2002) dan Maharachchikumbura (2012) yang dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil pengamatan makroskopis koloni jamur *Pestalotiopsis* sp. yang diperoleh berwarna putih, memiliki pola seperti bunga dan terdapat konidiomata berwarna hitam. Hal ini sejalan dengan penelitian Kusdiana *et al.* (2020) bahwa koloni *Pestalotiopsis* sp. berwarna putih, bertekstur halus, berbentuk seperti bunga atau membentuk pola lingkaran serta terdapat konidiomata berwarna hitam yang tumbuh menyebar tidak teratur dan berpusat pada bagian tengah koloni.



Gambar 1. Karakteristik makroskopis koloni *Pestalotiopsis* sp. (A) 3 hsi, (B) 5 hsi, (C) 7 hsi (D) 11 HSI (E) 11 HSI tampak bawah



Gambar 2. Hasil pengamatan mikroskopis *Pestalotiopsis* sp. (1) hasil pengamatan jamur *Pestalotiopsis* sp. (2) mikroskopis *Pestalotiopsis* sp. Menurut Maharachchikumbura *et al.* (2012) (a) Konidia, (b) konidiofor, (c) hifa bersekat.

Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa jamur *Pestalotiopsis* sp. memiliki hifa bersekat dan konidia berbentuk fusiform bersekat berukuran $20.82-22.15 \times 7.39-7.48 \mu\text{m}$. Konidianya terdiri dari 5 sel dan memiliki 4 septa yang berwarna gelap dan memiliki setula. Hal ini sesuai dengan pendapat Febbiyanti dan Fairuza (2019) bahwa jamur *Pestalotiopsis* sp. memiliki hifa yang bersekat dan tidak memiliki inti. Konidianya berbentuk fusiform, bersel lima, beberapa ada yang melengkung dan ada juga yang lurus. Kusdiana *et al.* (2020) juga melaporkan bahwa konidia *Pestalotiopsis* sp. memiliki sel basal dan apikal yang hialin dan berbentuk kerucut. Setiap konidia memiliki setula pada bagian apikal berjumlah 2-4 buah dan pada ujung sel basal muncul pedisel berbentuk tabung.

Penyebab penyakit GDK ini disebabkan oleh berbagai spesies jamur *Pestalotiopsis* sp. hasil pengamatan morfologi belum mampu membedakan spesies jamur penyebab GDK karna sulit untuk menentukan spesiesnya. Sebaiknya untuk menentukan spesies jamur penyebab penyakit GDK dilakukan identifikasi secara molekuler. Menurut Febbiyanti dan Fairuza (2019) penyakit GDK disebabkan oleh beberapa spesies jamur yaitu *Pestalotiopsis clavate*, *Pestalotiopsis microspore* syn. *Pestalosphaeria hansenii*, *Neopestalotiopsis clavispora*, *Pestalotiopsis linearis*, *Neopestalotiopsis elipsospora*.

Daya Hambat Kitosan Terhadap Pertumbuhan Jamur *Pestalotiopsis* sp. pada media PDA

Tabel 2. Daya hambat pertumbuhan koloni *Pestalotiopsis* sp. setelah pemberian beberapa konsentrasi kitosan pada media PDA (%)

| Konsentrasi kitosan | Daya hambat koloni jamur <i>Pestalotiopsis</i> sp. (%) |
|---------------------|--|
| 12,5 g/l | 100,00 a |
| 10 g/l | 36,46 b |
| 7,5 g/l | 27,98 c |
| 5 g/l | 15,55 d |
| 2,5 g/l | 13,26 d |
| 0 g/l | 0,00 e |

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DN MRT pada taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan kitosan 12,5 g/l menghasilkan persentase penghambatan pertumbuhan koloni jamur *Pestalotiopsis* sp. lebih tinggi yakni 100% dan berbeda nyata dengan semua perlakuan. Perlakuan konsentrasi kitosan 10 g/l menghasilkan persentase penghambatan 36,46% berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi kitosan 7,5 g/l yakni 27,98% (Tabel. 2). Persentase penghambatan yang lebih rendah yakni 15,55% dengan pemberian konsentrasi kitosan 5 g/l, berbeda tidak nyata dengan pemberian konsentrasi kitosan 2,5 g/l yakni 13,26%. Persentase penghambatan pertumbuhan koloni jamur *Pestalotiopsis* sp. pada perlakuan tanpa pemberian kitosan (0 g/l) berbeda nyata dan lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Hal ini disebabkan karena tidak terdapat kandungan senyawa antimikroba, sehingga tidak ada yang berperan sebagai penghambat pertumbuhan jamur *Pestalotiopsis* sp.

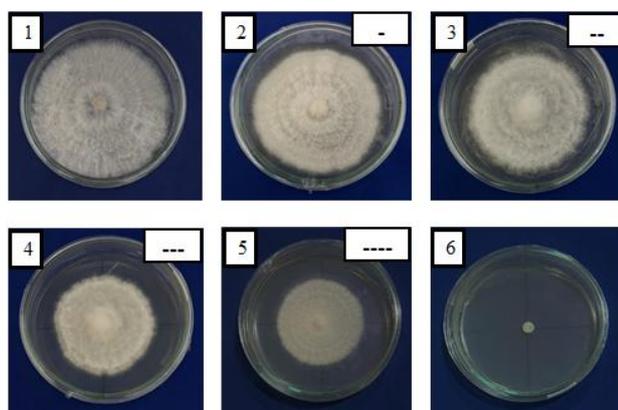
Hasil tersebut menunjukkan bahwa dengan peningkatan konsentrasi kitosan yang diberikan, persentase penghambatan terhadap pertumbuhan jamur *Pestalotiopsis* sp. juga semakin besar. Hal ini dapat dihubungkan dengan pertumbuhan diameter koloni jamur *Pestalotiopsis* sp. yang dipengaruhi oleh besar kecilnya konsentrasi kitosan yang diberikan. Semakin kecil diameter koloni jamur *Pestalotiopsis* sp. menunjukkan telah terjadinya penghambatan terhadap pertumbuhan pada jamur tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian Edirisinghe *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi kitosan yang diberikan, menyebabkan pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum capsici* semakin terhambat. Faktor lain yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan jamur *Pestalotiopsis* sp. adalah kandungan antimikroba yang meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi kitosan sehingga penghambatan yang diberikan juga semakin besar. Sunpapao dan Pornsuriya (2014) menyatakan bahwa persentase daya hambat konsentrasi kitosan 0,125 mg.ml⁻¹ terhadap jamur *Phytophthora palmivora* yaitu 45,65% dan pada saat konsentrasi ditingkatkan menjadi 2,0 mg.ml⁻¹ maka persentase daya hambatnya meningkat menjadi 93,24%.

Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Jamur *Pestalotiopsis* sp. Setelah Aplikasi Kitosan

Tabel 3. Karakteristik makroskopis dan mikroskopis jamur *Pestalotiopsis* sp. setelah aplikasi kitosan

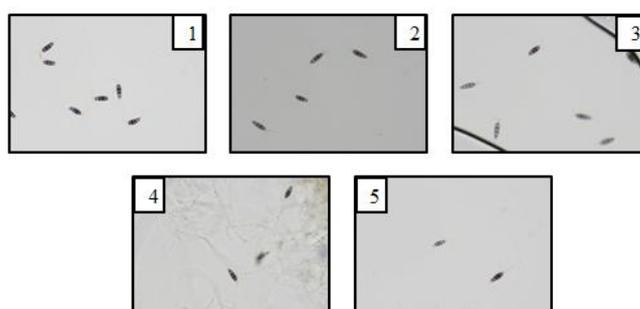
| Perlakuan | Pengamatan makroskopis dan mikroskopis | | | |
|-----------------------|--|---------------------------|------------------------------------|----------------|
| | Warna koloni | Arah pertumbuhan miselium | Bentuk miselium | Bentuk konidia |
| 0 g. ⁻¹ | Putih | Ke samping | Seperti kapas, tebal | Fusiform |
| 2,5 g. ⁻¹ | Putih dan putih krem pada bagian bawah | Ke samping | Seperti kapas, tipis (-) | Fusiform |
| 5 g. ⁻¹ | Putih dan krem pada bagian bawah | ke samping | Seperti kapas, cukup tipis(--) | Fusiform |
| 7,5 g. ⁻¹ | Putih dan putih krem pada bagian bawah | Ke samping | Seperti kapas, lebih tipis (---) | Fusiform |
| 10 g. ⁻¹ | Putih dan putih krem pada bagian bawah | Ke samping | Seperti kapas, sangat tipis (----) | Fusiform |
| 12,5 g. ⁻¹ | Tidak tumbuh | Tidak tumbuh | Tidak tumbuh | Tidak tumbuh |

Karakteristik makroskopis dan mikroskopis jamur *Pestalotiopsis* sp. setelah aplikasi kitosan dapat dilihat pada Tabel 3. Perlakuan konsentrasi kitosan menyebabkan perubahan makroskopis terhadap koloni jamur *Pestalotiopsis* sp. Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan 12,5 g/l menyebabkan jamur *Pestalotiopsis* sp. tidak tumbuh. Pemberian kitosan dengan konsentrasi lainnya menyebabkan menipisnya miselium jamur *Pestalotiopsis* sp. Kitosan dengan konsentrasi 10 g/l menyebabkan miselium sangat tipis, konsentrasi 7,5 g/l menyebabkan miselium lebih tipis, konsentrasi kitosan 5 g/l menyebabkan miselium cukup tipis, dan konsentrasi 2,5 g/l menyebabkan miselium tipis. Perlakuan tanpa kitosan (0 g.-1) menyebabkan miselium tumbuh ke samping dan tebal. Hal ini diduga karena sifat antimikroba yang terdapat di dalam kitosan dapat menyebabkan pertumbuhan miselium jamur terhambat. Rosmaladewi (2020) menyatakan bahwa kitosan mampu menghambat pertumbuhan miselium jamur *Rhizoctonia solani* karena senyawa kitin dalam sel jamur patogen yang bermuatan negatif berikatan dengan senyawa kitosan yang bermuatan positif. Hal ini menyebabkan pertumbuhan jamur menjadi terhambat.



Gambar 3. Karakteristik makroskopis jamur *Pestalotiopsis* sp. setelah aplikasi beberapa konsentrasi kitosan (tampak dari atas) 1: (K0) 0 g/l, 2: (K1) 2,5 g/l, 3: (K2) 5 g/l, 4: (K3) 7,5 g/l, 5: (K4) 10 g/l, 6: (K5) 12,5 g/l

Senyawa antimikroba pada kitosan juga dapat menyebabkan perubahan warna pada koloni jamur *Pestalotiopsis* sp. Tabel 3 menunjukkan bahwa koloni jamur *Pestalotiopsis* sp. dengan konsentrasi kitosan 0 g/l berwarna putih pada bagian atas dan bawah. Pemberian kitosan dengan berbagai konsentrasi menyebabkan perubahan warna koloni jamur *Pestalotiopsis* sp. menjadi putih krem dan krem pada bagian bawah. Benhamou (1996) menyatakan pemberian kitosan menyebabkan terjadinya perubahan morfologi koloni dan perubahan sel hifa jamur sehingga berdampak pada perubahan warna koloni. Pemberian beberapa konsentrasi kitosan tidak mampu merubah bentuk konidia jamur *Pestalotiopsis* sp. dibandingkan tanpa pemberian kitosan (K0). Hal ini diduga karena bentuk konidia jamur merupakan sifat genetik yang menjadi ciri khas dari masing-masing spesies jamur. Karakteristik mikroskopis (konidia) jamur *Pestalotiopsis* sp. setelah aplikasi beberapa konsentrasi kitosan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Karakteristik mikroskopis (konidia) jamur *Pestalotiopsis* sp. setelah aplikasi beberapa konsentrasi kitosan 1: (K0) 0 g/l, 2: (K1) 2,5 g/l, 3: (K2) 5 g/l, 4: (K3) 7,5 g/l, 5: (K4) 10 g/l

Panjang dan Lebar Konidia Jamur *Pestalotiopsis* sp. setelah kitosan

Tabel 4. Panjang dan lebar konidia jamur *Pestalotiopsis* sp. setelah aplikasi kitosan

| Konsentrasi kitosan | Panjang konidia <i>Pestalotiopsis</i> sp. (μm) | Lebar konidia <i>Pestalotiopsis</i> sp. (μm) |
|---------------------|---|---|
| 12,5 g/l | 0,00 a | 0,00 a |
| 10 g/l | 19,97 b | 5,72 b |
| 7,5 g/l | 22,42 c | 5,89 b |
| 5 g/l | 22,67 c | 5,98 b |
| 2,5 g/l | 23,83 d | 5,96 b |
| 0 g/l | 25,73 e | 6,00 b |

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Pemberian berbagai konsentrasi kitosan dapat mengurangi panjang dan lebar konidia jamur *Pestalotiopsis* sp. dibandingkan tanpa aplikasi kitosan (K0). Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa pemberian beberapa konsentrasi kitosan mampu mengurangi panjang dan lebar konidia jamur *Pestalotiopsis* sp. Hal ini diduga karena adanya senyawa antimikroba pada kitosan yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan konidia jamur. Menurut Pamekas *et al.* (2009), pemberian kitosan dapat menghambat pertumbuhan vegetatif maupun generatif jamur patogen. Nurafida (2014) menambahkan bahwa pemberian kitosan dapat menghambat pertumbuhan miselium dan ukuran spora

jamur patogen karena adanya aktivitas enzim kitinase yang dapat menghidrolisis kitin penyusun dinding sel konidia sehingga ukuran konidia berubah atau mengecil. Pemberian berbagai konsentrasi kitosan dapat mengurangi panjang dan lebar konidia jamur *Pestalotiopsis* sp. dibandingkan tanpa aplikasi kitosan (K0). Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa pemberian beberapa konsentrasi kitosan mampu mengurangi panjang dan lebar konidia jamur *Pestalotiopsis* sp. Hal ini diduga karena adanya senyawa antimikroba pada kitosan yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan konidia jamur. Menurut Pamekas *et al.* (2009), pemberian kitosan dapat menghambat pertumbuhan vegetatif maupun generatif jamur patogen.

Peningkatan konsentrasi kitosan yang diberikan menunjukkan keefektifan yang semakin besar dan kemampuan yang semakin kuat dalam menghambat pertumbuhan generatif jamur (konidia) *Pestalotiopsis* sp. sehingga panjang dan lebar konidianya semakin kecil. Pernyataan ini sejalan dengan Pamekas *et al.* (2009), bahwa peningkatan konsentrasi kitosan dapat menghambat panjang dan lebar konidia jamur *Colletotrichum musae* sehingga ukurannya menjadi semakin kecil. Hal ini disebabkan karena kitosan bersifat fungistatik atau menghambat pertumbuhan jamur. Sitepu *et al.* (2012) menambahkan bahwa semakin meningkat konsentrasi kitosan yang ditambahkan dalam media tumbuh jamur, jumlah senyawa yang terabsorpsi ke dalam sel hifa jamur semakin tinggi. Hal ini menyebabkan pertumbuhan jamur terganggu dan akhirnya menyebabkan kematian pada jamur tersebut.

Tabel 4 menunjukkan pula bahwa perlakuan dengan konsentrasi kitosan 12,5 g/l lebih mampu menghambat pertumbuhan jamur *Pestalotiopsis* sp. sehingga tidak menghasilkan konidia (0 μm), berbeda nyata dengan semua perlakuan. Pemberian kitosan 10 g/l memiliki lebar konidia yakni 5,72 μm , berbeda tidak nyata dengan perlakuan kitosan 7,5 g/l, 5 g/l, 2,5 g/l, dan 0 g/l. Panjang konidia pada pemberian konsentrasi kitosan 10 g/l sebesar 19,97 μm , berbeda nyata dengan perlakuan 7,5 g/l dengan panjang konidia 22,42 μm . Pemberian konsentrasi kitosan 5 g/l memiliki panjang konidia 22,67 μm , berbeda nyata dengan perlakuan 2,5 g/l yakni 23,83 μm . Perlakuan dengan konsentrasi 0 g/l menghasilkan panjang konidia yang lebih besar dan berbeda nyata dengan panjang konidia jamur *Pestalotiopsis* sp. yang diberi konsentrasi kitosan lainnya. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan tanpa pemberian kitosan tidak terdapat senyawa antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan konidia jamur *Pestalotiopsis* sp.

Kesimpulan dan Saran

Penyebab penyakit gugur daun karet di Desa Balam Jaya, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Riau adalah *Pestalotiopsis* sp. berdasarkan karakteristik morfologi. Pemberian konsentrasi kitosan mampu menghambat pertumbuhan jamur *Pestalotiopsis* sp. secara *in vitro* dan mempengaruhi morfologi

jamur *Pestalotiopsis* sp. penyebab penyakit gugur daun karet, Konsentrasi kitosan 12,5 g/l, 10 g/l, 7,5 g/l, 5 g/l, 2,5 g/l mampu menghambat pertumbuhan jamur *Pestalotiopsis* sp. dengan daya hambat masing-masing sebesar 100%, 34,46%, 27,98%, 15,55%, 13,26%, dan menghambat panjang serta lebar konidia jamur *Pestalotiopsis* sp, Konsentrasi kitosan 12,5 g/l lebih mampu menghambat pertumbuhan jamur *Pestalotiopsis* sp. sebesar 100% (tidak tumbuh), sehingga tidak mampu menghasilkan konidia.

Untuk memastikan spesies jamur *Pestalotiopsis* sp. Penyebab penyakit GDK disarankan untuk melakukan identifikasi molekuler. Disarankan penelitian lanjutan dengan mengetahui efektifitas penggunaan kitosan dengan konsentrasi 12,5 g/l dan dengan penambahan Asam Asetat 1,5% untuk mengendalikan penyakit gugur daun karet *Pestalotiopsis* pada tanaman di lahan.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. 2022. Luas Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi dan Produksi Tanaman Perkebunan. Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta.
- Benhamou, N. 1996. Elicitor-induced plant defence pathways. *Trends in Plant Science*. 1(7): 233-240. [https://doi.org/10.1016/1360-1385\(96\)86901-9](https://doi.org/10.1016/1360-1385(96)86901-9)
- Edirisinghe, M., A. Ali, M. Maqbool dan P.G. Alderson. 2014. Chitosan controls postharvest anthracnose in bell pepper by activating defense-related enzymes. *J. Food Sci Technol*. 51(12): 4078-4083. <https://doi.org/10.1007%2Fs13197-012-0907-5>
- Febbiyanti, T. R dan Z. Fairuzah. 2019. Identifikasi penyebab kejadian luar biasa penyakit gugur daun karet di indonesia. *Jurnal Penelitian Karet*. 37(2): 193–206. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v37i2.616>
- Kusdiana, A. P. J, M. S. Sinaga dan E. T. Tondok. 2020. Diagnosis penyakit gugur daun karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). *Jurnal Penelitian Karet*. 38(2): 165–178. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v2i38.728>
- Maharachchikumbara, S.S.N., L.D. Guo, L.Cai. E. Chukeatirote, W.P Wu, X. Sun, P.W. Crous, D.J. Bhat, E.H.C. McKenzie, A.H. Bahkali dan K.D. Hyde. 2012. A multi-locus backbone tree for *Pestalotiopsis* with a polyphasic characteristization of 14 new species. *Fungal Diversity*. 56: 95-129. <http://dx.doi.org/10.1007/s13225-012-0198-1>
- Nurafida, D. 2014. Keefektifan Kitosan dalam Mengendalikan *Botryodiplodia* sp. pada Jabon Secara *In Vitro*. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pamekas, T. 2009. Ekstraksi, karakterisasi dan daya penghambatan kitosan alami terhadap jamur *Colletotrichum musae* secara *in vitro*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 15(1): 39-44. <https://dx.doi.org/10.22146/jpti.11764>
- Pratiwi, R. 2014. Manfaat kitin dan kitosan bagi kehidupan manusia. *Oseana*. 39(1): 35-43.
- Pusat Penelitian Karet *Indonesian Rubber Research Institute*. 2020. Penyakit Gugur daun *Pestalotiopsis* (PGDP). Pusat Penelitian Karet. <https://www.puslitkaret.co.id/publikasi/rubber-notes/penyakit-gugur-daun-pestalotiopsis-pgdp/>. Diakses tanggal 6 Oktober 2022.
- Rosmaladewi, O., M. Tandi dan U. Kulsum. 2020. The effect of chitosan in suppressing the development of the sheath blight disease (*Rhizoctonia solani* Khun) on rice (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Cropsaver*. 3(1): 8-16. Retrieved from <https://jurnal.unpad.ac.id/cropsaver/article/view/25535/13494>
- Sitepu, I.R., L. Ignatia, A.K. Franz, D.M. Wong, S.A. Faulina, M. Tsui, A. Kanti dan K. Boundy-Mills. 2012. An improved high-throughput Nile red fluorescence assay for estimating

intracellular lipids in a variety of yeast species. *Journal of Microbiological Methods*. 91(2): 321-328. <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2012.09.001>

Sunpapao, A dan C. Pornsuriya. 2014. Effect of chitosan treatments on para rubber leaf fall disease caused by *Phytophthora palmivora* Butler-a laboratory study. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 36(5): 509-512. Retrieved from <https://www.thaiscience.info/journals/Article/SONG/10968337.pdf>

Watanabe, Tsuneo. 2002. Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species. 2nd Edition. CRC Press. Boca Raton. <https://doi.org/10.1201/9781420040821>