



***Acremonium* sp. sebagai Agen Biokontrol Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. Laubach)**

***Acremonium* sp. as a Biocontrol Agent for Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. Laubach)**

Daisy S. Kandowanko^{1*}, Maxi Lengkong¹, Frans B. Rondonuwu¹

¹Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

*Email: daisysandra12@unsrat.ac.id

How to Cite :

Kandowanko, D.S., Lengkong, M., Rondonuwu, F.B. (2025). *Acremonium* sp. sebagai Agen Biokontrol Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. Laubach). *Sinta Journal* ,6 (2), 387-392 DOI: <https://doi.org/10.37638/sinta.6.2.387-392>

ARTICLE HISTORY

Received [12 October 2025]

Revised [28 November 2025]

Accepted [05 December 2025]

KEYWORDS

Acremonium sp, inoculum threshold, severity disease

ABSTRAK

Berbagai strategi pengendalian sudah diterapkan untuk mengendalikan populasi eceng gondok di Danau Tondano seperti pengendalian secara mekanis, fisik, kimia dan biologis tetapi belum berhasil. Secara alami jamur fitopatogenik ini telah menyebabkan insidensi penyakit di D. Tondano lebih dari 50%. Tujuan penelitian sebagai berikut: (1) membuktikan bahwa bercak daun berekor pada daun eceng gondok disebabkan oleh *Acremonium* sp., (2) menentukan inoculum *threshold Acremonium* sp., (3) menentukan severitas penyakit bercak daun berekor berdasarkan konsentrasi spora, (4) menentukan severitas penyakit bercak daun berekor berdasarkan jumlah totalan, dan (5) menentukan berdasarkan interaksi antara tingkat konsentrasi spora dan jumlah totalan. Sampling eceng gondok berdasarkan jumlah totalan *Neochetina* sp. (0: sehat, 5 – 10, > 10 – 30, > 30) dilakukan di D. Tondano. Postulat Koch, sporulasi *Acremonium* sp., penyiapan konsentrasi spora, dan inokulasi di rumah plastik dilakukan di Lab Fitopatologi, fakultas Pertanian Unsrat. Desain percobaan untuk aplikasi beberapa konsentrasi berdasarkan jumlah totalan *Neochetina* sp. daun eceng gondok menggunakan faktorial dalam rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan. Faktor konsentrasi ada tiga taraf (0, 1×10^5 dan 1×10^6 dan faktor jumlah totalan *Neochetina* sp. mempunyai empat taraf (0: sehat, 5 – 10, > 10 – 30, > 30). Hasil penelitian menunjukkan bahwa inoculum *threshold Acremonium* sp. ialah 1×10^5 spora/ml, severitas penyakit bercak daun berekor berbanding lurus dengan tingkat konsentrasi spora, severitas penyakit bercak daun berekor tidak berbanding lurus dengan jumlah totalan, dan severitas penyakit bercak daun berekor berdasarkan interaksi konsentrasi spora dan jumlah totalan tidak berbanding lurus.

ABSTRACT

Various strategy control Already implemented For control population water hyacinth in the lake Tondano like control in a way mechanical , physical , chemical And biological but Not yet succeed . In a way experience mold phytopathogenic This has cause incidence disease in D. Tondano more from 50%. The research objectives are as follows: (1) to prove that spots leaf tailed on leaf water hyacinth goiter caused by by *Acremonium* sp., (2) determine inoculum *threshold Acremonium* sp., (3) determines severity of leaf spot disease based on spore concentration , (4) determines severity of leaf spot disease based on the number total , and (5) determine based on interaction between level concentration spores And amount water hyacinth sampling goiter based on amount dots *Neochetina* sp. (0: healthy , 5 – 10, > 10 – 30, > 30) was carried out in D. Tondano . Koch's postulates , sporulation *Acremonium* sp., preparation concentration spores , and home inoculation plastic conducted in the Phytopathology Lab , Faculty of Agriculture Unsrat . Design test For application a number of concentration based on amount dots

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



*Neochetina sp. leaves water hyacinth goiter use factorial in design random complete with three test . Factor concentration There is three level (0.1×10^5 and 1×10^6 And factor amount dots *Neochetina sp.* has four level (0: healthy , 5 – 10, > 10 – 30, > 30). Results study show that inoculum threshold *Acremonium sp.* is 1×10^5 spores /ml, severity disease spots leaf tailed compared straight with level concentration spores , severity disease spots leaf tailed No compared straight with amount dots , and severity disease spots leaf tailed based on interaction concentration spores And amount dots No compared straight*

PENDAHULUAN

Eceng gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solms) merupakan tumbuhan gulma yang hidup mengapung di perairan dalam dan dangkal (Juliani *et al.*, 2017). Perkembangan dan pertumbuhannya sangat pesat sehingga dapat memberikan dampak negatif terhadap danau, antara lain menu-tupi sarana transportasi air, merusak pembangkit listrik tenaga air, merusak jaring (keramba) nelayan, dan menyebabkan pendangkalan tepi danau (Simamora, 2016). Keberadaan eceng gondok di Danau Tondano diperkirakan pada tahun 1995 melalui penggunaan alat berat dari Jawa (Anonim, 2023).

Strategi dan taktik pengen-dalian suatu organisme pengganggu tanaman lebih efektif dan efisien dalam jangka waktu panjang bila beberapa cara pengendalian digabungkan. Kandowanko *et al.* (2024) mengemukakan bahwa insidensi penyakit *Acremonium sp.* lebih dari 50 %. Data ini menunjukkan bahwa jamur uni mempunyai potensi sebagai pengendali eceng gondok, oleh sebab itu penelitian ini perlu dilanjutkan dengan pengujian patogenisitas dalam bentuk tingkat konsentrasi spora yang dapat menyebabkan infeksi pada eceng gondok.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Sampling eceng gondok berdasarkan jumlah totalan *Neochetina sp.* (0: sehat, 5 – 10, > 10 – 30, > 30) dilakukan di D. Tondano. Postulat Koch, sporulasi *Acremonium sp.*, penyiapan konsentrasi spora, dan inokulasi di rumah plastik dilakukan di Lab Fitopatologi, fakultas Pertanian Unsrat. Penelitian ini membutuhkan waktu enam bulan.

Isolasi, Reisolasi, Perbanyakan, dan Perhitungan Konsentrasi Spora *Acremonium sp.*

Jamur penyebab penyakit diisolasi dari sampel tanaman sakit dengan beberapa tahapan sebagai berikut:

- Sampel tanaman yang diambil dari lapangan dicuci bersih dengan air kemudian dikeringkan dengan menggunakan tissue.
- Siapkan tiga cawan petri, petri yang pertama dimasukkan air steril, petri yang kedua dimasukkan bayclin dan air steril dengan perbandinga 1:4, dan petri ketiga dimasukkan air steril.
- Ambil sampel daun yang sakit kemudian dipotong jaringan sakit tersambung dengan jaringan sehat membentuk segi empat ($0,5 \times 0,5$ cm. -Potongan sampel yang sudah dipotong dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi air steril, kemudian dipindahkan ke cawan petri yang kedua yang berisikan bayclin dan air steril hitung selama empat detik dan selanjutnya langsung dipindahkan kedalam cawan petri yang ketiga yang berisikan air steril.
- Potongan sampel diambil dari cawan petri yang ketiga kemudian dipindahkan ke tissue agar sedikit kering.
- Sampel tersebut diambil dan diletakkan ke permukaan medium PDA didalam cawan petri dan selanjutnya pinggiran cawan petri direkatkan menggunakan plastic wrap dan diberi label. Setelah itu di letakkan pada rak inkubasi selama 3-5 hari.
- Reisolasi dilakukan pada media CLA tujuannya untuk mendapatkan biakan murni dan merangsang pembentukan spora. Prosedur yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:
- Sterilisasi laminar air flow
- Koloni jamur yang telah tumbuh pada media PDA dipotong pada bagian tepi berbentuk dadu kemudian pindahkan pada media CLA
- Tutup cawan petri kemudian rekatkan pinggiran cawan petri menggunakan plastik wrap dan di inkubasi selama 7 hari

Pada CLA akan terbentuk banyak tubuh buah di atas permukaan potongan daun anyelir, dan di dalam tubuh buah diproduksi ribuan spora (Podoba, 2024). Dengan banyaknya spora yang diproduksi tersebut, maka memudahkan untuk mendapatkan spora sampai 10^7 /ml. Perhitungan spora menggunakan hemasitometer. Formula untuk mendapatkan beberapa tingkat konsentrasi spora sebagai berikut:

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

Keterangan:

C₁: Konsentrasi spora pada waktu pemanenan spora

V₁: Volume air pada waktu pemanenan spora

C₂: Tingkat konsentrasi spora yang dibutuhkan

V₂: Volume air yang dibutuhkan untuk aplikasi beberapa perlakuan

Aplikasi Suspensi Spora dan Severitas Penyakit

Desain percobaan untuk aplikasi beberapa konsentrasi spora pada beberapa ukuran luas permukaan daun eceng gondok menggunakan faktorial dalam rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan. Faktor konsentrasi ada tiga taraf (0, 1 x 10⁵ dan 1 x 10⁶ dan faktor jumlah totalan *Neochetina* sp. mempunyai empat taraf (0: sehat, 5 – 10, > 10 – 30, > 30). Notasi untuk faktor konsentrasi ialah Ao = air mineral (tidak ada spora, kontrol), A1= 1 x 10⁵ dan A2= 1 x 10⁶, dan notasi untuk jumlah totalan *Neochetina* sp ialah So= daun sehat (tanpa totalan, kontrol), S1= 5 – 10 totalan, S2= > 10 – 30 totalan, dan S3= > 30, sehingga jumlah kombinasi perlakuan ialah 12 (Ao So, Ao S1, Ao S2, Ao S3, A1 So, A1 S1, A1 S2, A1 S3, A2 So, A2 S1, A2 S2, A2 S3

Spora *Acremonium* sp. dari 35 CLA dipanen dengan cara di-scrap, kemudian perhitungan spora/ml menggunakan hemasitometer. Tahapan pekerjaan berikutnya ialah menyiapkan suspensi dengan taraf konsentrasi spora yang dibutuhkan, kemudian disemprot pada daun-daun sesuai dengan perlakuan.

Pengamatan perkembangan infeksi *Acremonium* sp. dilakukan setiap minggu selama tiga bulan. Hal-hal yang diamati ialah masa inkubasi, persentase bagian daun yang sakit (data ini dipakai untuk perhitungan severitas penyakit).

Kategori kerusakan yang dipakai menurut formula yang dikemukakan oleh Rondonuwu, (2021).

Kategori dan deskripsi kerusakan dapat dilihat pada Tabel 1. Rumus pengukurannya yaitu :

$$SP/H = \frac{\sum(v \times n)}{N \times Z} \times 100 \%$$

Keterangan:

- SP : Severitas penyakit
- v : Nilai numerik dari setiap kategori kerusakan
- n : Jumlah pohon cabe dalam suatu kategori kerusakan
- N : Jumlah total pohon cabe yang diamati
- Z : Jumlah skala atau kategori kerusakan tertinggi

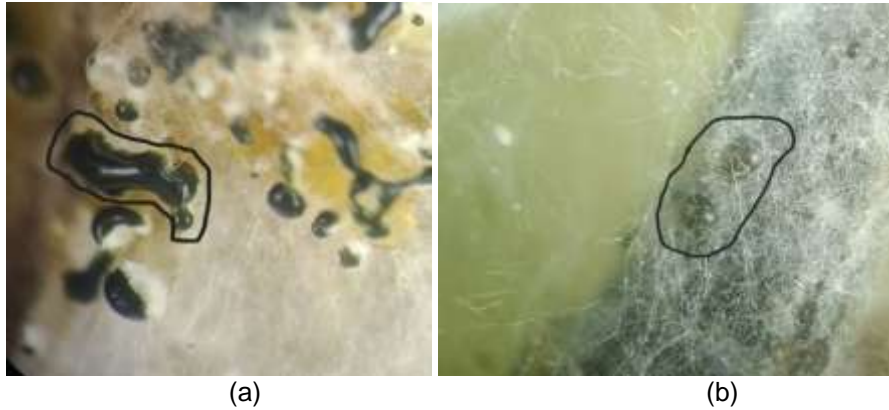
Tabel 1. Kategori dan deskripsi kerusakan karena serangan *Acremonium* sp.

Kategori Kerusakan	Deskripsi Kerusakan
0	Sehat
1	10 % rata-rata kerusakan dari total lima daun yang disemprot dengan suspensi spora <i>Acremonium</i> sp.
2	> 10 – 40 % rata-rata kerusakan dari total lima daun yang disemprot dengan suspensi spora <i>Acremonium</i> sp.
3	> 40 – 70 % rata-rata kerusakan dari total lima daun yang disemprot dengan suspensi spora <i>Acremonium</i> sp.
4	> 70 % rata-rata kerusakan dari total lima daun yang disemprot dengan suspensi spora <i>Acremonium</i> sp.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi dan Perhitungan Konsentrasi Spora *Acremonium* sp.

Tujuh hari setelah *Acremonium* disubkulturkan ke CLA, sudah nampak tubuh buah berwarna hijau bening di permukaan potongan – potongan daun anyelir (Gambar 1a). Dua minggu kemudian keluar massa spora seperti lendir berwarna hijau dari tubuh buah dalam jumlah yang banyak sehingga menutupi struktur tersebut (Gambar 1b).



Gambar 1. Struktur generatif *Acremonium* sp. (a) *Acervuli*, (b) Massa konidia yang keluar dari *Acervuli*

Bentuk morfologi konidia jamur *Acremonium* sp. yaitu memiliki bentuk konidia silindris dan berwarna bening serta bercabang (Gambar 2). Hasil identifikasi ini didukung oleh Watanabe (2010) dan Podoba (2024) menyatakan bahwa, genus *Acremonium* memiliki konidia bening, dan bercabang. Massa spora dari kumpulan konidia membentuk bulat, konidia silinder atau panjang elips serta bening.



Gambar 2. Morfologi konidia *Acremonium* sp. (400x)

Konsentrasi spora yang diperoleh dari 35 petri kecil CLA ternyata hanya dapat mengaplikasikan konsentrasi spora 1×10^5 spora/ml dan 1×10^6 spora/ml. Oleh sebab itu, perlakuan konsentrasi spora berkurang satu yaitu 1×10^7 spora/ml.

Severitas Penyakit Bercak Daun Berekor Berdasarkan Konsentrasi Spora

Rata-rata severitas penyakit bercak daun berekor pada kontrol (1×10^0 spora/ml) ialah 0%, kemudian pada aplikasi 1×10^5 spora/ml sebesar 51,83% dan untuk aplikasi 1×10^6 spora/ml yakni 58,25%. Analisis Duncan (Tabel 2) memperlihatkan bahwa severitas penyakit berbeda nyata antara kontrol dengan 1×10^6 spora/ml dan 1×10^5 spora/ml, dan juga antara 1×10^5 spora/ml dan 1×10^6 spora/ml.

Tabel 2. Severitas penyakit bercak daun berekor berdasarkan konsentrasi spora yang diaplikasikan

Konsentrasi Spora	Rata-rata Severitas Penyakit (%)	Notasi
1×10^0 spora/ml	0,00	a
1×10^5 spora/ml	51.83	b
1×10^6 spora/ml	58.25	c

Secara umum tanaman mempunyai ketahanan untuk melawan serangan patogen. Ketahanan tanaman dapat dalam bentuk struktural dan biokimia baik sebelum diserang atau sesudah diserang patogen. Ketahanan struktural adalah komponen pertahanan pasif yang berupa bagian-bagian fisik tanaman yang berfungsi sebagai penghalang agar patogen sulit menempel, menembus jaringan dan berkembang di dalam tanaman. Contoh ketahanan ini adalah: (1) kutikula, (2) dinding sel, (3) stomata yang tertutup atau proteksi stomata, (4) lignifikasi (5) sklerenkima dan kutikula tebal, dan (6) lapisan

gabus. Ketahanan biokimia tanaman adalah bentuk pertahanan aktif yang melibatkan senyawa kimia metabolit yang dihasilkan tanaman untuk menghambat menekan atau membunuh patogen ketika terinfeksi. Bentuk ketahanan ini meliputi Fitoaleksin, PR- protein, enzim detoksifikasi dan penghambat patogen, senyawa fenolik, alkaloid-terpenoid-flavonoid dan reaksi oksidatif (Agrios, 2005, Schumann dan D'Arcy, 2010).

Informasi dari Tabel 2 ialah semakin tinggi konsentrasi spora *Acremonium* sp. semakin tinggi yang diaplikasikan pada eceng gondok pula, semakin tinggi pula severitas penyakit. Pada umumnya, konsentrasi inokulum (jumlah spora per satuan volume) memiliki hubungan positif dengan severitas penyakit. Hal ini terjadi karena lebih banyak spora yang mendarat pada permukaan daun. Peluang spora berkecambah dan membentuk apresorium lebih tinggi. Banyaknya titik infeksi menghasilkan nekrosis atau klorosis yang lebih luas. Pada jamur *Acremonium* sp., yang sering digunakan sebagai agen hayati penghambat gulma air (termasuk eceng gondok), hal yang sama terjadi yakni bila konsentrasi spora rendah mengakibatkan gejala ringan dan bila konsentrasi tinggi menyebabkan kerusakan jaringan lebih parah (George *et al.* 2013).

Severitas Penyakit Bercak Daun Berekor Berdasarkan Jumlah Totalan

Rata-rata severitas penyakit bercak berekor paling rendah terdapat pada jumlah totalan 0 (7,1%) diikuti oleh jumlah totalan 5 - 10 (45%), jumlah totalan >30 (46,89%) dan jumlah totalan 10 – 30 (47,78%). Analisis Duncan (Tabel 3) menunjukkan bahwa severitas penyakit pada jumlah totalan 0 berbeda nyata dengan jumlah totalan 5 – 10, dan juga dengan jumlah totalan > 30, dan >10 – 30. Severitas penyakit pada jumlah totalan 5 – 10 berbeda nyata dengan > 30 dan >10 – 30, namun pada jumlah totalan > 30 dan > 10-30 tidak berbeda nyata

Tabel 3. Severitas penyakit bercak daun berekor berdasarkan jumlah totalan

Jumlah Totalan	Rata-rata Severitas Penyakit (%)	Notasi
0	7,1	a
5 - 10	45,00	b
>30	46,89	c
>10 - 30	47,78	c

Informasi dari Tabel 3 menunjukkan bahwa pada daun eceng gondok tanpa totalan dapat juga diserang oleh *Acremonium* sp. Fenomena ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Shabana (1997) bahwa *A. zonatum* adalah patogen alami eceng gondok yang menginfeksi daun melalui permukaan daun secara langsung, terutama di bawah kondisi kelembapan relatif tinggi, permukaan daun basah dan suhu 25–30°C. Sebelumnya, Freeman dan Charudattan (1984) menjelaskan bahwa jamur ini tidak membutuhkan luka (non-wound pathogen), mirip dengan *Cercospora*, *Alternaria*, dan patogen daun lain yang menyerang tanaman air.

Fenomena menarik dalam Tabel 3 adalah severitas penyakit pada jumlah totalan >30 (46,89 %) lebih rendah daripada jumlah totalan >10 - 30 (47,78 %). *Acremonium* sp. mempunyai kemampuan menembus langsung jaringan daun tanpa memerlukan faktor predisposisi seperti luka. Lebih lanjut dikemukakan oleh Tremblay *et al.* (2012) bahwa mekanisme penetrasi (secara umum untuk *Acremonium* spp.) meliputi: (1) konidia mendarat dan berkecambah pada permukaan daun, (2) membentuk tabung kecambah, (3) menghasilkan struktur seperti apresorium sederhana, (4) mengeluarkan enzim pelunak dinding sel yakni kutinase, selulase dan pektinase, (5) menembus kutikula kemudian epidermis dan mesofil, dan (6) menghasilkan luka nekrotik khas.

Severitas Penyakit Bercak Daun Berekor Berdasarkan Interaksi antara Tingkat Konsentrasi Spora dan Jumlah Totalan

Rata-rata severitas penyakit berdasarkan interaksi antara konsentrasi spora dan jumlah totalan menunjukkan bahwa aplikasi satu 1×10^6 spora/ml pada jumlah totalan daun 0 sampai > 30 tidak berbeda nyata dengan aplikasi 1×10^5 spora/ml pada jumlah kotoran 0 sampai > 30. Kedua interaksi ini hanya berbeda satu dengan kontrol (aplikasi air pada jumlah totalan 0 >30 (Tabel 4).

Tabel 4. Severitas penyakit bercak daun berekor berdasarkan interaksi antara konsentrasi spora dan jumlah totalan

Interaksi Konsentrasi Spora dan Jumlah Totalan	Rata-rata Severitas Penyakit (%)	Notasi
A0 (S0,S1,S2,S3)	0	a
A1(S0,S1,S2,S3)	51,83	b
A2 (S0,S1,S2,S3)	58,25	b

Menurut Lucas (1998) interaksi antara konsentrasi spora dan luka daun tidak bekerja terpisah. Keduanya saling memperkuat dalam meningkatkan severitas penyakit, kalau konsentrasi spora rendah + daun tanpa luka infeksi biasanya rendah atau sporadik. Banyak spora gagal berkecambah atau gagal menembus kutikula. Hanya patogen dengan kemampuan penetrasi kuat (misalnya *Alternaria*, *Colletotrichum*) yang mungkin menginfeksi. Konsentrasi spora tinggi + daun tanpa luka menyebabkan tingkat penyakit meningkat signifikan. Banyak spora menyebabkan banyak percobaan penetrasi. Struktur penetrasi terbentuk lebih banyak sehingga peluang infeksi meningkat. Konsentrasi spora rendah + daun terluka - luka memperkuat infeksi walaupun spora sedikit. Bahkan satu spora yang jatuh di area luka dapat menginfeksi. Konsentrasi spora tinggi + daun terluka (kombinasi terkuat) Ini adalah kondisi paling ideal bagi patogen sehingga infeksi berlangsung cepat dan luas. Luka menyediakan akses untuk spora tinggi akibatnya dapat meningkatkan kolonisasi. Pada daun yang sangat terluka, bahkan patogen yang biasanya lemah dapat menginfeksi.

KESIMPULAN

1. Bercak daun berekor pada daun eceng gondok benar disebabkan oleh *Acremonium* sp.
2. Inokulum *threshold Acremonium* sp. ialah 1×10^5 spora/ml.
3. Severitas penyakit bercak daun berekor berbanding lurus dengan tingkat konsentrasi spora.
4. Severitas penyakit bercak daun berekor tidak berbanding lurus dengan jumlah totalan.
5. Severitas penyakit bercak daun berekor berdasarkan interaksi konsentrasi spora jumlah totalan tidak berbanding lurus

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini kami dari tim peneliti menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Rektor Universitas Sam Ratulangi yang telah mensponsori dengan memberi DIPA Badan Layanan Umum 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G. N. 2005. Plant Pathology (5th ed.). Academic Press.
- Anonim. 2023. PLN UPDK Minahasa dan Unsrat Kembangkan Pengendalian Hayati Eliminasi Eceng Gondok di Danau Tondano. Di Akses pada Tanggal 05 Juni 2024. <https://barometer.co.id/2023/04/pln-updk-minahasa-dan-unsrat-kembangkan-pengendalian-hayati-eliminasi-eceng-gondok-di-danau-tondano/>.
- Charudattan, R. 2021. Biological Control of Water Hyacinth by Using Pathogens: Opportunities, Challenges, and Recent Developments. Center for Aquatic and Invasive Plants, Plant Pathology Departement, University of Florida, Gainesville, FL 32611-0680, USA
- Freeman, T. E. and R. Charudattan. 1984. Evaluation of Fungal Pathogens of Water Hyacinth for Potential Use in Biological Control. Plant Disease, 68(4), 380–383.
- Juliani, Rita, Simbolon, R.F.R, Sitanggang, W.H, dan Aritonang, J.B. 2017. "Pupuk Organik Enceng Gondok Dari Danau Toba." Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat 23(1): 220.
- Kandowanko, D.S., F.B. Rondonuwu, M. Lengkong and S. Pobela 2024. Etiology and Disease Incidence of Pathogenic Fungi in Water Hyacinth (*Eichornia crassipes* (mart.) Solms) in Toulour Village, East Tondano Sub-district, Minahasa District. Internayional Conference and Sustainable Agriculture, Food, and Energy, Jeju, South Korea.
- Lucas, J. A. 1998. Plant Pathology and Plant Pathogens (3rd ed.). Blackwell Publishing. Muslimin, W. L. 2016. Mikrobiologi Lingkungan. Djambatan. Jakarta.
- Pobela, S. 2024. Identifikasi dan Insidensi Jamur Penyebab Penyakit pada Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solms) di Kelurahan Toulour Kecamatan Tondano Timur Kabupaten Minahasa. . Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, Skripsi, 53 h.
- Rondonuwu, F. B. 2021. Mitigasi Hama dan Penyakit Cabe Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Varietas Lokal Melalui Budidaya Secara Alami. Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi, Disertasi, 136 h.
- Shabana, Y.M. 1997. Formulation of a *Acremonium zonatum* for Control of *Eichhornia crassipes*. Biological Control, 10, 78–82.
- Schumann, G. L. dan C.J. D'Arcy. 2010. Essential Plant Pathology (2nd ed.). APS Press.
- Watabane. 2010. Pictorial Atlas Of Soil And Seed Fungi: Morphologies of Cultured Fungi and Key to Specie. Library of Congress Cataloging – in. New York