

The Effectiveness of Ketapang Leaf Suspension (*Terminalia catappa* L.) In Inhibiting the Growth of *Colletotrichum capsici* Causes of Anthracnose Disease in Chili Fruits Post Harvest

Efektivitas Suspensi Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Colletotrichum capsici* Penyebab Penyakit Antraknosa Pada Buah Cabai Pasca Panen

Krisma Bahari¹, Moralita Chatri*, Irdawati, Des

¹ Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, West Sumatera, Indonesia

*Correspondence author: moralitachatri@gmail.com

Abstract

The fungus *Colletotrichum capsici* is a plant-disturbing organism that causes anthracnose disease in red chilies. Damage caused by this anthracnose disease will then develop during the storage process (post-harvest). Post-harvest fruit symptoms begin with black-brown spots which then develop into soft rot. In general, farmers use synthetic fungicides to control anthracnose disease which can have a negative impact. To prevent these negative impacts, it is hoped that the use of vegetable functionads can replace synthetic functionads. Thus, another option is needed, namely natural fungicides, one of which is *Terminalia cattapa* L. leaf suspension in inhibiting the growth of *C. capsici*. The aim of the research was to determine the effectiveness of Ketapang leaf suspension in inhibiting the growth of *C. capsici* which causes anthracnose disease in post-harvest chilies and to determine the effect of the concentration of ketapang leaf suspension on the intensity of attack and the level of attack by *C. capsici*.

This research was carried out from November 2022-March 2023 at the Research Laboratory of the Department of Biology FMIPA UNP. This study was an experimental study consisting of 5 treatments and 3 replications with the administration of ketapang leaf suspension concentrations of 0% (control), 70%, 80%, 90% and 100%. Data analysis using ANOVA and DMRT follow-up test at 5% level, antimicrobial activity was analyzed descriptively.

The results showed that the ketapang leaf suspension was effective in inhibiting the growth of *C. capsici*. Suspension concentration affects the intensity and level of attack by *C. capsici*. At a concentration of 70% it shows a moderate attack level, a concentration of 80% and 90% shows a mild attack level and at a concentration of 100% it shows a heavy attack level.

Key words : *Terminalia catappa* L., *Colletotrichum capsici*, antifungal.

Abstrak

Jamur *Colletotrichum capsici* merupakan salah satu organisme pengganggu tanaman yang menyebabkan penyakit antraknosa pada buah cabai merah. Kerusakan akibat dari penyakit antraknosa ini selanjutnya akan berkembang selama proses penyimpanan (pasca panen). Gejala buah pasca panen diawali dengan bercak hitam kecokelatan kemudian berkembang menjadi busuk lunak. Pada umumnya petani menggunakan fungisida sintetis untuk pengendalian penyakit antraknosa yang dapat menimbulkan dampak negatif. Untuk mencegah dampak negatif tersebut penggunaan fungisida nabati diharapkan dapat menggantikan fungisida sintetis. Dengan demikian, diperlukan pilihan lain yaitu fungisida alami, salah satunya suspensi daun *Terminalia cattapa* L. dalam menghambat pertumbuhan *C. capsici*. Tujuan penelitian untuk mengetahui efektivitas suspensi daun ketapang dalam menghambat pertumbuhan *C. capsici* penyebab penyakit

antraknosa pada buah cabai pasca panen dan mengetahui pengaruh konsentrasi suspensi daun ketapang terhadap intensitas serangan dan tingkat serangan oleh *C. capsici*.

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan November 2022-Maret 2023 di Laboratorium Penelitian Departemen Biologi FMIPA UNP. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan dengan pemberian suspensi daun ketapang konsentrasi 0% (kontrol), 70%, 80%, 90% dan 100%. Analisis data dengan ANOVA dan uji lanjut DMRT pada taraf 5%, aktivitas antimikroba dianalisis secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suspensi daun ketapang efektif menghambat pertumbuhan *C. capsici*. Konsentrasi suspensi berpengaruh terhadap intensitas dan tingkat serangan oleh *C. capsici*. Pada konsentrasi 70% menunjukkan tingkat serangan sedang, konsentrasi 80% dan 90% menunjukkan tingkat serangan ringan dan pada konsentrasi 100% menunjukkan tingkat serangan berat.

Kata kunci : *Teminalia catta* L., *Colletotrichum capsici*, antifungi.

Pendahuluan

Jamur *Colletotrichum capsici* merupakan salah satu organisme pengganggu tanaman yang menyebabkan penyakit antraknosa pada buah cabai merah. Serangan penyakit antraknosa pada cabai ini dimulai pada buah yang masih muda yang jarang dilihat oleh petani karna gejala yang ditimbulkan tidak berarti. Kerusakan akibat penyakit antraknosa ini kemudian terjadi pada masa penyimpanan (setelah panen). Pada kondisi panas dan lembab sehingga menurunkan kualitas produksi dan menyebabkan penurunan nilai ekonomi cabai (Putri, 2002).

Gejala yang timbul pada saat buah pasca panen diawali dengan adanya bercak coklat kehitaman lalu meluas menjadi busuk lunak (busuk pada bagian berdaging pada buah). Pada bagian bercak tengah terdapat kumpulan bintik hitam yang merupakan kumpulan aservuli dan konidia. Pada tingkat serangan berat, buah yang terinfeksi mengerut, mengering dan berubah warna menjadi seperti warna jerami. Saat cuaca panas, jamur hanya ada di area kecil yang tidak berkembang. Selama panen dan penyimpanan, jamur berkembang pesat karena kelembaban yang tinggi (Semangun, 1991).

Jamur *C. capsici* merupakan jamur parasit dengan ciri konidia (spora) yang terletak di aservulus (struktur aseksual jamur parasit). Jamur dari genus *Colletotrichum* memiliki hifa yang terisolasi dan bercabang yang menghasilkan hifa transparan dan memanjang dengan ujung membulat atau menyempit, panjang 10–16 µm dan lebar 5–7 µm, serta massa konidia berwarna hitam (Sudirga, 2016).

Pada umumnya petani menggunakan fungisida sintesis untuk pengendalian penyakit antraknosa yang dapat menimbulkan dampak negatif karena berbahaya bagi kesehatan manusia dan mencemari lingkungan (Yulia, dkk., 2016). Beberapa dampak negatif penggunaan pestisida sintetik seperti munculnya resistensi penyakit, munculnya penyakit baru dan tumbuhnya mikroorganisme yang menguntungkan (Sunkad, 2012). Untuk mencegah dampak negatif tersebut penggunaan fungisida nabati diharapkan dapat menggantikan fungisida sintesis. Fungisida nabati merupakan fungisida berasal dari tumbuhan. Fungisida ini relatif lebih aman digunakan karena tidak mengandung bahan kimia berbahaya dan lebih murah terurai (Budiyanto, 2018). Beberapa tumbuhan mengandung senyawa metabolit sekunder yang bersifat antifungi yang berfungsi sebagai alat perlindungan diri dari serangan organisme penyebab penyakit (Chatri, 2016).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk pengendalian patogen dengan menggunakan fungisida nabati. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Chatri (2018), ekstrak daun *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. dapat menghambat pertumbuhan jamur *Sclerotium rolfsii*. Hasil penelitian Lathifah (2022) menunjukkan ekstrak daun sukun (*Artocarpus Altilis* Park.) mampu menghambat pertumbuhan jamur *S. rolfsii* pada konsentrasi 10%, dan 20% menunjukkan kriteria sedang dan pada konsentrasi 30% dan 40% menunjukkan kriteria kuat. Hasil penelitian Kartika (2022), menunjukkan ekstrak daun *Nephelium lappaceum* mampu menghambat pertumbuhan *S. rolfsii*. Hasil penelitian Utami (2022), juga menunjukkan ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) mampu menghambat pertumbuhan *S. rolfsii*. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk pengendalian *C. capsici* yaitu berdasarkan hasil penelitian Julita (2010), suspensi buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.) dapat menghambat pertumbuhan *C. capsici* pada buah cabai pasca panen. Konsentrasi suspensi 90% menunjukkan intensitas serangan sudah

ringan yaitu 14,66%. Begitu juga hasil penelitian Shahilfa (2005), konsentrasi 90% suspensi daun nimba (*Azadirachta indica* A. juss.) menunjukkan intensitas serangan ringan pada buah cabai pasca panen.

Selain tanaman tersebut, tanaman lain yang berpotensi sebagai fungisida nabati adalah daun ketapang (*Terminalia catappa* L.). Daun ketapang mengandung berbagai senyawa aktif fitokimia yaitu flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, fenol dan minyak atsiri yang aktif sebagai bahan aktif antimikroba (Maryani, dkk., 2020). Senyawa ini memiliki efek menghambat pertumbuhan jamur. Flavonoid bekerja dengan merusak permeabilitas membran dinding sel dan protein ekstraseluler jamur sedangkan minyak atsiri membentuk kompleks dengan membran sel jamur sehingga membran lisis dan bahan intrasel hilang (Martinius, dkk., 2019). Menurut penelitian Wulandari, dkk., (2015), senyawa alkaloid, tanin dan saponin bersifat antifungi terhadap *C. capsici*. Berdasarkan penelitian Oktiana (2022), suspensi daun ketapang menunjukkan aktifitas antifungi yang kuat terhadap pertumbuhan jamur *Sclerotium rolfsii*. Pemanfaatan suspensi daun ketapang untuk menghambat pertumbuhan jamur *C. capsici* pada buah cabai belum dilaporkan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas suspensi daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dalam menghambat pertumbuhan *Colletotrichum capsici* (Syd.) et Bisby penyakit antraknosa pada buah cabai pasca panen.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2022 - Maret 2023 di Laboratorium Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur, gelas piala, *petridish*, kompor listrik, autoklaf, mikroskop, jarum ose, lampu bunsen, vorteks, *haemocytometer*, blender, hand sprayer, mistar, batang pengaduk, timbangan analitik, *erlenmeyer*, oven, mikropipet, pinset, pipet tetes, pisau scalpel, jarum suntik dan alat-alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun ketapang, biakan murni jamur *C. capsici*, buah cabai, medium PDA (*Potato Dextrose Agar*), alkohol 70%, akuades steril, aluminium foil, spiritus, dan larutan CMC, kapas, plastik, kertas koran, plastik wrap, kertas saring, kertas milimeter, kertas label dan tisu.

Metode

Daun ketapang segar dibersihkan dengan menggunakan air mengalir, lalu ditimbang sebanyak 200 g ditambah dengan sedikit akuades steril. Kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender, lalu disaring. Kemudian tambahkan dengan 0,1 mL larutan CMC (penstabil zat) dan akuades steril sampai volumenya menjadi 1 L dan dijadikan sebagai larutan stok. Setelah itu, diamkan ± 24 jam untuk mengeluarkan kandungan zat aktifnya, kemudian dengan menggunakan rumus pengenceran didapatkan konsentrasi masing-masing perlakuan dengan menambahkan akuades steril. Setelah mendapatkan suspensi murni, selanjutnya diencerkan sesuai dengan perlakuan.

Pengujian secara *in vivo* dilakukan dengan cara seluruh permukaan buah cabai disemprot dengan alkohol 70% hingga merata, lalu dikering anginkan supaya alkohol pada cabai tersebut menguap. Selanjutnya buah cabai dibilas dengan akuades steril dan dikering anginkan kembali. Kemudian pada bagian tengah setiap buah cabai disuntik dengan jarum spet (2,5 mL) yang sudah berisi konidia jamur *C. capsici* sebanyak 0,2 ml pada masing-masing buah cabai. Lalu dimasukkan kedalam gelas piala (125 mL) yang berisi masing-masing perlakuan selama 5 menit, kemudian kering anginkan. Semua buah yang diberi perlakuan diletakkan dalam *petridish* dengan kertas saring lembab, kemudian diinkubasi dan diamati selama 8 hari gejala penyakit yang muncul pada permukaan buah yang terinfeksi.

Pengamatan dilakukan dengan melihat pertumbuhan saat munculnya gejala antraknosa pada buah cabai dimulai pada hari kedua sampai hari kedelapan setelah inokulasi *C. capsici* untuk mengetahui intensitas serangan dan tingkat serangan *C. capsici* pada buah cabai pasca panen.

Analisis Data

Data saat muncul gejala dan intensitas serangan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA). Jika terdapat perbedaan nyata, dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5%, tingkat serangan dianalisis secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan pada masing-masing perlakuan terhadap munculnya gejala, terlihat pengaruh yang berbeda nyata antara kontrol dengan perlakuan. Setelah di uji lanjut dengan menggunakan DMRT pada taraf nyata 5% hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Waktu Muncul Gejala Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai Pasca Panen dengan Perlakuan Beberapa Konsentrasi Suspensi Daun Ketapang

No.	Perlakuan	Rata-rata Waktu Muncul Gejala (hari)
1	A (0%)	2,66 a
2	B 70%	4,33 bc
3	C 80%	4 cd
4	D 90%	5,33 d
5	E 100%	6 e

Keterangan: Angka-angka pada jalur yang sama yang diikuti huruf kecil yang sama, tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan A (kontrol) berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D dan E. Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, D tetapi berbeda nyata dengan A dan E. Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan E. Pada perlakuan A (kontrol) gejalanya lebih cepat muncul dari pada perlakuan lain (perlakuan B, C, D dan E). Perlakuan E (100%) merupakan perlakuan yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan jamur tersebut. Hal ini dapat dilihat dari muncul gejala paling lambat.

Perkembangan penyakit yang disebabkan oleh jamur dapat ditekan dengan memperlambat saat muncul gejala (Prajnanta, 1998). Shahilfa (2005) menambahkan, bila gejala telah muncul maka laju perkembangan penyakit selanjutnya akan lebih cepat. Hal tersebut terjadi karena bagian-bagian tubuh jamur telah dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan sehingga dapat memperbanyak diri.

Lambat munculnya gejala pada buah cabai dengan konsentrasi 70%, 80%, 90% dan 100% disebabkan kandungan senyawa yang bersifat antimikroba pada suspensi ketapang sudah aktif sehingga jamur lambat pertumbuhannya dan konsentrasi 100% paling aktif dalam menghambat pertumbuhannya.

Ketapang memiliki senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai agen antimikroba sehingga mampu menghambat pertumbuhan jamur (Sine dan Fallo, 2016). Metabolit sekunder yang terdapat pada daun ketapang terdiri dari golongan senyawa tanin, alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik dan minyak atsiri (Istarina, dkk., 2015). Senyawa flavonoid bertindak sebagai antifungi yang bekerja melalui transpor elektron mitokondria, yang mengarah pada penurunan potensial membran mitokondria melalui penghambatan proton pada rantai pernapasan sehingga mengurangi produksi ATP dan menyebabkan kematian sel jamur. (Istarina, dkk., 2015). Peningkatan permeabilitas menyebabkan cairan intraseluler menarik diri dari sel, menyebabkan nutrisi, metabolit, enzim, protein keluar dari sel dan jamur mati (Septiadi, dkk., 2013). Tanin berperan sebagai penghambat sintesis kitin yang digunakan untuk membentuk dinding sel dan merusak membran sel sehingga pertumbuhan jamur terhambat (Komala, dkk., 2019).

Hasil analisis sidik ragam pada masing-masing perlakuan terhadap intensitas serangan memperlihatkan hasil yang berbeda nyata. Setelah dilakukan uji lanjut DMRT hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Intensitas Serangan dan Tingkat Serangan Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai Pasca Panen dengan Perlakuan Beberapa Konsentrasi Suspensi Daun Ketapang

No	Perlakuan	Rata-rata Intensitas Serangan (%)	Tingkat Serangan
1	E (100%)	3,87 a	Sangat ringan
2	D (90%)	5,96 ab	Ringan
3	C (80%)	8,25 bc	Ringan
4	B (70%)	20,32 d	Sedang
5	A (0%)	32,45 e	Berat

Keterangan: Angka-angka pada jalur yang sama yang diikuti huruf kecil yang sama, tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Pada Tabel 3 dapat dilihat masing-masing perlakuan A dan perlakuan B berbeda nyata sedangkan perlakuan C, D dan E tidak berbeda nyata. Ini juga terlihat rata-rata intensitas serangan pada perlakuan A intensitas serangan sudah berbeda nyata dengan perlakuan B, dimana tingkat serangan perlakuan A sudah berat sedangkan B tingkat serangan sedang. Pada perlakuan C dan D tingkat serangan ringan sedangkan perlakuan E tingkat serangan sangat ringan. Dimana perlakuan E sudah mampu menghambat perkembangan penyakit antraknosa.

Hal ini menunjukkan bahwa suspensi daun ketapang mengandung bahan aktif antijamur. Semakin tinggi konsentrasi suspensi daun yang digunakan maka semakin tinggi pula konsentrasi bahan aktif yang berperan sebagai agen antimikroba, sehingga efek antimikrobanya semakin besar. Sebaliknya, semakin rendah konsentrasi suspensi daun maka semakin sedikit bahan aktif yang berperan sebagai antimikroba, sehingga efek antimikrobanya juga semakin rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pelczar (1998) bahwa semakin tinggi konsentrasi agen antimikroba, semakin besar efek antimikrobanya.

Ucapan Terima Kasih

Ungkapan terima kasih saya sampaikan kepada berbagai pihak yang telah membantu saya dalam penelitian ini dan orang tua yang selalu mensupport dalam segala hal serta teman-teman seperjuangan yang telah membantu selama penelitian.

Daftar Pustaka

- Budyanto, M., Agus, K. 2018. *Membuat Fungisida Organik*. Malang: UMM Press.
- Chatri, M. 2016. Pengantar Ilmu Penyakit Tanaman. Padang : Universitas Negeri Padang. Kencana.
- Julita, M. 2010. Uji Antimikroba suspensi Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.) terhadap Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum capsici* (Syd.) Butle. et Bisby Pada Buah Cabai Pasca Panen. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang, Padang.
- Istarina, D., Siti, K., Masnur, T. 2015. Aktivitas Antibakteri suspensi Metanol Buah Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* dan *Salmonella typhi*. *Protobiont*. Vol 4 (3): 98-102.
- Kartika, A. I., & Chatri, M. (2022). Test the Effectiveness of Rambutan Leaf (*Nephelium lappaceum* L.) Extract as Antifungal againts *Sclerotium rolfsii* Invitro. *Jurnal Serambi Biologi*, 7(2), 205-210.
- Komala, O., Yulianita., Fuji R. S. 2019. Aktivitas Antimikroba suspensi Etanol 50% dan Etanol 96% Daun Pacar Kuku *Lawsonia inermis* L. terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*. Vol 19 (1): 12-19.

- Lathifah, S., & Chatri, M. (2022). Potensi Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus Altilis* Park.) Sebagai Antifungi Terhadap Pertumbuhan *Sclerotium Rolfsii* Secara In-Vitro. *Jurnal Serambi Biologi*, 7(3), 283-289.
- Martinius., Suardi, G., Juita, W. N. 2019. Aktivitas Air Rebusan Daun dari Beberapa Tumbuhan dalam Menekan Pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* Sacc. Penyebab Busuk Batang pada Tanaman Kacang Tanah secara In Vitro. *Journal of Plant Protection*. Vol 3 (1): 47-55.
- Munira, M. M., Rasidah, R. R., Melani, E. M., & Nasir, M. N. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri suspensi Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Warna Hijau dan Warna Merah serta Kombinasinya. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, Vol 1 (2).
- Oktiana, F. 2022. Pengaruh suspensi Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) sebagai Antifungi terhadap Pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang, Padang.
- Primayani, S. A & M. Chatri. 2018. Efektivitas Ekstrak *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Sclerotium rolfsii* secara *In-Vitro*. *Jurnal Bio Sains*. 1 (1): 59-66.
- Pelczar and Chan. 1998. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. (Terjemahan). Jakarta: Universitas Indonesia.
- Putri, H S. 2002. Uji Efektivitas suspensi dari Beberapa Jenis Daun Taman terhadap Perkembangan Penyakit Antraknosa disebabkan oleh Jamur *Colletotrichum capsici* (Syd) pada Buah Pasca Panen. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Semangun, A. D. 1991. *Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Universitas Gadjah Mada-Press. Yogyakarta.
- Septiadi, T., Delianis, P., O. K. Radjasa. 2013. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antimikroba suspensi Teripang Keling (*Holothuria atra*) dari Pantai Bandengan Jepara Terhadap Jamur *Candida albicans*. *Journal of Marine Research*. Vol 2 (2): 76-84.
- Shahilfa, M. 2005. Uji Efektifitas Suspensi Daun Nimba (*Azadirachta indica* A. Juss) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum capsici* (Syd.) Buntle. et Bisby. Pada Buah Cabai Pasca Panen. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang, Padang.
- Sine, Y., & Fallo, G. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri suspensi Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol 1 (1): 9-11.
- Sudirga, S. K. 2016. Isolasi dan Identifikasi Jamur *Colletotrichum* spp. Isolat PCS Penyebab Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai Besar (*Capsicum annum* L.) di Bali. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, Vol 3(1): 23-30.
- Sunkad, G. 2012. Tebuconazole: a new triazole fungicide molecule for the management of stem rot of groundnut caused by *Sclerotium rolfsii*. *The Bioscan*, Vol 7 (4): 601-603.
- Utami, M., Advinda, L., Violita, V., & Chatri, M. (2022). The Effectiveness Of Noni Leaf Extract (*Morinda citrifolia* L.) As Antifungal Against The Growth Of *Sclerotium rolfsii* In Vitro. *Jurnal Serambi Biologi*, 7(2), 199-204.