



Pengujian *Trichoderma* sp. Sebagai Agen Biologis Penyakit Akar Gada *Plasmodiophora brassicae* Wor. Pada Tanaman Sawih Hijau *Brassica juncea* di Kelurahan Kakaskasen Tomohon

Testing *Trichoderma* sp. as a Biological Agent of Clubroot Disease *Plasmodiophora brassicae* Wor. on Green Mustard *Brassica juncea* in Kakaskasen Village, Tomohon.

Tania C. Waroka¹⁾, Robert W. Tairas²⁾, Meisye H.B Paruntu²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Unsrat Manado

²⁾ Dosen Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Unsrat Manado

ARTIKEL INFO

Keywords:

Brassica juncea, *Plasmodiophora brassicae*, *Trichoderma* sp.

Penulis Korespondensi :

Email : taniawaroka11@gmail.com

ABSTRACT

Green mustard is one of the most marketed vegetable crops and is favored by the public because it has prospects, potential, and high enough nutrition. one of the diseases that is often found in green mustard plants is clubroot disease. Mace root disease is caused by the soil-borne pathogen *Plasmodiophora brassicae* Wor. is an important disease of cabbage and other cruciferae plants. *Trichoderma* sp. is an antagonistic fungal species commonly found in soil, especially in organic soil and is often used in biological control, both against soil-borne or rhizosphere pathogens and phyllosphere pathogens. This research was conducted from June to September 2022. From the results of the study showed that the results of the analysis of the attack of clubroot disease on the soil surface did not show any difference, but the attack of clubroot disease in the root showed a difference, namely from the results of the analysis showed that the treatment of *Trichoderma* sp. 107 was the most effective treatment in controlling clubroot disease *Plasmodiophora brassicae* Wor. on mustard greens *Brassica juncea* in Kakaskasen Village Tomohon.

PENDAHULUAN

Sawi hijau merupakan salah satu tanaman sayur yang paling banyak dipasarkan dan digemari oleh masyarakat karena memiliki prospek, potensi, dan gizi yang cukup tinggi. di Indonesia sendiri banyak sekali jenis masakan yang menggunakan daun sawi hijau, baik sebagai bahan pokok maupun sebagai bahan pelengkap. hal tersebut menunjukkan bahwa dari aspek sosial, masyarakat sudah menerima kehadiran sawi hijau untuk konsumsi sehari-hari (Haryanto,dkk., 2007).

Sawi merupakan salah satu sayuran kelompok kubis-kubisan yang sangat mudah dijumpai di Indonesia. nutrisi dalam sawi sangat beragam, 100 gr sawi memiliki karbohidrat yang tinggi, kalori, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, B2, B2, B3, dan C. sawi memiliki jenis yang sangat beragam seperti sawi hijau, sawi sendok, sawi putih atau petsai (Zulkarnain, 2013).

Menurut Badan Pusat Statistik, produksi sawi di Sulawesi Utara dari tahun 2015 - 2018 mengalami fluktuasi yang dapat dilihat secara

berturut - turut yaitu, 7 455,00 ton pada tahun 2015, 28 262,00 ton pada tahun 2016, 24 075,00 ton pada tahun 2017 dan 25 623,00 ton pada tahun 2018. Usaha budidaya sawi hijau dilapang, tidak terlepas dari gangguan penyakit yang dapat mengakibatkan penurunan kuantitas dan kualitas produksi dan bahkan dapat mengakibatkan kegagalan panen. Salah satu penyakit yang sering ditemui pada tanaman sawi hijau adalah penyakit akar gada. Penyakit akar gada disebabkan oleh patogen tular tanah *Plasmodiophora brassicae* merupakan penyakit penting pada tanaman kubis dan tanaman cruciferae lainnya. Patogen tular tanah *P. brassicae* ini menyebabkan pembengkakan pada akar dan juga pada pangkal batang. Pembengkakan akar merupakan ciri khas penyakit akar gada. Bentuk dan letaknya bergantung pada spesies inang dan tingkat infeksi. Akar yang membengkak akan makin besar dan biasanya hancur sebelum akhir musim tanam karena serangan bakteri dan isolat lain (Arismansyah, 2010).

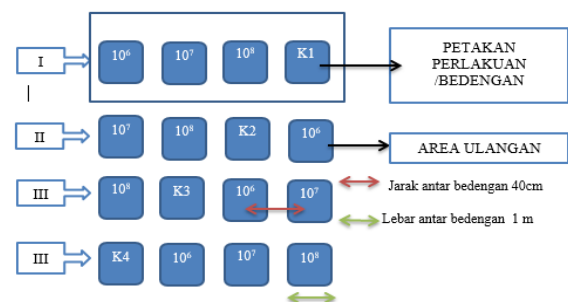
Berdasarkan survei pada satu Juni 2022 yang dilakukan di Kelurahan Kakaskasen Tomohon, ditemukan penyakit akar gada yang menyebabkan kerugian pada petani yang membudidayakan tanaman sawi hijau *Brassica juncea* oleh sebab itu perlu dilakukan pengendalian penyakit akar gada dengan menggunakan *Trichoderma* sp.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni sampai September 2022. Penelitian dilaksanakan pada dua tempat yaitu, di Laboratorium Agens Hayati Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Kalasey dan di kelurahan Kakaskasen Tomohon. Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain isolat *Trichoderma* sp, beras, Aquades, benih tanaman sawi, pupuk kandang, methanol, aluminium foil, alkohol 70%, tissue. Alat yang

digunakan dalam penelitian yaitu, scalpel, cawan petridish, gelas ukur, lampu Bunsen, hyclave, korek api, hektek, keranjang besi, sprayer, laminar air flow, timbangan analitik, alat tulis.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan menggunakan 4 (empat) perlakuan dan 4 (empat) ulangan. antara lain : Perlakuan *Trichoderma* sp. 10^6 konidium (100 ml / tanaman), Perlakuan *Trichoderma* sp. 10^7 konidium (100 ml /tanaman), Perlakuan *Trichoderma* sp. 10^8 konidium (100 ml / tanaman) dan K (Kontrol). Masing – masing perlakuan terdiri dari 20 tanaman dan diulang sebanyak 4 kali (Gambar 1).



Gambar 1. Tata letak percobaan di lapang

Tahap pertama yang dilakukan sebelumnya yaitu dengan mensterilkan semua alat dan bahan yang akan digunakan dengan cara, enkas disemprot dengan alkohol 70% terlebih dahulu, kedua tangan petugas disterilkan dengan cara kedua tangan disemprot alkohol 70% atau menggunakan cairan antiseptic atau handrub. Setelah itu alat dan bahan yang akan digunakan disterilkan terlebih dahulu menggunakan alkohol 70% kemudian semua bahan dan peralatan yang akan digunakan dimasukkan ke dalam enkas. Sterilkan kembali enkas dengan penyemprotan alkohol 70% secara merata untuk mencegah terjadinya kontaminasi.

Perbanyakan pada media beras dilakukan dengan cara merendam beras selama 12 jam, setelah itu beras dibilas kembali kemudian ditiriskan untuk mengurangi air yang ada. Beras yang sudah ditiriskan kemudian dikering anginkan

di atas meja yang dilapisi dengan gardus dan kain, untuk mempercepat proses pengeringan digunakan juga kipas angin. Setelah beras kering atau sudah tidak menempel lagi ditelapan tangan, beras kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik sebanyak 200 gr. Setelah itu beras disusun dengan rapi didalam keranjang lalu dimasukkan kedalam hyclave pada suhu 121°C dengan tekanan 1 ATM selama 20 menit. Setelah media beras steril diangkat kemudian didinginkan selama 15 menit. Sesudah itu media beras dimasukkan kedalam enkas/laminar air flow untuk di inokulasi dengan isolat *Trichoderma* sp., inokulasi dilakukan dengan cara mengambil isolat *Trichoderma* sp. kemudian potong 1x1 cm(kotak) dan dimasukkan kedalam kantong plastik yang berisi media beras. Plastik dilipat hingga tidak ada celah kemudian dihektet. Setelah itu diinkubasi sampai media beras dipenuhi jamur *Trichoderma* sp.

Perhitungan kerapatan konidium yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan jumlah kerapatan spora jamur yang akan digunakan pada aplikasi di lapangan. Perhitungan kerapatan konidium dilakukan dengan menggunakan *haemocytometer* dengan cara mengambil suspensi konidium dari hasil perbanyakan isolat *Trichoderma* sp. yang diperbanyak dengan menggunakan media beras, media beras diambil menggunakan sendok kemudian ditimbang sebanyak 1 gr menggunakan timbangan analitik, setelah itu media beras yang sudah ditimbang dimasukkan kedalam tabung reaksi yang sudah berisi 0,9 ml air. Kemudian di fortex selama 3 menit. Setelah media beras sudah tercampur dengan rata media diambil sebanyak 0,1 ml menggunakan pipet kemudian diteteskan secara perlahan keatas *haemocytometer* dan ditutup menggunakan cover glass. Setelah itu hitung spora yang terdapat pada kotak hitung pada 5 bidang

pandang dengan perbesaran 400x menggunakan optilab.

Aplikasi yang dilakukan yaitu *Trichoderma* sp. yang sudah diperbanyak dengan media beras, dihitung kerapatan sporanya dilaboratorium dengan menggunakan *haemocytometer*. Hasil perhitungan spora *Trichoderma* sp. Didapat jumlah kerapatan konidium 10^8 , dari hasil yang di dapatkan yaitu 10^8 konidium diambil 400 gr *Trichoderma* sp. yang memiliki jumlah kerapatan 10^8 konidium. Untuk aplikasi pada kosentrasi 10^8 konidium didapatkan dengan cara yaitu 400 gr *Trichoderma* sp. dilarutkan kedalam 9 liter air, selanjutnya untuk mendapatkan kosentrasi 10^7 dilakukan pengenceran begitupun untuk mendapatkan kosentrasi 10^6 konidium dilakukan juga pengenceran setelah didapatkan kosentrasi yang diinginkan *Trichoderma* sp. disiram pada area perakaran tanaman.

Pengamatan dilakukan 21 HST (Hari Setelah Tanam) dengan mengamati gejala serangan penyakit yang ditimbulkan, Persentase serangan penyakit, serta mengukur panjang dan lebar daun dan menghitung jumlah daun. Waktu pengamatan dilakukan setiap minggu. Rumus yang digunakan untuk menghitung Persentase serangan penyakit yaitu :

$$P = \frac{n}{N} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

P = Presentase serangan penyakit

n = Jumlah tanaman yang terserang penyakit

N = Jumlah tanaman yang dijadikan sample

Data dianalisis menggunakan program minitab versi 16 dan uji tukey, dengan menggunakan analisi ragam ANOVA, jika terdapat pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut BNT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan gejala penyakit akar gada yang disebabkan oleh *P. Brassicae* dapat dibedakan menjadi dua macam

yaitu gejala yang ada di atas permukaan tanah dan gejala yang ada pada bagian perakaran. Hasil pengamatan dari gejala penyakit akar gada yang disebabkan oleh *P. Brassicae* pada tanaman sawi hijau dapat dilihat pada Gambar 2. Gejala pada bagian atas permukaan tanah yaitu daun berwarna hijau pucat hingga kekuningan dan kemudian layu pada siang hari dan kembali segar pada sore hari



Gambar 2. Gejala di atas permukaan tanah (A), gejala di bagian akar (B), Akar yang sehat (C)

A pagi hari. Pada serangan lanjut tanaman sawi hijau masih tetap bertumbuh tetapi menjadi kerdil.

Gejala yang khas dari penyakit ini yaitu dapat dilihat pada bagian akar tanaman yang mengalami pembengkakan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilaporkan oleh Frida (2014) yang menyatakan hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa sawi hijau yang sehat daunnya tetap hijau tidak layu, helaian daun normal dan tetap tegak. Sedangkan tanaman sakit yang terinfeksi oleh patogen penyebab penyakit akar gada terlihat layu, mulai dari tangkai daun sampai helaian daun terkulai ke bawah, daun berwarna hijau kekuningan, ini berarti transportasi air melalui jaringan pengangkut xylem sudah terganggu, dan bila tanaman dicabut maka akan terlihat akar tanaman mengalami pembengkakan.

Hasil analisis ragam pengujian *Trichoderma* sp. dalam mengendalikan penyakit akar gada pada tanaman sawi hijau di atas permukaan tanah dapat dilihat pada data Tabel 1. Pengamatan pertama dilakukan pada minggu ketiga yaitu 21 hari setelah tanam (HST) yang dimana gejala penyakit akar gada sudah mulai terlihat pada

perlakuan *Trichoderma* sp. 10^6 yaitu 31.25%, pada perlakuan *Trichoderma* sp. 10^7 15.00%, perlakuan *Trichoderma* sp. 10^8 sebesar 26.25% dan perlakuan K (kontrol) sebesar 20%.

Tabel 1. Persentase serangan penyakit akar gada di atas permukaan tanah.

| Perlakuan | Minggu ke - (%) | | |
|-----------|-----------------|-------|-------|
| | 3 HST | 4 HST | 5 HST |
| 10^6 | 31.25 | 30 | 27.5 |
| 10^7 | 15 | 30 | 27.5 |
| 10^8 | 26.25 | 22.5 | 37.5 |
| K | 20 | 20 | 28.75 |
| BNT 5% | tn | tn | tn |

Ket: tn = tidak berbeda nyata

Pada pengamatan selanjutnya yaitu 28 hst pada perlakuan *Trichoderma* sp. 10^6 persentase serangan yaitu 30% dan pada perlakuan *Trichoderma* sp. 10^7 juga 30%, sedangkan pada perlakuan *Trichoderma* sp. 10^8 yaitu sebesar 22.5% dan K (kontrol) 20%. Selanjutnya yaitu pada pengamatan minggu kelima yaitu 35 hst dapat dilihat pada perlakuan *Trichoderma* sp. 10^6 sebesar 27.5% sama dengan pada perlakuan *Trichoderma* sp. 10^7 yaitu 27.5% dan pada perlakuan *Trichoderma* sp. 10^8 sebesar 37.5% dan K (kontrol) 28.75%. berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1 bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. sebagai agen biologis penyakit akar gada pada tanaman sawi hijau pada pengamatan minggu ketiga 21 hst sampai minggu kelima 35 hst menunjukkan tidak adanya perbedaan ini diduga karena adanya faktor lingkungan seperti kelembaban tanah, suhu, intensitas cahaya dan pH serta serangan dari organisme lainnya (Anonim,2019). Persentase serangan penyakit akar gada di dalam tanah dapat dilihat pada Tabel 2. Pengamatan presentase serangan penyakit akar gada didalam tanah dilakukan pada saat panen yaitu pada umur tanaman 42 hst pada minggu keenam dimana pada perlakuan *Trichoderma* sp. 10^7 menunjukkan persentase serangan penyakit 8.75 %, pada perlakuan *Trichoderma* sp. 10^8 persentase serangan

penyakit 13.75%, pada perlakuan *Trichoderma* sp. 10^6 persentase serangan penyakit yaitu 21.25% dan pada kontrol persentase serangan penyakit sebesar 31.25%. berdasarkan hasil analisis dari Tabel 2 menunjukkan bahwa pada perlakuan *Trichoderma* sp. 10^7 , 10^8 dan 10^6 sudah mampu menekan penyakit akar gada, namun dari ketiga perlakuan, perlakuan *Trichoderma* sp. 10^7 adalah yang paling efektif dalam mengendalikan penyakit akar gada. berbeda dengan perlakuan K (kontrol) yaitu 31.25%.

Tabel 1. Persentase serangan penyakit akar gada di dalam tanah.

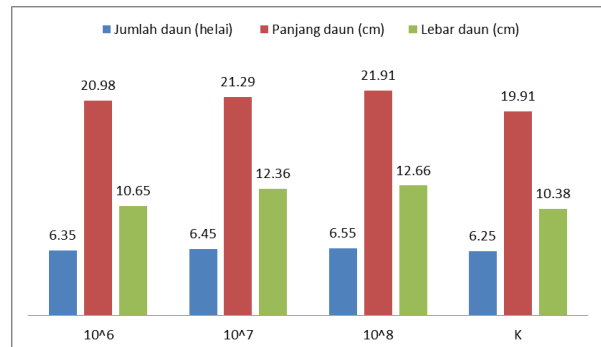
| Perlakuan | Persentase Penyakit di Dalam Tanah (%) |
|-----------|--|
| 10^7 | 8.75 b |
| 10^8 | 13.75 ab |
| 10^6 | 21.25 ab |
| K | 31.25 a |

Ket: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata.

Hasil persentase serangan menunjukkan adanya pengaruh perlakuan terhadap intensitas penyakit didalam tanah. Hal ini sesuai dengan Uruilal dkk (2018) bahwa jamur *Trichoderma* sp. Mampu mengurangi kemampuan bertahan suatu patogen sehingga, menghambat pertumbuhan dan penyebaran, mengurangi infeksi dan beratnya serangan patogen pada tanaman inang. Selanjutnya Dwiastuti, dkk (2016) menyatakan mekanisme antagonis yang dilakukan *Trichoderma* sp. Dalam menghambat pertumbuhan patogen antara lain kompetisi, parasitisme, antibiosis. Mekanisme antagonis *Trichoderma* sp. yang dapat menghambat pertumbuhan bahkan dapat membunuh patogen sehingga mampu mendukung pertumbuhan tanaman sawi hijau dan menghambat pertumbuhan patogen akar gada.

Pengamatan jumlah daun dilakukan seminggu sebelum panen dengan cara mengambil 5 sampel tanaman secara acak per plot begitupun panjang dan lebar daun. Hasil

pengamatan rata-rata jumlah daun, panjang dan lebar daun per plot dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata jumlah daun, panjang daun dan lebar daun setiap plot tanaman

Berdasarkan Gambar 3, rata-rata jumlah daun pada perlakuan 10^8 menunjukkan hasil tertinggi yaitu 6.55 helai daun, diikuti dengan perlakuan 10^7 yaitu 6.45 helai daun kemudian pada perlakuan 10^6 dengan rata - rata 6.35 helai dan dan hasil terendah yaitu 6.25 helai daun pada perlakuan K (Kontrol). Kemudian untuk panjang daun pada perlakuan 10^8 menunjukkan hasil tertinggi dengan rata - rata 21.91 cm, kemudian di ikuti dengan perlakuan 10^7 yaitu 21.29 cm, dan perlakuan 10^6 20.98 cm, dan rata – rata 19.91cm pada perlakuan K (Kontrol). Dan untuk lebar daun tertinggi yaitu pada perlakuan 10^8 yaitu 12.66 cm, kemudian pada perlakuan 10^7 yaitu 12.36 cm dan diikuti dengan perlakuan 10^6 yaitu 10.65 cm dan untuk hasil terendah yaitu 10.38cm pada perlakuan K (Kontrol). Perbedaan rata – rata dari jumlah daun, panjang daun dan lebar daun dapat terjadi karena ketersediaan unsur hara dalam tanah. Ini menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma* sp. sebagai agens hayati mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, sesuai dengan pernyataan dari Rahayuniati dan Mugiastuti (2009), yang menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. Mampu menguraikan bahan organik di dalam medium, sehingga menjadi struktur yang lebih sederhana, mudah larut dan

dapat dimanfaatkan tanaman sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Azamrie (2012), pemberian *Trichoderma* sp. Dapat meningkatkan jumlah dan lebar daun serta mampu meningkatkan kadar klorofil pada daun dan benih.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengujian *Trichoderma* sp. sebagai agen biologis pada perlakuan 10^7 adalah perlakuan yang paling efektif dalam mengendalikan penyakit akar gada *P. brassicae* pada sawi hijau, *Brassica juncea* di Kelurahan Kakaskasen Tomohon..

Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang pengujian *Trichoderma* sp. sebagai agen biologis penyakit akar gada pada budidaya tanaman lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N.. 2005. *Plant Pathology. 5th ed. New York (US): Academic Press.*
- Anonim 2019 Penyakit Akar Gada pada Tanaman Sawi / Caisim <https://agrokomplekskita.com/penyakit-akar-gada-pada-sawi->
- Anjeliza, Y.R.. 2013. Pertumbuhan dan reproduksi tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L) pada berbagai desain hidroponik. Fakultas pertanian Unhas.
- Arismansyah, E.A.. 2010. Penyakit akar gada *Plasmidiophora brassicae* Wor) pada kubis kubisan dan upaya pengendaliannya. <http://erlanardianarismansyah.wordpress.com>.
- Azamri, R., B. Hajieghrari, and A. Giglou. 2012. *Effect of Trichoderma isolates on tomatoseedling growth response and nutrientuptake. African Journal of Biotechnology*.20(32)
- Cicu.. 2006 Penyakit akar gada *Plasmidiophora brassicae* Wor. pada kubiskubisan dan upaya pengendalian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.
- Dwiastuti, M.E ,Fajri, M.N, dan Yunimar. 2015. Potensi *Trichoderma* spp. sebagai Agens Pengendali *Fusarium* spp. Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Stroberi *Fragaria x ananassa* Dutch.. *J. Hort.* Vol. 25 No. 4: 332-339
- Haryanto.. 2001. Sawi dan Selada. Edisi revisi. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal170.
- Haryanto, E.T., Suhartini, E., Rahayu, dan H. Sunarjono. 2007. Sawi dan selada.Penebar Swadaya. Jakarta. <http://digilib.unhas.ac.id>.
- Prasetyo, H., Purwati, P., dan Arsensi, I. 2018. Pemanfaatan Jamur *Trichoderma* sp. Sebagai Antagonis Patogen Busuk Sultur Tanaman Buah Naga Merah *Hylocereus polyrhizus* Secara In Vitro. *Agrifarm: Jurnal Ilmu Pertanian*. 7(1): 19-27.
- Rahayuniati, R.F., dan E. Mugiastuti. 2009. pengendalian penyakit layu fusariumtomat: aplikasi abu bahan organik danjamur antagonis.*Jurnal PembangunanPedesaan*.9(2) : 25-34.
- Samadi, B.. 2017. Teknik budidaya sawi dan pakchoy. Pustaka Mina. Depok timur.
- Sari, N.F.. 2017. Kemampuan Daya Hambat *Trichoderma* sp. Dan *Gliocladium* sp. Terhadap Pertumbuhan *Colletotrichum* sp. Dan *Phytophthora* sp. Departemen Hama Dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin.
- Sastrahidayat, Ika Rochdjatun. 2011. Mikologi Ilmu Jamur. Penerbit: UB Press. Hal 63.
- Sastrahidayat, Ika Rochdjatun. 2013. Penyakit Tanaman Sayur-sayuran. Penerbit: UB Press. Hal 79.
- Sopialena. 2018. Pengendalian Hayati dengan Memberdayakan Potensi Mikroba. https://repository.unmul.ac.id/bitstream/handle/123456789/1309/file_1021900037.pdf?sequence=1.
- Suanda, I.W., & Ratnadi, N.W. 2015. Daya Antagonisme *Trichoderma* sp. Lokal Terhadap Jamur Patogen Penyebab Penyakit Rebah Kecamba (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) Pada Tanaman Tomat *Lycopersicon esculentum* Mill.. *Emasains*, 4(2): 155-162.
- Sulistyowati, Nunik. 2019. Pengendalian Penyakit Akar Gada. Di akses di <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/78931/Pengendalian-PenyakitAkar-Gada>

- Suryani, L.. 2016. Pengaruh media dan interval waktu pemberian hara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi *Brassica juncea* secara hidroponik sistem substrat. Aceh. Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar.
- Tjitrosoepomo G.. 2013. Taksonomi spermatophyta. Gajah mada University. Press. Yogyakarta.
- Towaki F.. 2014. Insidensi penyakit akar gada pada tanaman kubis didesa rurukan dan kumelembuay.
file:///C:/Users/Administrator/Downloads/4855-9357-2-SM%20(1).pdf
- Uruilal C., Kalay, A. M., Kaya, E., & Siregar, A. (2018). Pemanfaatan Kompos Ela Sagu, Sekam Dan Dedak Sebagai Media Perbanyakan Agens Hayati *Trichoderma harzianum* Rifai.
- Zulkarnain. 2013. Budidaya sayuran tropis. Jakarta. PT bumi aksara hal:83-86