

JURNAL METAMORFOSA

Journal of Biological Sciences

eISSN: 2655-8122

<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Daun Tembelekan (*Lantana camara* L.) Yang Berpotensi Sebagai Pengendali Jamur *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. Penyebab Layu Batang dan Busuk Akar Tanaman Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* forma *typica*)

Identification Of Potential Tembelekan Leaf (*Lantana camara* L.) Extract To Control Stem Wilt And Root Rot Of Banana Kepok (*Musa paradisiaca* forma *typica*)

Ni Made Dewi Wahyuni^{1*}, Ni Putu Adriani Astiti², Meitini Wahyuni Proborini²

1. Program Studi Magister Ilmu Biologi, Program Pascasarjana, Universitas Udayana

2. Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana Bali, Indonesia

*Corresponding author: dewiwahyuni173@gmail.com

INTISARI

Tanaman pisang merupakan salah satu tanaman yang sering dimanfaatkan buahnya sebagai pelengkap dalam upacara umat yang beragama Hindu di Bali, namun tanaman tersebut banyak terserang penyakit. Penyakit layu batang dan busuk akar merupakan salah satu penyakit pisang yang disebabkan oleh jamur *Fusarium Solani* (Mart.) Sacc. Pengendalian penyakit pada tanaman pisang masih banyak menggunakan fungisida kimia sintetik. Untuk mengurangi penggunaan fungisida sintetik maka perlu adanya pengendalian hama dan penyakit pada tanaman dengan menggunakan bahan alami salah satu diantaranya yaitu ekstrak daun tembelekan (*Lantana camara* L.). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa aktif yang terkandung pada ekstrak daun tembelekan sebagai pengendali jamur *F. solani* (Mart.) Sacc. yang menyebabkan penyakit layu batang dan busuk akar pada tanaman pisang kapok menggunakan GC-MS. Dari hasil identifikasi dengan menggunakan GC-MS teridentifikasi empat senyawa aktif yaitu *2,2,4-Trimethyl-1,3-pentenediol diisobutyrate*, *Hexadecanoic acid*, *Terephthali acid*, dan *Squalene*.

Kata kunci: Jamur *F. solani* (Mart.) Sacc., *Lantana camara*, senyawa aktif.

ABSTRACT

Banana plants have been used as parts of ritualism by Hindu'S people in Bali nevertheless these plants are often infected by fungal pathogens. *Fusarium* sp is one of the most common fungal pathogen infecting these plants. Commonly to control this pathogen the usage synthetic fungicides. To reduce the use of these synthetic fungicides, alternative methods such as using natural compound of fungicides has been researched. The main objective of this research was to investigate the compounds of tembelekan leaf extract to control the growth of *F. solani* (Mart.) Sacc, the causative agent of stem wilt and root rot in kepok banana by using GC-MS. The result of identification using GC-MS identified that there are four compounds is *2,2,4-Trimethyl-1,3-pentenediol diisobutyrate*, *Hexadecanoic acid*, *Terephthali acid*, and *Squalene*

Key Words: *F. solani* (Mart.) Sacc., *Lantana camara*, active compound.

PENDAHULUAN

Tanaman pisang merupakan salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai bahan pelengkap dalam berbagai upacara keagamaan umat hindu di Bali. Bagian dari tanaman pisang yang paling sering dimanfaatkan yaitu buah, daun dan batang (Purwantisari, 2004). Tanaman pisang merupakan salah satu tanaman yang mudah terserang hama dan penyakit khususnya terserang oleh jamur. Jamur yang sering menyerang tanaman pisang diantaranya yaitu *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. dan *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*. Jamur *F. solani* (Mart.) Sacc. merupakan jamur patogen pada akar tanaman (Purwantisari, 2004).

Upaya pengendalian terhadap hama penyakit pada tumbuhan khususnya pengendalian jamur sampai saat ini masih menggunakan fungisida kimia sintetik (Kardinan, 2002). Fungisida kimia sintetik banyak digunakan petani dalam pengendalian hama dan penyakit pada tanaman karena kandungan zat-zat dalam fungisida tersebut lebih cepat bereaksi dan memiliki daya hambat racun yang tinggi terhadap hama pengganggu (Swastika, 2014). Menurut, Kardinan (2002) menyatakan bahwa penggunaan fungisida kimia sintetik yang berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif yang dapat membahayakan kesehatan manusia, matinya mikroorganisme yang dapat membantu dalam proses penyuburan tanah dan rusaknya lingkungan karena efek residu yang ditimbulkan oleh fungisida kimia sintetik. Fungisida kimia sintetik yang digunakan pada hama target akan menimbulkan efek residu dan terurai diudara, air permukaan dan tanah. Penggunaan fungisida sintetik dapat dikurangi dengan mengupayakan suatu pengendalian jamur yang berbahan dasar dari bahan alami (Oka, 1993). Salah satu upaya untuk mengurangi penggunaan fungisida kimia sintetik yaitu dengan fungisida nabati.

Menurut Aksara dkk., (2013), Fungisida nabati merupakan fungisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan seperti daun, batang, akar, bunga dan buah. Tumbuhan banyak mengandung senyawa kimia yang digunakan sebagai alat pertahanan dari serangan organisme pengganggu. Senyawa kimia yang

terkandung biasanya disebut sebagai metabolit sekunder (Aksara dkk, 2013). Tanaman tembelean (*Lantana camara* L.) adalah salah satu jenis tanaman perdu yang daunnya mengandung senyawa metabolit sekunder seperti contohnya saponin, fenol, flavonoid dan minyak atsiri yang berpotensi sebagai pestisida (Hidayati, 2005). Namun belum ada yang meneliti mengenai senyawa aktif daun tembelean sebagai pengendali jamur *F. solani* (Mart.) Sacc. pada tanaman pisang kepok sehingga penelitian ini penting untuk dilakukan.

BAHAN DAN METODE

Pembuatan Ekstrak Daun Tembelean

Daun tembelean yang telah dikeringkan dan dibuat menjadi serbuk di ekstrak sebanyak 1000 g dengan cara maserasi selama 24 jam dengan menggunakan pelarut metanol sampai semua serbuk mengendap. Ekstrak tersebut disaring setelah 24 jam. Proses ekstraksi dilakukan kembali sebanyak 5 kali terhadap residu daun tembelean. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan dengan menggunakan penguap putar vakum (*vacuum rotary evaporator*) dengan suhu 40-45°C, sehingga diperoleh ekstrak kental metanol (*crude extract*).

Isolasi dan Identifikasi Jamur Penyebab Layu Batang dan Busuk Akar Tanaman Pisang Kepok

Jamur yang digunakan dalam penelitian ini diisolasi dari batang dan akar tanaman pisang kepok yang mengalami layu batang dan busuk akar. Kemudian jamur dibiakkan dalam media PDA. Biakkan yang sudah tumbuh kemudian diidentifikasi secara mikroskopis dengan pengamatan preparat dan secara makroskopis dengan melihat morfologi dan warna koloni, warna sebalik koloni (*reverse side*) dari media yang digunakan. Hasil identifikasi tersebut dicocokkan dengan buku pengenalan kapang tropik umum (Gandjar, 1999) dan *Fungi and Food Spoilage* (Pitt dan Hocking, 1997). Setelah diketahui jenis jamurnya selanjutnya dilakukan reisolasi 3 sampai 4 kali untuk memperoleh isolat murni, selanjutnya dilakukan bioassay pada jamur

penyebab penyakit layu batang dan busuk akar pada tanaman pisang kepok.

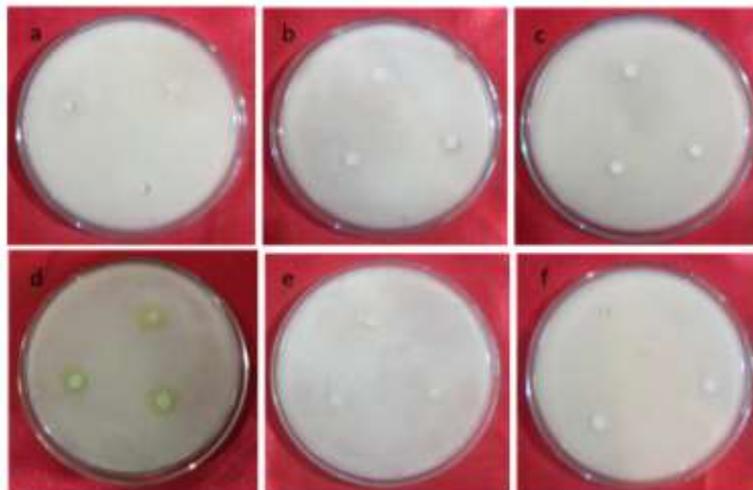
Kromatografi Lapis Tipis dan Kromatografi Kolom

Pemisahan dan pemurnian terhadap ekstrak aktif senyawa antijamur dilakukan dengan teknik Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Kromatografi Kolom. KLT dilakukan untuk menentukan fase gerak yang akan digunakan pada kromatografi kolom. Selanjutnya masuk ketahap pemurnian senyawa dengan kromatografi kolom dengan menggunakan silica gel sebagai fase diam dan fase geraknya menggunakan pelarut campuran hasil pengembangan pada KLT (1 heksan : 1 etil asetat). Fraksi-fraksi yang dihasilkan

kromatografi kolom di KLT kedua dan fraksi yang memperoleh nilai Rf yang sama di gabung lalu diujikan pada jamur patogen. Spot-spot pada plat KLT di bandingkan dengan menggunakan nilai satuan tertentu Rf (*retention factor*) (Lestari, 2011).

Uji Aktivitas Anti Jamur Hasil Fraksinasi

Hasil fraksinasi diuji aktivitas antijamur terhadap jamur penyebab layu batang dan busuk akar pada tanaman pisang kepok. Pengujian dilakukan pada media PDA. Hasil pengamatan diperoleh dengan cara melihat zona hambat dari fraksi-fraksi terhadap pertumbuhan jamur. Fraksi yang memiliki daya hambat tertinggi dianalisis senyawa aktifnya menggunakan GC-MS.



Gambar 1. Hasil uji daya hambat terbesar fraksi hasil kolom a. F I, b. F II, c. F III, d. F IV, e. F V dan f. F VI terhadap pertumbuhan jamur *F. solani* (Mart.) Sacc.

HASIL

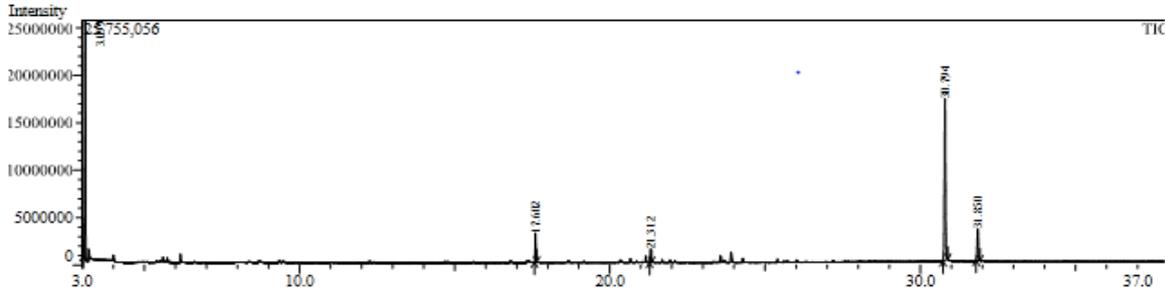
Hasil isolasi jamur pada batang, umbi, dan akar tanaman pisang kepok yang mengalami penyakit busuk batang ditemukan ada 3 spesies jamur yaitu *Aspergillus niger*, *Rhizophus stolonifer* dan *F. solani* (Mart.) Sacc. Menurut penelitian Swastika (2014), jamur penyebab layu pada tanaman pisang adalah jamur *F. oxysporum* f.sp. *cubense* dan jamur *F. solani* (Mart.) Sacc. Jamur *Aspergillus niger* dan *Rhizophus stolonifer* bukan merupakan jamur penyebab layu batang dan busuk akar pada tanaman pisang kepok sehingga uji ekstrak daun tembelekan hanya dilakukan pada jamur *F. solani* (Mart.) Sacc. Hasil uji *postulat Koch*

jamur *F. solani* (Mart.) Sacc. menunjukkan jamur *F. solani* (Mart.) Sacc. positif sebagai jamur penyebab layu batang dan busuk akar pada tanaman pisang kepok.

Hasil penentuan eluent untuk fraksinasi dengan menggunakan kromatografi Lapis Tipis diperoleh eluent dengan perbandingan hexan: diklorometan: etil asetat (4: 3: 2) dengan 6 spot. Pemisahan ekstrak daun tembelekan dengan teknik kromatografi kolom menghasilkan 68 eluat. Eluat yang diperoleh kemudian diKLT hasil yang menunjukkan nilai Rf yang sama digabung menjadi satu fraksi. Berdasarkan hasil KLT diperoleh enam fraksi. Keenam fraksi yang diperoleh masing-masing diujikan pada

jamur *F. solani* (Mart.) Sacc. Dari hasil uji daya hambat diperoleh hanya fraksi IV yang menghasilkan zona hambat yaitu sebesar 15 mm sedangkan fraksi I, II, III, V dan VI tidak menimbulkan zona hambat (Gambar 1).

Analisis komponen senyawa aktif yang terkandung dalam fraksi IV dengan menggunakan *Gas Chromatograph Mass Spectrometer* (GCMS-QP2010 Ultra Shimadzu) (Gambar 2).



Gambar 2. Kromatogram hasil analisis GCMS pada Fraksi IV

Dari hasil analisis dengan GC-MS Fraksi IV diperoleh 4 puncak dengan waktu retensi, berat molekul dan rumus kimia disajikan pada Tabel 1. Identifikasi terhadap ke-4 puncak yang diperoleh dilakukan dengan membandingkan spectrum massa pada masing-masing puncak dengan spectrum massa senyawa-senyawa yang

telah diketahui dan terprogram dalam data base GC-MS dengan menggunakan library Nist dan Willey sehingga dapat diduga senyawa-senyawa penyusun fraksi aktif yang berperan sebagai antijamur pada ekstrak daun tembelean.

Tabel 1. Senyawa-senyawa aktif sebagai fungisida nabati yang teridentifikasi dalam ekstrak daun tembelean hasil analisis GC-MS.

No	Puncak	Waktu Retensi (menit)	Berat molekul	%Area	Rumus molekul	Senyawa aktif berdasarkan data
1.	Puncak 1	17.602	286	14,89	$C_{16}H_{30}O_4$	2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate
2.	Puncak 2	21.312	270	3,76	$C_{17}H_{34}O_2$	Hexadecanoic acid
3.	Puncak 3	30.795	432	60,96	$C_{27}H_{44}O_4$	Terephthalic acid
4.	Puncak 4	31.851	410	20,39	$C_{30}H_{50}$	Squalene

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur *F. solani* (Mart.) Sacc. merupakan jamur penyebab layu batang dan busuk akar pada tanaman pisang kepok karena tanaman pisang kapok yang diuji mengalami bercak hitam dan daun agak menguning, setelah hari ke 2 dan ke 3 terlihat batang tanaman pisang mengalami penambahan bercak pada batang dan pada bagian daun terlihat berwarna kuning serta layu, pada pengamatan hari ke 7 tanaman pisang

kapok mengalami layu batang, busuk akar dan daun mengering sehingga dapat disimpulkan bahwa jamur *F. solani* (Mart.) Sacc. positif sebagai jamur penyebab layu batang dan busuk akar pada tanaman pisang kapok.

Hasil uji daya hambat diperoleh hanya fraksi IV yang menghasilkan zona hambat yaitu sebesar 15 mm sedangkan fraksi I, II, III, V dan VI tidak menimbulkan zona hambat. Zona hambat yang dihasilkan fraksi IV tergolong kuat. Besarnya zona hambat yang dihasilkan

oleh fraksi IV dari ekstrak daun tembelean disebabkan oleh adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yang bersifat antijamur. Hambatan yang ditimbulkan oleh fungisida ini dapat bersifat fungisidal (kerusakan yang bersifat tetap) dan fungistatik (kerusakan yang bersifat sementara yang dapat kembali) tergantung pada konsentrasi dan kultur yang digunakan (Astuti, 2012). Menurut Suprpta (2001), faktor penentu efektivitas senyawa yang terkandung di dalam ekstrak tumbuhan sebagai pengendali penyakit tergantung pada perbedaan jenis senyawa aktif, sifat kimia dan konsentrasi yang terkandung dalam ekstrak.

Hasil analisis GC-MS teridentifikasi 4 senyawa yang terdapat pada fraksi IV diantaranya 2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate, hexadecanoic acid, terephthalic acid, dan squalene. Spesifikasi dari masing-masing senyawa yang teridentifikasi di dalam fraksi IV yang dianalisis dengan menggunakan GC-MS adalah sebagai berikut:

Senyawa pada Puncak 1

2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate ($C_{16}H_{30}O_4$) adalah plasticizer tidak beracun baik untuk pembuatan plastik fleksibel terutama untuk produk kulit. Senyawa ini dapat mengurangi viskositas dan meningkatkan stabilitas viskositas (Aldric, 2017). TXIB tidak larut dalam air memiliki stabilitas yang baik terhadap panas dan sinar ultraviolet (Aldric, 2017).

Senyawa pada Puncak 2

Hexadecanoic acid (metil palmitat) ($C_{17}H_{34}O_2$) merupakan senyawa organik yang biasa dikenal dengan asam adipat atau asam lemak. Hexadecanoic acid dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Asghar *et al.*, 2011), senyawa ini termasuk asam lemak yang memiliki sifat antifungi dengan merusak struktur dinding dan membran sel jamur dengan mekanisme secara sinergis dengan berbagai senyawa aktif seperti terpenoid sehingga dapat meningkatkan pengaruh aktivitas antifungi (Padmini *et al.*, 2010).

Senyawa pada Puncak 3

Terephthalic acid (asam terephthalat) ($C_{27}H_{44}O_4$) merupakan salah satu senyawa berupa kristal putih yang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam industri serat sintetis. Bahan ini merupakan produk turunan dari paraxylene yang selanjutnya melalui proses polimerisasi dengan ethylen glikol akan menghasilkan serat poliester (polyester fiber) yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan industri tekstil. Asam terephthalat dapat digunakan sebagai bahan pembuatan herbisida (Pubhem, 2004).

Senyawa pada Puncak 4

Squalene adalah senyawa triterpen alami dengan formula $C_{30}H_{50}$. Senyawa squalene berfungsi sebagai senyawa perantara dalam biosintesis fitosterol atau kolesterol (Popa dkk., 2015). Senyawa trans terpenoid berfungsi sebagai anti oksidan yang kuat dan sebagai antibiotika alami (Amarowicz, 2009). Selain itu senyawa squalene juga dilaporkan sebagai senyawa yang sangat lipofilik yaitu senyawa yang mudah melewati lapisan lipid ganda (Amarowicz, 2009).

Empat puncak yang diperoleh dari hasil Identifikasi dua diantaranya bersifat antijamur yaitu hexadecanoic acid dan squalene. Senyawa squalene merupakan golongan senyawa trans terpenoid yang diketahui memiliki aktivitas antimikroba dengan merusak membran sel jamur sehingga terjadi kebocoran ion dari sel jamur (Fitriani dkk., 2012). Selain dikarenakan oleh aktivitas senyawa trans terpenoid, adanya daya hambat dari ekstrak daun tembelean juga dapat disebabkan oleh adanya senyawa asam lemak yang terkandung dalam ekstrak daun tersebut. Senyawa asam lemak yang terkandung adalah hexadecanoic acid (metil palmitat) yang merupakan senyawa asam lemak jenuh. Menurut Fitriani dkk. (2012), senyawa asam lemak memiliki sifat antifungi dengan target merusak struktur dan fungsi dinding sel dan membran. Senyawa-senyawa asam lemak yang terkandung dalam ekstrak metanol daun tembelean kemungkinan dapat bekerja secara sinergis dengan berbagai senyawa aktif seperti terpenoid, sehingga dapat meningkatkan

pengaruh aktivitas antifungi. Diduga ada sifat sinergisme diantara senyawa – senyawa yang terkandung di dalam ekstrak sehingga sangat potensial sebagai antijamur.

KESIMPULAN

Senyawa aktif sebagai antijamur yang terkandung dalam ekstrak daun tembelekan yaitu senyawa hexadecanoic acid dan squalene dari 4 senyawa kimia yang teridentifikasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada ibu Ni Putu Adriani Astiti dan ibu Meitini Wahyuni Proborini yang telah membimbing dan memberi bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksara, R., Weny, J.A., and Musa, La, A. 2013. Identifikasi Senyawa Alkaloid dari Ekstrak Metanol Batang Mangga (*Mangifera indica* L.). *Journal Entropi*, 8(3): 1-6.
- Aldric, S. 2017. Product Comparison Guide 2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate. Available from: <http://www.sigmaaldrich.com/catalog/search>.
- Amarowicz, R. 2009. Squalene: A natural antioxidant. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 111(5): 411-412.
- Asghar, S., Rehman, M. I., Choudahry, and Rahman. 2011. *Gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) analysis of petroleum ether extract (oil) and bio-assays of crude extract of Iris germanica*. *Journal of Genetics and Molecular Biology*, 3(7): 95-100.
- Astiti, N. P. A., and Suprpta, D. N. 2012. *Antifungal Activity of Teak (Teactona grandis L.f) Leaf Ekstrak Against Athrinium phaeospermum (Corda) M. B. Ellis, the Cause of Wooddecay on Albizia falcataria (L.) Fosberg*. *Journal of ISSAAS*, 18(1): 62-69.
- Fitriani, A., Hamdiyati, Y. dan Engriyani, R. 2012. Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* secara in vitro. *Journal Biosfer*, 29(2): 71-79.
- Gandjar, I., A.S. Robert, T.V. van den Karin, O. Aryanti, dan S. Iman. 1999. *Pengenalan kapang tropik umum*, Penerbit: Yayasan Obor Indonesia, Jakarta.
- Hidayati. 2005. Kandungan Kimia dan Uji Antiinflamasi Ekstrak Etanol *Lantana camara* L. pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.) Jantan. Surakarta.
- Kardinan, A. 2002. *Pestisida Nabati: Ramuan dan Aplikasi* (cetakan ke 4), Penerbit: Swadaya, Jakarta.
- Lestari, P. 2011. Isolasi dan Identifikasi Komponen Kimia Ekstrak Etanol Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam.) (*Skripsi*), Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Oka, I.N. 1993. Penggunaan, Permasalahan serta Prospek Pestisida Botani dan Jasad Renik dalam Pengendalian Hama Terpadu. Hal. 1–20. Kumpulan Makalah *Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Botani*. Bogor.
- Padmini, E. A., Valarmathi, A., and Rani, M.U. 2010. *Comparative Analysis of Chemical Composition and Antibacterial Activities of Mentha spicata and Camellia sinensis*. *Asian Journal Exp. Biol. Sci*, 1(4): 772 – 781.
- Pitt, J.L., and Hocking, A. D. 2009. *Fungi and Food Spoilage*, New York: Springer.

- Popa, O., Babeanu, N. E., Popa, I., Nita, S. and Parvu, C. E. D. 2015. Methods for Obtaining and Determination of Squalene from Natural Sources. *BioMed Research International*. ID 367202: 1-17.
- Pubhem. 2004. Terephthalic Acid. Available from:
pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/terephthalic_acid.
- Purwantisari, S. 2004. Produksi Biofungisida Berbahanbaku Mikroba Antagonis Indigenous untuk Pengendalian Penyakit Lodoh Tanaman Kentang di Sentra-sentra Penanaman Kentang di Jawa Tengah. *Journal Bioma*, 10(2): 13-19.
- Sastrohmidjojo, H. 1985. Spektroskopi, Penerbit Liberti: Yogyakarta.
- Suada, I. K. Keragaman Aktivitas Antifungi Biota Laut Terhadap *Fusarium oxysporom* f.sp. vanillae. Penyebab Busuk Batang Vanila. *Journal Bumi Lestari*, 12(1): 66-70.
- Suprpta, D.N. 2001. Senyawa Antimikroba dan Pertahanan Tumbuhan Terhadap Infeksi Jamur. *Agritop*, 20(1)-52-55.
- Swastika, I. W. 2014. *Identifnikasi dan Pengendalian Penyakit Layu pada Tanaman Pisang Kota Denpasar*. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura.