

Perhitungan Jamur *Fusarium Oxysporum* Menggunakan Media Cair

Yuda Dinata¹, Sri Utami^{2*}, Stella Matthews³

^{1,2}Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl. Kapten Mughtar Basri, No 03 Medan

³Program Penyelidikan Sains, Tanah, Air dan Pupuk, MARDI Serdang, Malaysia.

*Corresponding author, email: sriutami@umsu.ac.id

ABSTRACT

Banana plant (Musa acuminata) is a type of fruit horticulture plant that is currently widely cultivated by the community, in the cultivation of banana plants can not be separated from pests and diseases. Fusarium oxysporum is one of the plant-disrupting fungi that can infect plants to cause wilt disease, this disease is the most dangerous disease that attacks banana plants and is one of the most feared diseases, especially by horticultural farmers because it has the potential to cause large losses, therefore it is necessary to apply PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) which acts as a biocontrol in the form of biopesticides to control pests and plant pathogens has been considered a good practice to maintain agroecosystems. This study was conducted to see the growth of Fusarium which will then be calculated using the Koch postulate method to see the development of the number of Fusarium oxyporum colonies. One of the problems that cause inhibition of fusarium growth is air temperature and humidity. The results obtained based on that the method used is able to reduce the population of Fusarium at dilution 10^6 .

Keywords: banana plants, fusarium oxysporum, koch postulate, PGPR

ABSTRAK

Tanaman pisang (Musa acuminata) adalah tanaman jenis hortikultura buah yang saat ini banyak dibudidayakan oleh masyarakat, dalam budidaya tanaman pisang tidak terlepas dari serangan hama dan penyakit. Fusarium oxysporum merupakan salah satu fungi pengganggu tanaman yang dapat menginfeksi tanaman sehingga menyebabkan penyakit layu, penyakit ini merupakan penyakit paling berbahaya yang menyerang tanaman pisang dan merupakan salah satu penyakit yang paling ditakuti terutama oleh petani hortikultura karena berpotensi menimbulkan kerugian besar, oleh karna itu perlu adanya pengaplikasian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) yang berperan sebagai biokontrol dalam bentuk biopestisida untuk mengendalikan hama dan patogen tanaman telah dianggap praktek baik untuk mempertahankan agroekosistem. Penelitian ini dilakukan untuk melihat pertumbuhan fusarium yang kemudian akan di hitung menggunakan metode koch postulate untuk melihat perkembangan jumlah colony Fusarium oxyporum. Salah satu permasalahan yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan fusarium ini adalah suhu dan kelembapan udara. Hasil yang didapat berdasarkan bahwa metode yang digunakan mampu mengurangi populasi fusarium pada dilution 10^6 .

Kata kunci: tanaman pisang, fusarium oxysporum, koch postulate, PGPR

PENDAHULUAN

Tanaman pisang merupakan komoditas hortikultura buah tropis yang sangat populer dan mempunyai potensi ekonomi cukup tinggi untuk dikelola secara intensif dan berorientasi agribisnis. Dilihat dari sisi produksi dan jumlah konsumsi buah favorit dunia, pisang merupakan tanaman pangan terpenting keempat dunia setelah gandum, padi, dan jagung (Budilaksono, 2020). Permintaan pisang dalam negeri akan terus mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, meningkatnya pendidikan dan pendapatan serta kesadaran akan pentingnya gizi masyarakat (Martiansyah, 2021).

Fusarium oxysporum merupakan salah satu fungi pengganggu tanaman yang dapat menginfeksi tanaman sehingga menyebabkan penyakit layu *Fusarium* (Sopialena, 2015). *Fusarium oxysporum* lebih mudah tumbuh pada kondisi basah permukaan dan badan air dengan mendominasi permukaan lainnya flora jamur asli dibandingkan dengan spesies jamur lainnya dari genus *Fusarium*. Apalagi isolasinya ditularkan melalui air FOSC dapat ditingkatkan dalam kondisi buruk seperti pada suhu tinggi, paparan bahan kimia (natrium hipoklorit) dan logam berat (tembaga) dan menunjukkan resistensi yang lebih kuat dan menjadi dominan dibandingkan isolasi udara atau lingkungan lainnya (Steinberg dkk. 2015).

Penyakit layu *Fusarium* atau sering disebut penyakit tanaman pada tanaman pisang yang oleh cendawan *Fusarium oxysporum f. Sp Cubense* (FOC). Penyakit ini merupakan penyakit paling berbahaya yang menyerang tanaman pisang dan merupakan salah satu penyakit yang paling ditakuti terutama oleh petani hortikultura karena berpotensi menimbulkan kerugian besar. Bahkan tidak jarang penyakit ini menjadi penyebab kegagalan budidaya. Pada tingkat serangan tinggi, penyakit layu *Fusarium* bisa menghabisasi seluruh tanaman, terutama terjadi pada musim hujan dan areal pertanaman mudah tergenang air (Tarigan, 2019).

Mutan *Fusarium oxysporum f.sp cubense* yang bersifat hipovirulen dihasilkan dari perlakuan asam nitrat dengan konsentrasi 1%. Foc mutan 1% adalah yang paling baik digunakan sebagai agen hayati dalam mengendalikan patogen *Fusarium oxysporum f.sp cubense* penyebab penyakit layu pada tanaman pisang (Sinaga dkk. 2021).

Rizobakteri pemacu tumbuh tanaman atau lebih dikenal dengan *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) adalah bakteri tanah menguntungkan yang hidup bebas di daerah rhizosfer yang memiliki kemampuan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dan bersifat ramah lingkungan (Das, 2019). PGPR sebagai *biofertilizer* dapat menggantikan pupuk anorganik yang selama ini digunakan. Dengan memberdayakan rizobakteria dan siklus biologi maka pelayanan agroekosistem dapat diperbaiki menuju keberlanjutan pertanian. Selain itu, peran PGPR sebagai biokontrol dalam bentuk biopestisida untuk mengendalikan hama dan patogen tanaman telah dianggap praktek baik untuk mempertahankan agroekosistem (Mishra et al., 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan jumlah *colony fusarium oxysporum* menggunakan metode *koch postulate*, penggunaan metode *koch postulate* dengan dilution faktor 10^6 mampu mengurangi jumlah populasi pertumbuhan *colony fusarium oxysporum*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium bioproses Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI), Serdang selangor, Malaysia. pada bulan September 2023.

Bahan dan alat yang digunakan adalah air suling, media PDA, media PDB, dan alkohol, petri, inkubator, autoclave, inkubator, colony counter, botol kaca, erlenmeyer, mikropipet, pipet, stick, sprayer, sarung tangan karet, dan masker.

Pembuatan Media Potato Dextroge Agar (PDA)

Pembuatan PDA ini dibutuhkan sebanyak 1 lt dengan cara mencampurkan 24 gr bubuk PDA dan kemudian dicampurkan dengan air suling sebanyak 1 liter dan kemudian di shake agar bubuk PDA tersebut tercampur merata di dalam erlenmeyer, setelah itu erlenmeyer tersebut dimasukkan kedalam autoclave selama 15 menit. Setelah menunggu PDA tersebut hingga suhu hangat selanjutnya media PDA tersebut dituangkan ke dalam petri hingga media tersebut menjadi agar.

Pembuatan Media Potato Dextroge Broth (PDB)

Pada pembuatan media PDB diperlukan sebanyak 60 pohon dan kebutuhan setiap pohon membutuhkan 50 ml. Dalam pembuatan media ini membutuhkan sebanyak 4 liter dan perliternya membutuhkan 24 gram PDB, jadi PDB yang digunakan totalnya ada 96 gram, setelah itu bubuk PDB dicampur dengan air hangat sebanyak 4 liter kemudian diaduk sampai merata dan di tuangkan ke erlemeyer masing masing 500 ml, kemudian ditutup dengan kain kasa dan aluminium foil, lalu dimasukkan ke dalam autoclave dengan kecepatan selama 15 menit.

Pemindahan PDB ke PDA

Pada total plate count and serial dilution cara kerjanya adalah pemindahan bakteri ke media PDA tersedia enam botol berisikan cairan nutrient broth, botol pertama diisi dengan 1 ml media PDB kemudian dari botol pertama diambil 1 ml dan begitu seterusnya, ini dilakukan untuk mengurangi populasi bakteri. Pada botol ke 5 dan 6 diambil 1 ml dan di tuangkan pada media PDA masing masing dua petri dan kemudian dimasukkan dalam inkubator dan ditunggu waktu munculnya bakteri.

Analisis Mikroskopis Koloni Fusarium

Analisis mikroskopis dapat dilakukan ketika bakteri sudah muncul pada PDA. Dalam perhitungan jumlah koloni *Fusarium oxysporum* yang sudah muncul dihitung menggunakan bantuan alat laboratorium yaitu *Colony counter*. Penggunaan alat tersebut bertujuan untuk memudahkan perhitungan koloni yang tumbuh pada media PDA. alat ini sangat memudahkan perhitungan jumlah colony dengan meletakkan petri yang digunakan sebagai tempat pertumbuhan bakteri setelah itu menekan setiap koloni yang muncul, maka jumlah koloni otomatis terhitung pada digital *Colony counter*.

Metode Penelitian

Data hasil penelitian ini akan dianalisis menggunakan metode *koch postulate* untuk melihat perkembangan jumlah colony *Fusarium oxysporum*. Metode ini dilakukan dengan cara memindahkan 1 ml CFU/ml pada PDB ke botol 1 yang berisikan air suling, setelah itu botol 1 kocok agar air suling dan CFU tercampur merata. Setelah tercampur, kemudian dari botol ke 1 diambil lagi 1 ml CFU/ml dan di campurkan ke botol 2. Kemudian hal tersebut dilakukan sampai pada botol ke 6. Setelah itu pada botol ke 6 diambil 0,1 ml dan di tuangkan pada media PDA dan diratakan agar colony dapat berkembang luas. Pipet dan stik yang digunakan untuk memindahkan CFU akan diganti setiap sample.

Untuk mendapatkan hasil akhir perhitungan CFU/ml menggunakan metode *koch postulate* dengan dilution faktor 10^6 dilakukan dengan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah colony} \times \text{Dilution faktor}}{\text{Volume plated on plate}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa pada pengamatan yang diamati 3 jam setelah pemindahan PDA ke PDB dengan menghitung koloni yang tumbuh menggunakan alat laboratorium yaitu *colony counter*. Data hasil pengamatan perhitungan koloni disajikan pada tabel 1.

Banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan koloni jamur *Fusarium oxysporum* diantaranya adalah media tanam dan juga tempat penyimpanan. Penyimpanan pada suhu ruangan yang tidak sesuai dapat mempengaruhi pertumbuhan *Fusarium oxysporum*. Sesuai dengan pernyataan Porter et al (2015) bahwa suhu penyimpanan akan berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup spora jamur, yang akan mempengaruhi umur simpan jamur.

Tabel 1. Data hasil perhitungan jumlah *fusarium oxysporum* menggunakan metode *Koch postulate*

No	Sample	PDA	CFU/ML
		Total Plate Count	
		-6	
1	Sample A (i)	76	7.6×10^8
	Sample A (ii)	71	7.1×10^8
	<i>Average</i>	73,5	7.35×10^8
2	Sample B (i)	169	1.69×10^9
	Sample B (ii)	175	1.75×10^9
	<i>Average</i>	172	1.72×10^9
3	Sample C (i)	113	1.33×10^9
	Sample C (ii)	276	2.76×10^9
	<i>Average</i>	194,5	1.945×10^9
4	Sample D (i)	70	7.0×10^8
	Sample D (ii)	0	0
	<i>Average</i>	70	7.0×10^8
5	Sample E (i)	140	1.40×10^9
	Sample E (ii)	104	$1,04 \times 10^9$
	<i>Average</i>	122	1.22×10^9
6	Sample F (i)	194	1.94×10^9
	Sample F (ii)	145	1.45×10^9
	<i>Average</i>	169,5	1.695×10^9
7	Sample G (i)	95	9.5×10^8
	Sample G (ii)	139	1.39×10^9
	<i>Average</i>	117	1.17×10^9
8	Sample H (i)	170	1.70×10^9
	Sample H (ii)	141	1.41×10^9
	<i>Average</i>	155,5	1.555×10^9

Pada tabel 1 diatas bahwa menggunakan metode *koch postulate* pada dilution -6, menunjukkan sample populasi *Fusarium oxysporum* tersebut diambil dari botol ke-6. Pada

sampel A(i) didapati jumlah populasi sebanyak 76 dan pada A(ii) sebanyak 71 dengan rata-rata 73,5. Pada sample B(i) banyak jumlah populasi *Fusarium oxysporum* adalah 169 dan pada B(ii) sebanyak 175 dengan rata-rata 172. Sampel C(i) banyak jumlah populasi *Fusarium oxysporum* adalah ada 113 dan C(ii) sebanyak 276, dengan rata-rata 194,5. Pada sample C menunjukkan jumlah koloni terbanyak diantara semua sample yang ada. Selanjutnya jumlah populasi *Fusarium* pada sampel D(i) didapati 70 dan pada D(ii) tidak terdapat pertumbuhan *Fusarium* atau dikatakan 0, dengan rata-rata 70. Sampel E(i) banyak jumlah populasi *Fusarium oxysporum* adalah 140 dan E(ii) sebanyak 104 dengan rata rata 122. Pada sampel F(i) didapati jumlah pupolasi yang tumbuh yaitu 194 dan F(ii) sebanyak 145 dengan rata-rata 169,5. Pada sampel G(i) *Fusarium* yang tumbuh sebanyak 95, dan G(ii) sebanyak 139 dengan rata-rata sebanyak 117. Dan pada sampel terakhir H(i) jumlah populasi yang ada sebanyak 170, dan pada H(ii) adalah 141 dengan rata-rata sebanyak 155,5.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa populasi *Fusarium oxysporum* terbanyak terdapat pada pada sampel C dengan rata-rata yang didapatkan sebanyak 194,5 dan hasil akhir yang didapatkan dengan menggunakan metode *koch pastulate* yaitu 1.945×10^9 CFU/ml. Sedangkan jumlah populasi jamur terendah terdapat pada sampel D dengan rata-rata hanya 70 dikarenakan pada sample D(ii) tidak ada pertumbuhan populasi *Fusarium oxysporum*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sriwahyuni dkk, (2023), bahwa penurunan populasi mikroba *Fusarium oxysporum* (cendawan) akhir terjadi karena adanya persaingan antar mikroorganisme dalam memperoleh ruang dan nutrisi yang terbatas Pengurangan jumlah populasi mikroorganisme (cendawan) dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu suhu dan kelembaban.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwasanya pertumbuhan populasi fungi *Fusarium oxysporum* pada dilution 10^6 dapat mengurangi populasi *Fusarium*. Faktor yang menjadi penghambat pertumbuhan fungi *Fusarium oxysporum* disebabkan oleh suhu dan kelembapan udara. Perhitungan jumlah populasi akhir dapat dihitung menggunakan metode koch postulate.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryantha, I.N.Y.P., P.L. Dian. & P.D.P. Nurmi. (2004). Potensi isolat bakteri penghasil IAA dalam peningkatan pertumbuhan kecambah kacang hijau pada kondisi hidroponik. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, 9: 43-46.
- Budilaksono, M. (2020). Sepuluh negara pengekspor pisang terbesar di dunia. <https://hortikultura.sariagri.id/56082/sepuluh-negara-pengekspor-pisang-terbesar-di-dunia>. Diunduh 03 Maret 2022.
- Das, S., Nurunnabi, T. R., Parveen, R., Mou, A. N., Islam. E., Islam, K. M. D. (2019). Isolation and characterization of indole acetic acid producing bacteria from rhizosphere soil and their effect on seed germination. *International Journal Of Current Microbiology And Applied Sciences*, 8(03), 2319-7706.
- Jumjunidang, Hermanto C, & Riska. (2011). Virulensi isolat *Fusarium Oxysporum* f.sp. cubense VCG 01213/16 pada pisang barangan dari varietas pisang dan lokasi yang berbeda. *J. Hort.* 21(2): 145–151.
- Martiansyah, I. (2021). Petunjuk teknis budidaya pisang asal kultur in vitro dengan teknologi PPBBI. *Puslit Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia* (PPBBI), PT Riset Perkebunan Nusantara. 13 Hal.
- Mishra J, Tewari S, Singh S, Arora NK .(2015). Biopesticides where we stand? In: Arora NK (ed) *Plant Microbe Symbiosis: Applied Facets*. Springer, New Delhi, pp 37–75

- Palmero D., Iglesias C., De Cara M., Lomas T., Santos M. & Tello J.C. (2009) Species of *Fusarium* isolated from river and sea water of Southeastern Spain and Pathogenicity On Four Plant Species. *Plant Diseases* 93, 377–385.
- Porter, L.D., Pasche, J.S., Chen, W., & Harveson, R.M. (2015). Isolation, identification, storage, pathogenicity tests, hosts, and geographic range of *Fusarium Solani* F.Sp. *Pisi* Causing *Fusarium* Root Rot of Pea. *Plant Health Progress*, 16(3): 136-145. Doi: 10.1094/PHP-DG-15-0013.
- Saraswati, R., E. Husen & R.D.M. Simanungkalit. (2007). Metode analisis biologi tanah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Jawa barat. 271 hal.
- Sinaga F, Sritamin M & Suada I.K. (2021). Pembentukan muatan Hipovirulen *Fusarium Oxysporum F.SP Cubense* penyebab layu pada tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L.) menggunakan asam nitrat. Vol 1, No 1, Hal 1-10.
- Sriwahyuni, S., Oktarina, H., & Chamzurni, T. (2023). Pengaruh bioaktivator dalam pupuk organik cair kulit pisang untuk mengnendalikan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(1), 438-452
- Steinberg C., Laurent J., Edel-Hermann V., Barbezant M., Sixt N., Dalle F., Aho S., Bonnin A., Hartemann P. & Sautour M. (2015) Adaptation of *Fusarium Oxysporum* and *Fusarium Dimerum* to the specific aquatic environment provided by the water systems of hospitals. *Water Research* 76, 53–65
- Suswati, Indrawati A & Putra, D.P. (2015). Penapisan limbah pertanian (sabut kelapa dan arang sekam) dalam peningkatan ketahanan bibit pisang barangan bermikroza terhadap blood disease bacterium dan *Fusarium Oxysporum F.SP Cubense*. *Jurnal HPT Tropika*. Vol. 15, No 1:81-88.
- Sopialena. (2015). Ketahanan beberapa varietas tomat terhadap penyakit *Fusarium oxysporum* dengan pemberian *Trichoderma sp*. *Jurnal Agrifor*. 14(1)
- Swathi J., Sowjanya K.M., Narendra K. & Satya A.K. (2013). Bioactivity assay of an isolated marine *Fusarium Sps*. *International Journal Of Bio-Science Bio-Technology* 5, 179–186.
- Tarigan, F. (2019). Sistem pakar mendiagnosa penyakit layu *fusarium* pada tanaman pisang dengan menggunakan metode certainty factor. *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, 6(2), 224-228.