



SEMINAR NASIONAL PERLINDUNGAN TANAMAN (SNPT)

Jurusan Perlindungan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

Bekerjasama dengan PEI-PFI Komda Bengkulu

Bengkulu, 26 Oktober 2024

Vol 2 Tahun 2024

P-ISSN : 2963-2560 E-ISSN : 2962-0503

UJI KETAHANAN TIGA VARIETAS KELAPA SAWIT (*Elais quineensis* Jacq) TERHADAP CENDAWAN *GANODERMA BONINENSE* PADA FASE MAIN NURSERY

RESISTANCE TESTING OF THREE VARIETIES OF PALM PALM (*Elais quineensis* Jacq) AGAINST THE FUNGI *GANODERMA BONINENSE* IN THE MAIN NURSERY PHASE

Nanda Pratama¹, Tunjung Pamekas², dan Sempurna Br Ginting³

^{1,2,3} Proteksi Tanaman, Universitas Bengkulu, Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Kec. Muara Bangka Hulu, Kota Bengkulu, Indonesia

Article Info

Article history:

Received : November 2024

Accepted : Desember 2024

Kata Kunci:

Asam Salisilat, *Ganoderma boninense*, Kelapa sawit

ABSTRAK

Kelapa sawit adalah sebuah komoditas perkebunan yang bernilai ekonomi tinggi dan mempunyai arti penting. Pertumbuhan dan produksi minyak kelapa sawit yang semakin meningkat tidak terlepas dari serangan penyakit. Salah satu penyakit yang menyerang adalah penyakit Busuk Pangkal Batang (BPB). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji ketahanan varietas tanaman kelapa sawit terhadap serangan *Ganoderma boninense*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu pada bulan Desember 2023 hingga April 2024. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji ketahanan biokimia yang meliputi kandungan asam salisilat dan kandungan senyawa fenol pada tanaman kelapa sawit. Tiga varietas tanaman kelapa sawit yang digunakan *fase main nursery* yaitu varietas Simalungun, Yangambi, dan PPKS 540 ditularkan cendawan *Ganoderma boninense*. Selanjutnya diamati pertumbuhannya dengan mengamati gejala yang ditimbulkan oleh tanaman serta menghitung persentase serangannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwasannya sampel tanaman kelapa sawit varietas simalungun, yangambi, dan PPKS 540 mengalami pertumbuhan yang sama terhadap penyakit busuk pangkal batang.

ABSTRACT

Palm oil is a plantation commodity that has high economic value and has important meaning. The increasing growth and production of palm oil cannot be separated from disease attacks. One of the diseases that attacks is stem rot (BPB). The aim of this research was to test the resistance of oil palm plant varieties to *Ganoderma*

Keywords:

Ganoderma boninense, Palm oil, Salicylic Acid

boninense attacks. This research was carried out at the Plant Protection Laboratory, Faculty of Agriculture, Bengkulu University from December 2023 to April 2024. The method used in this research was a biochemical resistance test which included salicylic acid content and phenolic compound content in oil palm plants. The three varieties of oil palm plants used in the main nursery phase, namely the Simalungun, Yangambi and PPKS 540 varieties, are transmitted by the fungus *Ganoderma boninense*. Next, the growth is observed by observing the symptoms caused by the plant and calculating the percentage of attacks. The results of the research showed that the samples of Simalungun, Yangambi, and PPKS 540 varieties of oil palm plants experienced the same growth against stem rot disease.

Corresponding Author:**Nanda Pratama**

ProteksiTanaman, Universitas Bengkulu, Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Kec. Muara Bangka Hulu, Kota Bengkulu, Indonesia.

Email: nandapratamaaaa0@gmail.com

1. LATAR BELAKANG

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq) merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang menduduki posisi penting dalam sektor pertanian umumnya, dan sektor perkebunan khususnya. Kelapa sawit adalah tanaman komoditas utama perkebunan Indonesia, di karenakan nilai ekonomi yang tinggi dan kelapa sawit merupakan tanaman penghasil minyak nabati terbanyak di antara tanaman penghasil minyak nabati yang lainnya (kedelai, zaitun, kelapa, dan bunga matahari). Kelapa sawit dapat menghasilkan minyak nabati sebanyak 6 ton/ha, sedangkan tanaman yang lainnya hanya menghasilkan minyak nabati sebanyak 4-4,5 ton/ha (Sugara, 2015).

Pertumbuhan kelapa sawit tidak terlepas dari serangan penyakit. Salah satu penyakit yang menyerang adalah penyakit Busuk Pangkal Batang (BPB) (Semangun, 2000). Saat ini penyakit BPB merupakan penyakit yang penting, terutama pada kebun-kebun kelapa sawit yang telah mengalami peremajaan. Semakin sering suatu kebun mengalami peremajaan maka semakin tinggi persentase kejadian penyakit BPB. Hal ini terjadi karena setelah cendawan menginfeksi tanaman, areal pertanaman akan terus terkontaminasi dan inokulum patogen akan terakumulasi sejalan dengan semakin seringnya penanaman kelapa sawit (Susanto *et al.*, 2005).

Busuk pangkal batang (BPB) kelapa sawit yang disebabkan oleh *Ganoderma boninense* merupakan penyakit yang paling destruktif di perkebunan kelapa sawit di Indonesia dan Malaysia. Patogen ini tidak hanya menyerang tanaman tua, tetapi juga yang masih muda. Saat ini, laju infeksi penyakit BPB berjalan semakin cepat, terutama pada tanah dengan tekstur berpasir (Susanto *et al.* 2013). Beberapa dekade lalu, insidensi penyakit yang tinggi hanya dijumpai pada kebun dengan lebih dari dua kali tanam ulang, namun saat ini insidensi penyakit sudah cukup tinggi. Dengan demikian, sekarang banyak ditemukan daerah perkebunan kelapa sawit dengan kriteria endemik *G. boninense* dan mengalami kerugian yang besar.

Ganoderma boninense merupakan salah satu jenis jamur dari Suku Ganodermataceae, Bangsa Aphyllophorales, dan Kelas Basidiomycetes yang sangat tersebar luas. Jamur ini hidup di tanah, memiliki sifat parasitik dan saprophytik yang

menarik karena dua peran yang saling bertentangan yaitu efek berbahaya dan bermanfaat. Sebagai parasit tanaman, *G. boninense* dapat menyebabkan busuk akar dan batang di perkebunan tanaman tropis dan hutan yang menyebabkan kerugian besar. Jamur ini juga dikenal sebagai jamur pelapuk putih yang dapat menyebabkan busuk kayu dengan menghancurkan lignin (Setyamidjaja, 1993).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji ketahanan varietas tanaman kelapa sawit terhadap serangan *Ganoderma boninense*.

2. METODE

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian UNIB pada bulan Desember 2023 sampai April 2024. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 3 varietas kelapa sawit, yaitu varietas Simalungun, Yangambi dan PPKS 540 yang berasal dari pembibitan kelapa sawit di Seluma. Penelitian ini menggunakan 3 perlakuan dengan setiap perlakuan diulang 9 kali, jumlah tanaman setiap ulangan adalah 2 tanaman. sehingga diperoleh 54 satuan percobaan. Disiapkan 2 tanaman setiap perlakuan sebagai tanaman kontrol. Tanaman sampel yang digunakan merupakan tanaman kelapa sawit umur 7 bulan.

Setelah bibit tanaman kelapa sawit atau tanaman sampel sudah disiapkan ditempat yang sudah ditentukan maka dilakukan inokulasi patogen *Ganoderma boninense* dengan kerapatan 10^6 spora/ml sebanyak 20ml/polybag dengan cara disiramkan di sekitar tanaman. Isolat cendawan *Ganoderma boninense* didapatkan dari laboratorium Proteksi Tanaman, Jurusan Perlindungan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu.

Pengamatan respon pertumbuhan tanaman kelapa sawit dilakukan seminggu sebelum diinokulasi patogen hingga 3 bulan setelah dilakukannya inokulasi. Adapun variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah pelepah, dan diameter batang. Pengamatan dilakukan seminggu sebelum dilakukannya inokulasi dan minggu kedua setelah dilakukan inokulasi hingga 12 minggu kedepan dengan interval 1 x 2 minggu sehingga mendapatkan 6 kali pengamatan.

Pengamatan kandungan asam salisilat dilakukan dengan metode Fatimah dan Herlina (2017) dalam Sihombing (2022) dengan cara 0,5 g sampel daun padi digerus dan selanjutnya ditambahkan methanol 90% hingga 10 ml. Kemudian ekstrak diambil 1 ml dan ditambahkan 9 ml methanol untuk selanjutnya dianalisis dengan spektrofotometer (DLABSP-UV1000) pada panjang gelombang 302 nm. Larutan standar yang dipakai adalah asam salisilat pro analisis dengan konsentrasi 0, 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 ppm.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman merupakan proses bertambahnya ukuran dan volume tanaman, adapun petunjuk bertumbuhnya suatu tanaman yaitu tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun yang merupakan indikator utama dalam proses pertumbuhan tanaman dikarenakan adanya proses fotosintesis pada tanaman. Terlihat bahwa *G. boninense* yang ditularkan pada tanaman berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah pelepah. Hal ini diduga karena periode perlakuan selama 3 bulan pada tanaman kelapa sawit *main nursery* belum menimbulkan pengaruh yang berarti terhadap laju pertumbuhan. Pengamatan pertumbuhan tanaman kelapa sawit dilakukan dua minggu setelah diinokulasi patogen hingga 3 bulan setelah dilakukannya inokulasi. Berikut hasil rekapitulasi F hitung Variabel pertumbuhan tanaman kelapa sawit setelah dilakukannya inokulasi selama 3 bulan (Tabel 1).

Tabel 1. Rekapitulasi F hitung variabel pertumbuhan tanaman kelapa sawit *fase main nursery*.

Variabel	F Hitung	Notasi
Tinggi Tanaman		
2 MSI	0,002694	ns
4 MSI	0,000212	ns
6 MSI	0,001178	ns
8 MSI	0,002605	ns
10 MSI	0,001724	ns
12 MSI	0,001279	ns
Diameter Batang		
2 MSI	0,000201	ns
4 MSI	0,000445	ns
6 MSI	0,000444	ns
8 MSI	0,000059	ns
10 MSI	0,000701	ns
12 MSI	0,000692	ns
Jumlah Pelepah		
2 MSI	0,008817	ns
4 MSI	0,000882	ns
6 MSI	0,008817	ns
8 MSI	0,003689	ns
10 MSI	0,002743	ns
12 MSI	0,000023	ns

Keterangan: * = berpengaruh nyata, ns = non-significant (berpengaruh tidak nyata).

Dari tabel pertumbuhan terlihat bahwa secara umum tanaman kelapa sawit menunjukkan peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah pelepah serta diameter batang bervariasi walaupun secara statistik menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (Tabel 2). Tidak ditemukannya perbedaan pertumbuhan tinggi tanaman pada setiap varietas akibat serangan *G. boninense*. Variabilitas pertumbuhan tanaman sebelum tanaman dilakukannya perlakuan juga mempengaruhi hasil pertumbuhan pada tanaman, perbedaan pertumbuhan tanaman diduga dipengaruhi oleh variabilitas yang tinggi antar tanaman dalam varietas yang sama, perlunya dilakukan penyeragaman pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman saat akan dimulainya penelitian dapat mempermudah dalam pengolahan data pertumbuhan tanaman. Hal tersebut juga diduga karena metabolit sekunder yang terkandung pada *G. boninense* membantu proses pertumbuhan tanaman. Hormon auksin yang berada di pucuk tanaman bekerja lebih aktif pada tanaman yang memiliki metabolisme lebih esensial sehingga menyebabkan bertambahnya panjang tanaman atau etiolasi (Pilotti, 2002).

Tabel 2. Pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah pelepah tiga varietas kelapa sawit *fase main nursery* yang diinokulasi penyakit busuk pangkal batang.

Varietas	Tinggi Tanaman (cm)					
	2 MSI	4 MSI	6 MSI	8 MSI	10 MSI	12 MSI
Simalungun	112,83	116,4	119,06	122,11	126,28	129,50
Yangambi	116,38	119,8	122,56	125,50	128,17	131,72
PPKS 540	116,61	119,8	122,56	125,50	129,17	132,00
Varietas	Diameter Batang (mm)					
	2 MSI	4 MSI	6 MSI	8 MSI	10 MSI	12 MSI
Simalungun	4,02	4,10	4,10	4,20	4,20	4,29
Yangambi	4,01	4,07	4,07	4,17	4,17	4,27
PPKS 540	4,05	4,13	4,13	4,24	4,25	4,35
Varietas	Jumlah Pelepah					
	2 MSI	4 MSI	6 MSI	8 MSI	10 MSI	12 MSI
Simalungun	8,27	9,27	9,27	10,27	10,83	11,83
Yangambi	8,44	9,44	9,44	10,27	10,55	11,55
PPKS 540	8,83	9,88	9,88	10,66	10,94	11,94

Pengamatan pertumbuhan tinggi tanaman kelapa sawit yang sudah dinokulasi cendawan *G. boninense* pada setiap varietas menunjukkan hasil yang sama pada pertumbuhan setiap varietasnya. Tidak ditemukannya perbedaan pertumbuhan tinggi tanaman pada setiap varietas akibat serangan *G. boninense*. Salah satu proses perawatan yaitu pemupukan yang diberikan pada tanaman uji di lapangan pada saat penelitian berlangsung merupakan salah satu faktor yang membuat tanaman lebih sehat sehingga ketahanan tanaman juga akan semakin meningkat. Penambahan pupuk kimia dan juga organik seperti sekam padi dan kompos pada media tanam sangat membantu pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan tinggi tanaman, diduga bahwa pupuk organik yang diberikan sudah mencukupi kebutuhan bibit kelapa sawit. Penelitian Christine (2013) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik terhadap tanaman meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang, bobot basah buah, dan jumlah buah. Selain itu, pemberian pupuk NPK dan pupuk organik pada bibit kelapa sawit umur 9 bulan di main nursery menghasilkan tinggi bibit yang lebih tinggi dibanding dengan pertumbuhan tinggi bibit standar di main nursery.

Hal yang sama juga didapatkan pada pengamatan pertumbuhan diameter batang tanaman menunjukkan hasil perkembangan yang baik pada setiap varietas. Tidak ditemukannya perbedaan pertumbuhan diameter tanaman pada setiap varietas akibat serangan *G. boninense*. Jumin (1987) menyatakan bahwa batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya tanaman muda, semakin tercukupinya kebutuhan unsur hara bagi tanaman maka tanaman akan semakin baik dalam bertumbuh sehingga meningkatkan ketahanan tanaman dari serangan hama maupun penyakit. Djameluddin (1983) menyatakan bahwa meningkatnya diameter batang diakibatkan oleh pertumbuhan tanaman yang cukup baik, karena unsur hara yang dibutuhkan cukup tersedia. Pertumbuhan yang baik diindikasikan dengan kemampuan tanaman untuk berfotosintesis lebih tinggi dan hasil fotosintesis lebih banyak.

Pengamatan pertumbuhan jumlah pelepah tanaman kelapa menunjukkan hasil perkembangan yang baik pada setiap varietas. Tidak ditemukannya perbedaan pertumbuhan jumlah pelepah tanaman pada setiap varietas akibat serangan *G. boninense*. Fauzi (2002) menyatakan bahwa jumlah pelepah, panjang pelepah, dan anak daun

tergantung pada umur tanaman. Jumlah pelepah berkaitan dengan tinggi tanaman, semakin tinggi tanaman maka semakin banyak jumlah pelepah yang terbentuk karena daun keluar dari nodus–nodus yakni tempat kedudukan daun yang ada pada batang (Harjadi, 1991). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan, selain jumlah pelepah meningkat seiring umur tanaman, juga lebih banyak dibandingkan pertumbuhan standar bibit kelapa sawit di *main nursery*. Selain itu menurut Fairhurst dan Harder (2003), rata-rata sifat morfologi tanaman kelapa sawit pertumbuhan pelepah kelapa sawit antara 1–3 buah per bulan. Pahan (2007) menyatakan bahwa kondisi lingkungan yang lebih sesuai umumnya dapat mempercepat laju produksi daun sampai 24 daun selama 6 bulan di Papua Nugini.

Asam salisilat adalah senyawa fenolitik yang ditemukan pada tanaman. Asam salisilat menghasilkan senyawa fenolitik yang disintesis oleh tumbuhan sebagai respon terhadap berbagai sinyal reaksi ketahanan tanaman dan merupakan sinyal penginduksi ketahanan tanaman terhadap serangan patogen (Rahman dan Wahab, 2010). Asam salisilat memainkan peran penting dalam regulasi tanaman pertumbuhan dan perkembangan, pembungaan, hasil buah, perkecambahan biji (Klessing dan Malamy, 1994). Peningkatan akumulasi asam salisilat merupakan bentuk reaksi cepat dari tanaman untuk melawan patogen, yaitu dengan memobilisasi metabolit sekunder. Aplikasi eksogen asam salisilat meningkatkan aktivitas enzim antioksidan dan meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman abiotik (He *et al.*, 2002).

Hasil rekapitulasi F hitung konsentrasi asam salisilat yang terkandung pada bibit kelapa sawit, terlihat bahwa perlakuan varietas menunjukkan hasil yang berpengaruh tidak nyata (Tabel 3). Kandungan asam salisilat terus mengalami peningkatan dari waktu ke waktu (Tabel 4). Bentuk peningkatan asam salisilat merupakan reaksi langsung dari tanaman untuk menghambat patogen yang masuk ke dalam jaringan tanaman dengan mengeluarkan metabolit sekunder dan senyawa tertentu.

Tabel 3. Rekapitulasi F hitung kandungan konsentrasi asam salisilat tanaman kelapa sawit fase *main nursery*.

Umur tanaman	Kandungan Asam Salisilat	
	F Hitung	Notasi
1 MSI	0,04060	ns
3 MPI	0,01074	ns
6 MPI	0,00106	ns
9 MPI	0,00039	ns

Keterangan: * = berpengaruh nyata, ns = *non-significant* (berpengaruh tidak nyata).

MSI = minggu sebelum inokulasi, MPI= minggu pasca inokulasi.

Tabel 4. Konsentrasi asam salisilat tiga varietas kelapa sawit fase *main nursery* yang diinokulasi penyakit Busuk Pangkal Batang.

Varietas	Konsentrasi Asam Salisilat (mg/l)			
	Sebelum inokulasi	3 MPI	6 MPI	9 MPI
Simalungun	30,07	140,32	210,48	260,84
Yangmbi	38,04	153,55	201,40	253,76
PPKS 540	29,88	132,97	208,52	258,72

Keterangan : MPI = minggu pasca inokulasi

Pengamatan kandungan asam salisilat yang terkandung pada tanaman kelapa sawit, bahwasanya kandungan asam salisilat setiap varietas mengalami perbedaan, semakin tinggi umur kelapa sawit maka semakin meningkat kandungan asam salisilatnya. Ketahanan tersebut diduga pula berhubungan dengan kemampuan bibit kelapa sawit menghasilkan berbagai senyawa fitoaleksin yang dapat menekan perkembangan jamur *G. boninense*. Senyawa fitoaleksin tersebut dihasilkan dari interaksi bibit dengan jamur *G. boninense*. Wijayanti *et al.* (2021) melaporkan bahwa setiap peningkatan intensitas asam salisilat akan menurunkan intensitas penyakit. Hal ini berarti bahwa kenaikan hasil uji asam salisilat maka akan terbalik dengan intensitas yang terjadi. Mardinus (2006) menjelaskan bahwa interaksi antara inang dan patogen secara genetik memicu mekanisme ketahanan biokimia tanaman yang salah satunya dengan menghasilkan senyawa fitoaleksin. Peningkatan akumulasi asam salisilat merupakan bentuk reaksi cepat dari tanaman untuk melawan patogen, yaitu dengan memobilisasi metabolit sekunder. Peningkatan akumulasi asam salisilat yang cukup tinggi pada tanaman mengindikasikan bahwa tanaman mulai responsif mengaktifkan mekanisme ketahanan biokimia terhadap patogen (Faizah *et al.*, 2012).

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini yaitu bibit kelapa sawit varietas Simalungun, Yangambi, dan PPKS 540 memiliki pertumbuhan yang sama terhadap penyakit busuk pangkal batang dan memiliki ketahanan biokimia yang sama terhadap penyakit busuk pangkal batang.

DAFTAR PUSTAKA

- Christine, B. 2013. Uji efektivitas pupuk organonitrofos dan kombinasinya dengan pupuk kimia terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit katur (*Capsicum frutescens*) pada tanah ultisol gedung meneng. Skripsi. Universitas Lampung. Lampung. 75 hlm.
- Djamaluddin. 1983. Pengaruh pemberian pupuk fosfat, pupuk kandang dan kapur terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) di daerah transmigrasi BoneBone, Luwu. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Faizah, R., S. Sujiprihati, M. Syukur dan S.H. Hidayat. 2012. Ketahanan biokimia tanaman cabai terhadap Begomovirus penyebab penyakit daun keriting kuning. Jurnal Fitopatologi Indonesia 8(5):138-138.
- Fauzi, Y., E. Yustina, S. Iman., dan H. Rudi. 2012. Kelapa Sawit. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Harjadi, S.S. 1991. Pengantar Agronomi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- He Y.L., Y.L. Liu., Q. Chen, and A.H. Bian. 2002. Thermo tolerance related to antioxidation induced by salicylic acid and heat hardening in tall fescue seedlings. J. Plant Physiol Mol Biol 28:89-95.
- Mardinus. 2006. Jamur Patogenik Tumbuhan. Andalas University Press, Padang.
- Wijayanti, K.S., B.T. Rahardjo, dan T. Himawan. 2017. Pengaruh rizobakteri dalam meningkatkan kandungan asam salisilat dan total fenol tanaman terhadap penekanan nematoda puru akar. Jurnal Litbang Pertanian 9(2):54-63
- Pahan, I. 2007. Panduan Lengkap Kelapa Sawit, Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga

- Hilir. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pilotti, C.A., F.R. Sanderson, and E.A. Aitken. 2002. Sexuality and interactions of monokaryotic and dikaryotic mycelia of *Ganoderma boninense*. *Mycol Res* 106(11):1315-1322
- Rahman, A., dan A. Wahab. 2010. Mekanisme ketahanan terinduksi oleh plant growth promotting rhizobacteria (PGPR) pada tanaman cabai terinfeksi *Cucumber Mosaik Virus* (CMV). *Jurnal Hortikultura* 20(3):10-13.
- Setyamidjaja, D. 1993. *Budidaya Kelapa Sawit*. Kanisius, Yogyakarta
- Sugara, B. 2015. Kajian jumlah tandan buah segar dan grading di PT. Sawit sukses sejahtera kecamatan Muara Ancalong kabupaten Kutai Timur provinsi Kalimantan Timur. Tugas Akhir. Samarinda.
- Sihombing A. P. 2022. Uji metabolit sekunder *ganoderma boninense* terhadap penyakit busuk pangkal batang pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) main nursery. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Susanto, A., P.S. Sudharto, and R.Y. Purba, , 2005. Enhancing biological control of basal stem rot disease (*Ganoderma boninense*) in oil palm plantations. *Mycopathologia*. 159:153-157.
- Susanto, A., A.E. Prasetyo., H. Priwiratama., S. Wening., dan Surianto. 2013. *Ganoderma boninense* penyebab penyakit busuk batang atas kelapa sawit. *Jurnal Fitopatologi Indonesia* 4:123-126.