

SELEKSI DAN IDENTIFIKASI CENDAWAN TANAH DAN ENDOFIT SEBAGAI UPAYA MITIGASI SERANGAN GANODERMA PADA TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)

SELECTION AND IDENTIFICATION OF RHIZOSPHERE FUNGI AND ENDOPHYTIC AS A MITIGATION EFFORT TO GANODERMA ATTACK ON OIL PALM PLANT (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Nurjannah¹⁾, Kartina²⁾, Muh. Adiwena³⁾

^{1,2,3)} Fakultas Pertanian, Universitas Borneo Tarakan
Jalan Amal Lama Nomor 1, Tarakan
Email: ¹ Jen.nurjannah905@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit busuk pangkal batang merupakan penyebab kerugian paling besar pada tanaman kelapa sawit dibandingkan dengan organisme pengganggu tanaman (OPT) lainnya. Penyakit tersebut disebabkan oleh cendawan patogen *Ganoderma boninense*. Upaya pengendalian infeksi *G. boninense* menggunakan Agen Pengendali Hayati (APH) merupakan metode yang paling baik karena bersifat efektif, efisien, ramah lingkungan dan berkelanjutan. Agen Pengendali Hayati (APH) merupakan organisme yang dapat digunakan untuk keperluan pengendalian hama dan penyakit atau organisme pengganggu tumbuhan (OPT) dalam proses produksi dan pengolahan hasil pertanian. Cendawan tanah dan endofit diketahui memiliki kemampuan antagonis terhadap *G. boninense*, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai APH untuk tanaman kelapa sawit. Isolat cendawan tanah dan endofit diisolasi dari sampel tanah dan akar tanaman kelapa sawit dengan metode *spread plate* pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*). Isolat cendawan tersebut kemudian diuji keamanan hayati menggunakan benih mentimun dan padi, sehingga diperoleh 18 isolat bersifat nonpatogen yang tidak menimbulkan gejala kerusakan pada benih dan kecambah uji. Penelitian dilanjutkan dengan uji antagonis isolat cendawan terhadap *G. boninense* secara *in vitro*, dan diketahui 12 isolat cendawan mampu menghambat pertumbuhan *G. boninense*. Dari penelitian ini diperoleh enam isolat cendawan yang memiliki kemampuan daya hambat terhadap *G. boninense* di atas 50% yaitu CE-8: 53,5%; CR-16: 61,5%; CR-1:61,9%; CE-3: 64,0%; CR-10: 65,2%; dan CE-4: 85,1%. Enam isolat cendawan tersebut merupakan isolat yang berpotensi digunakan sebagai APH untuk tanaman kelapa sawit.

Kata Kunci : *Ganoderma Boninense*, Cendawan Tanah, Endofit, Kelapa Sawit

ABSTRACT

Basal Stem Rot (BSR) disease causes the greatest losses on oil palm plant compared to other plant pest organisms. The disease is caused by Fungal Ganoderma boninense. Infection control efforts of G. boninense bay Biological Control Agents is the best method because it is both effective, efficient, environmentally friendly and sustainable. Biological Control Agents is an organism that can be used for the purpose of controlling pests and disease or plant pest organisms in the process of agricultural production and processing. Rhizosphere fungi and endophyte is known to have the capability of antagonist against g. boninense, thus potentially utilized as APH to plant oil palm. Isolates of Rhizosphere fungi and endophyte from samples of soil and plant roots with Palm oil spread plate method on medium PDA (Potato Dextrose Agar). Isolates of fungal tested for biological security using a cucumber and rice seeds, for resulted 18 isolates are non phatogen which does not cause the symptoms of damage to the seed and seedling testing. The research continued with the antagonistic

test, isolates fungal non pathogen test against G. boninense in in vitro, and note 12 isolates of fungal are able to inhibit the growth of G. boninense. From this research obtained six isolates of fungal that has the ability against G. boninense above 50%, namely CE-8:53.5%; CR-16:61.5%; CR-1:61,9%; CE-3:64.0%; CR-10:65.2%; and CE-4:85.1%. Six isolates of fungal are potentially used as Biological Control Agents to oil palm plant.

Keywords: *Ganoderma Boninense, Rhizosphere Fungi, Endophyte, Oil Palm*

PENDAHULUAN

Ganoderma boninense merupakan patogen penyebab penyakit busuk pangkal batang pada tanaman kelapa sawit. Penyakit tersebut adalah penyebab kerugian paling besar pada tanaman kelapa sawit dibandingkan dengan organisme pengganggu tanaman (OPT) lainnya. Cendawan *G. boninense* tergolong cepat menyebar di perkebunan kelapa sawit karena sifatnya yang mudah menular melalui kontak akar antar tanaman kelapa sawit. Selanjutnya, tanaman yang sudah terinfeksi oleh cendawan ini umumnya sudah tidak bisa diselamatkan lagi dan harus dieradikasi (Cooper et al., 2011).

Upaya pengendalian infeksi *G. boninense* menggunakan Agen Pengendali Hayati (APH) merupakan metode yang paling baik karena bersifat efektif, efisien, ramah lingkungan dan berkelanjutan. Keefektifan APH dalam mengendalikan *G. boninense* sangat dipengaruhi oleh jenis dan banyaknya metabolit sekunder yang dihasilkan pada saat diaplikasi ke tanaman.

Metabolit sekunder diproduksi oleh organisme yang tidak secara langsung terlibat dalam pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi organisme tersebut. Beberapa cendawan dilaporkan mampu memproduksi metabolit sekunder seperti antibiotika, enzim, hormon, dan toksin (Schulz et al., 2002). Cendawan *Beuveria bassiana*, *Trichoderma* sp., *Gliocladium* sp., dan *Metarhizium* sp. diketahui mampu memproduksi metabolit sekunder seperti asam oksalat, mikotksin, manitol, antrakuinon, trikodermaol, 3-metilbut-2-enil eter, dan senyawa-senyawa lainnya. Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa kunci bagi APH dalam mengendalikan patogen (Soesanto, 2014).

Penggunaan APH dalam upaya pengendalian patogen tanaman merupakan solusi dalam meningkatkan produksi tanaman. Saat ini penggunaan cendawan tanah dan endofit sebagai APH masih belum mendapat perhatian khusus bahkan digunakan secara penuh. Hal tersebut disebabkan belum banyaknya produk APH di Indonesia yang telah teruji efektif menekan pertumbuhan *G. boninense* pada kelapa sawit. Karena itu perlu dilakukan seleksi, dan identifikasi cendawan tanah dan endofit sebagai Agen Pengendali Hayati (APH) yang efektif untuk mengendalikan serangan *G. boninense*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Perlindungan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Borneo Tarakan. Sampel tanah dan tanaman kelapa sawit diperoleh dari perkebunan kelapa sawit PT Darma Inti Sawit Lestari di Kalimantan Utara.

Alat dan bahan yang digunakan antara lain cawan petri, tabung reaksi, rak tabung, laminar air flow, bunsen, timbangan analitik, tabung erlenmeyer, autoklaf, microbiology glass bead, jarum ose, inkubator, mikro pipet, sampel tanah dan endofit tanaman kelapa sawit, media Skim Milk Agar (SMA), media Pikovskaya's Agar (PVK), media Potato Dextrose Agar (PDA), NaOCl (Natrium Hipoklorit), akuades steril, alkohol 70%, agar-agar, plastik tahan panas dan aluminium foil. Penelitian ini dilaksanakan dalam empat tahapan yaitu:

Isolasi dan Purifikasi Cendawan Tanah dan endofit

Masing-masing sampel dikompositkan kemudian disuspensikan dalam 100 mL akuades steril lalu dishaker selama 20 menit dengan

kecepatan 100 rpm. Selanjutnya diinokulasikan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan diratakan menggunakan *microbiology glass bead*. Diinkubasi pada suhu 25°C selama 5 hari. Isolat yang tumbuh kemudian dipurifikasi pada media yang sama hingga diperoleh kultur murni.

Uji Keamanan Hayati

Pengujian ini dilakukan untuk mengeliminasi isolat cendawan yang berpotensi sebagai patogen tanaman menggunakan benih padi dan mentimun. Sebanyak 10 benih mentimun dan padi ditanam pada 2 cawan petri yang telah ditumbuhi koloni cendawan pada medium PDA. Sebagai kontrol, benih ditanam pada media PDA yang tidak ditumbuhi cendawan. Pengamatan perkecambahan benih dilakukan setelah 14 hari.

Uji Antagonis Isolat Cendawan Terhadap *G. boninense* secara in vitro

Uji antagonis dilakukan untuk mengetahui kemampuan cendawan tanah dan endofit dalam menghambat pertumbuhan *G. boninense* yang bersifat virulen secara *in vitro*. Pengujian dilakukan dengan metode oposisi langsung.

Isolat diuji secara langsung dengan ditumbuhkan secara oposisi dengan isolat *G. boninense*. Pengujian dilakukan mengikuti pola rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 ulangan (Naher et al., 2014).

Analisis data

Analisis data jumlah isolat dan uji patogenesis dilakukan secara kuantitatif. data karakteristik isolat dianalisis secara deskriptif. Pengujian antagonisme dianalisis secara kuantitatif dengan membandingkan hasil persentase penghambatan untuk melihat aktifitas cendawan tanah dan endofit dalam menekan pertumbuhan *G. boninense* secara *in Vitro*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Keamanan Hayati

Uji keamanan hayati dilakukan menggunakan benih mentimun dan padi. Isolat cendawan dianggap patogen apabila menyebabkan timbulnya gejala nekrotik, layu, kerdil, keriting, hawar, dan rebah pada benih uji.

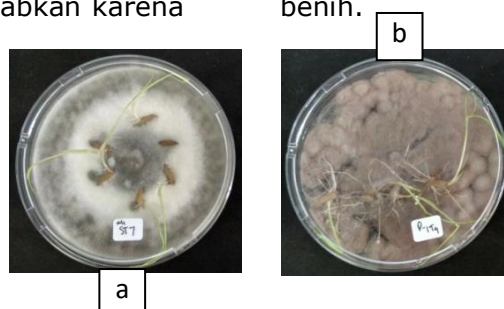
Tabel 1. Hasil Uji Keamanan Hayati Isolat Cendawan Tanah dan Endofit

No.	Kode isolat	Uji Patogenitas
1	CT-1	-
2	CT-2	-
3	CT-3	+
4	CT-4	+
5	CT-5	-
6	CT-6	-
7	CT-7	-
8	CT-8	-
9	CT -9	+
10	CT-10	-
11	CT- 11	+
12	CT-12	-
13	CT-13	-
14	CT- 14	+
15	CT-15	-

16	CT-16	-
17	CT-17	-
18	CT- 18	+
19	CE-1	-
20	CE- 2	+
21	CE-3	-
22	CE-4	-
23	CE-5	-
24	CE-6	-
25	CE-7	+
26	CE-8	-

Berdasarkan uji keamanan hayati diperoleh 18 isolat bersifat non patogen terhadap benih mentimun dan padi (Tabel1). Cendawan yang bersifat patogen dapat menyebabkan benih tidak berkecambah, nekrosis, terhambatnya pertumbuhan atau kematian kecambah (Gambar 1). Gejala tersebut disebabkan karena

beberapa jenis cendawan mampu menghasilkan metabolit sekunder yang bersifat toksin bagi benih maupun kecambah (Howlett 2006). Toksin yang dihasilkan cendawan berperan dalam penghambatan pertumbuhan kecambah, perubahan warna, pelapukan, dan pembusukan benih.



Gambar 1. Isolat Cendawan Patogen

Isolat cendawan patogen tidak dapat digunakan sebagai APH karena jika diaplikasikan pada tanaman dapat menyebabkan kematian tanaman tersebut. Pada penelitian ini, dari 26 isolat cendawan terdapat 18 isolat yang bersifat non-patogen, isolat tersebut diketahui tidak menyebabkan kerusakan pada benih tanaman mentimun ataupun padi.

Uji Antagonis Isolat Cendawan terhadap *G. boninense* Secara *in vitro*

Uji antagonis isolat cendawan tanah dan endofit kelapa sawit terhadap *G. boninense* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan isolat sebagai agen antagonisme terhadap pertumbuhan *G. boninense*. *G. boninense* merupakan penyebab kerusakan tanaman kelapa sawit secara luas dengan

intensitas serangan mencapai 80%. Pengujian ini dilakukan secara *in vitro* dengan metode oposisi langsung menggunakan isolat cendawan tanah dan endofit. Dari hasil pengujian diketahui 12 isolat cendawan mampu menghambat pertumbuhan *G. boninense*, dan enam isolat diantaranya (CR-1, CR-10, CR-16, CE-3, CE-4, CE-8) memiliki daya hambat diatas 50% (Tabel 2).

Cendawan antagonisme mempunyai kemampuan dalam menghambat perkembangan patogen dengan berbagai mekanisme, antara lain melalui kompetisi ruang dan nutrisi, antibiosis dengan menghasilkan antibiotik tertentu berupa senyawa kimia yang mudah menguap (volatile) dan tidak menguap (non volatile) atau lytic enzymes yaitu kitinase, protease, dan glukonase, parasitisme dengan

tumbuh mengelilingi miselium patogen dan induksi ketahanan tanaman (Van Wees et al. 2008).

Tabel 2. Hasil Uji Antagonis Cendawan Terhadap *G. boninense* Secara *In Vitro*

No.	Kode isolat	Daya Hambat
1	CR-1	61,9%
2	CR-2	0%
3	CR-5	1,7%
4	CR-6	0%
5	CR-7	3,5%
6	CR-8	10,3%
7	CR-10	65,2%
8	CR-12	0%
9	CR-13	45,4%
10	CR-15	0%
11	CR-16	61,5%
12	CR-17	14,8%
13	CE-1	0%
14	CE-3	64,00
15	CE-4	85,1%
16	CE-5	3,5%
17	CE-6	0%
18	CE-8	53,5%

Isolat cendawan CR-1, CR-10, CR-16, CE-3, CE-4, dan CE-8 merupakan isolat dengan kemampuan antagonis tinggi terhadap pertumbuhan parasit *G. boninense*. Isolat cendawan CR-1, CR-10, dan CR-16 merupakan isolat yang berasal dari tanah, sedangkan Isolat cendawan CE-3, CE-4, dan CE-8 merupakan isolat yang berasal dari akar tanaman kelapa sawit. Isolat Isolat CE-4 memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *G. boninense* hingga 85,1%, kemampuan ini merupakan kemampuan tertinggi diantara seluruh isolat cendawan yang diperoleh, baik dari sampel tanah maupun sampel akar tanaman kelapa sawit. Dari penelitian ini diperoleh enam isolat yang berpotensi dimanfaatkan sebagai agen pengendali hayati (APH) terhadap serangan *G. boninense* pada perkebunan kelapa sawit khususnya di Kalimantan Utara.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini diperoleh enam isolat cendawan dengan kemampuan daya hambat

lebih dari 50% terhadap pertumbuhan *Ganoderma boninense*. Hal ini menunjukkan bahwa keenam isolat tersebut memiliki potensi digunakan sebagai APH terhadap serangan *G. boninense* pada perkebunan kelapa sawit. Kemampuan daya hambat keenam isolat cendawan tanah dan endofit tanaman kelapa sawit secara berturut-turut ialah CR-1:61,9%, CR-10: 65,2%, CR-16: 61,5%, CE-3: 64,0%, CE-4: 85,1%, dan CE-8: 53,5%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terselesainya penelitian ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu diucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas Borneo Tarakan yang telah memberikan dana penelitian. Kepada Fakultas Pertanian Universitas Pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

Berg G, Smalla K. 2009. Plant species and soil type cooperatively shape the structure and function of microbial communities

- in the rhizosphere. *FEMS Microbiology Ecology* 68 (1): 1-13.
- Cooper RM, Flood J, dan Rees R. 2011. *Ganoderma boninense* in oil palm plantations: current thinking on epidemiology, resistance and pathology. *Planter*. 87(1024):515-526.
- Darus A, dan Basri M. 2000. Intensive IPM for management of oil palm pests. *Oil Palm Bulletin*. 41(1):1-14.
- Flood J, Hasan Y, dan Foster H. 2002. *Ganoderma* diseases of oil palm—an interpretation from Bah Lias Research Station. *Planter*. 78(921):689-710.
- Garrett SD. 2016. *Soil Fungi and Soil Fertility: an Introduction to Soil Mycology*. Elsevier.
- Hamilton EW, Frank DA. 2001. Can plants stimulate soil microbes and their own nutrient supply: Evidence from a grazing tolerant grass. *Ecology* 82 (9): 2397-2402.
- Hushiarian R, Yusof NA, dan Dutse SW. 2013. Detection and control of *Ganoderma boninense*: strategies and perspectives. *SpringerPlus*. 2(1):555-567.
- Howlett BJ. 2006. Secondary metabolite toxins and nutrition of plant pathogenic fungi. *Current Opinion in Plant Biology* 9 (4): 371-375
- Khairudin H, dan Chong T. 2008. An overview of the current status of *Ganoderma* biologically active secondary metabolites. *Mycological Research*. 106(9):996-1004.
- Sibanda EP, Mabandla M, dan Mduluza T. 2018. A review of endophytic fungi bioprospecting in Africa-1994 to 2014. *Current Biotechnology*. 7(2):80-88.
- Siddiquee S, Yusuf UK, Hossain K, dan Jahan S. 2009. In vitro studies on the potential *Trichoderma harzianum* for antagonistic properties against *Ganoderma boninense*. *Journal Food Agricultural and Environment*. 7(3):970-976.
- Soesanto L. 2014. Metabolit sekunder agensia pengendali hayati: terobosan baru pengendalian organisme pengganggu basal stem rot and its management in a large plantation group in Malaysia. *Planter*. 84(988):469-482.
- Khan AR, Ullah I, Waqas M, Shahzad R, Hong S-J, Park G-S, Jung BK, Lee I-J, dan Shin J-H. 2015. Plant growth-promoting potential of endophytic fungi isolated from *Solanum nigrum* leaves. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 31(9):1461-1466.
- Naher L, Yusuf UK, Tan SG, Siddiquee S, dan Islam MR. 2014. In vitro and in vivo biocontrol performance of *Trichoderma harzianum* Rifai on *Ganoderma boninense* Pat. related to pathogenicity on oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Journal of Pure and Applied Microbiology*. 8(2):973-978.
- Paterson R. 2007. *Ganoderma* disease of oil palm—A white rot perspective necessary for integrated control. *Crop Protection*. 26(9):1369-1376.
- Priwiratama H, dan Susanto A. 2014. Utilization of fungi for the biological control of insect pests and *Ganoderma* disease in the Indonesian oil palm industry. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 4(2):103-111.
- Schulz B, Boyle C, Draeger S, Römmert A-K, dan Krohn K. 2002. Endophytic fungi: a source of novel tanaman perkebunan. Online. Diakses pada 29 April 2018. Tersedia pada: https://www.researchgate.net/publication/278261729_Terobosan_baru_atasi_pengganggu_tanaman.
- Suwandi S, Sutarya R, dan Setiawati W. 2016. Eksplorasi, karakterisasi, dan pemanfaatan cendawan berguna untuk memperbaiki pertumbuhan sayuran. *Jurnal Hortikultura*. 23(2):143-152.
- Van Wees SC, Van der Ent S, Pieterse CM. 2008. Plant immune responses triggered by beneficial microbes. *Current Opinion in Plant Biology* 11 (4): 443-448.

