

Inventarisasi Fungi Patogen Pada Daun Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Varietas Bima Brebes

Inventory Of Pathogenic Fungi on Shallot Leaves (Allium cepa L.) Bima Brebes Variety

Syafrina Sari Lubis¹⁾, Rasya Sadria²⁾ dan Uswatun Annisa³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Indonesia

Email: syafrinasarilbs@ar-raniry.ac.id¹

ABSTRAK

Bawang merah (*Allium cepa* L.) adalah salah satu jenis tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh petani dan penduduk Indonesia. Bawang merah merupakan salah satu tanaman yang sangat rentan mengalami kegagalan hasil produksinya yang disebabkan oleh serangan patogen. Penyakit yang disebabkan oleh fungi patogen menjadi masalah utama selama ini karena pengendalian dan penghambatan perkembangan penyakit masih belum efektif terhadap beberapa penyakit yang disebabkan oleh fungi patogen. Gejala dari serangan fungi patogen pada daun bawang merah yaitu ditandai dengan daun yang menguning, daunnya layu hingga meliuk, serta pada bagian organ yang terinfeksi adanya pembusukan atau nekrosis yang ditandai dengan berwarna kecoklatan dan sebaran serangan akan tampak dengan berupa merunduknya tanam-tanaman. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan mengambil daun bawang merah yang terserang penyakit lalu dipotong 1x1 cm, kemudian diletakkan di atas media PDA dan diamati pertumbuhan fungi patogen secara makroskopis dan mikroskopis. Berdasarkan hasil isolasi dari daun bawang merah (*Allium cepa* L.) diperoleh 8 isolat jamur patogen yaitu FP1 (*Aspergillus niger*), FP2 (*Colletotrichum* sp.), FP3 (*Acremonium* sp.), FP4 (*Phoma* sp.), FP5 (*Penicillium* sp.), FP6 (*Geotrichum* sp.), FP7 (*Cladosporium*) dan FP8 (*Curvularia* sp.).

Kata Kunci: Tanaman Bawang Merah, Jamur Patogen, varietas Bima Brebes

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L.) adalah salah satu jenis tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh petani dan penduduk Indonesia (Ruswandari et al., 2020). Secara morfologi, bagian-bagian tanaman bawang merah terdiri dari akar, batang, daun, bunga, dan umbi. Tanaman bawang merah sangat sensitif terhadap kondisi cuaca dengan jumlah dan intensitas curah hujan yang tinggi, dan dengan cuaca yang berkabut. Tanaman bawang merah membutuhkan penyinaran matahari yang maksimal, minimal penyinaran yang diperlukannya ialah 70%, dengan suhu udara 25-32°C serta kelembaban lingkungan 50-70%. Oleh karena itu tanaman bawang merah baik dibudidayakan pada saat musim kemarau, tetapi dengan ketersediaan air pengairan yang memadai dan tercukupi (Supartha et al., 2018).

Tanaman bawang merah memerlukan penanganan lebih awal pada masa tanam untuk mengendalikan kerusakan, baik itu disebabkan oleh fungi dan hama

lainnya. Hal ini akan mempengaruhi mempengaruhi hasil tanam dan harga pasar bawang merah (Taskirah et al., 2022). Menurut sebagian besar petani penurunan hasil produksi dari kualitas bawang merah 87-90% disebabkan oleh masalah kerusakan tanaman yang diakibatkan oleh penyakit, hama, kabut dan hujan (Hekmawati et al., 2018). Penyakit pada tanaman bawang merah merupakan salah penyebab yang dapat mengakibatkan gangguan pada tanaman bawang merah, sehingga mengakibatkan tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik atau bahkan dapat menyebabkan kematian pada tanaman (Trisnawati et al., 2021).

Dalam pembudidayaan bawang merah juga terdapat begitu banyak kendala dalam meningkatkan produksinya, seperti infeksi penyakit yang diakibatkan oleh fungi, virus dan bakteri. Salah satu kendala produksi bawang merah yaitu ada serangan OPT (organisme pengganggu tanaman) atau disebabkan oleh fungi patogen. Penyakit yang disebabkan oleh jamur patogen menjadi masalah utama selama ini karena pengendalian dan penghambatan perkembangan penyakit masih belum efektif terhadap beberapa penyakit yang disebabkan oleh fungi patogen. Hal ini disebabkan oleh sifat jamur yang bersifat tular tanah dan udara sehingga penyebarannya menjadi cepat. Tanaman menjadi sakit karena interaksi antara tanaman, patogen dan lingkungan. Patogen tanaman yang paling umum adalah fungi, lebih dari 8.000 spesies jamur telah diidentifikasi menyebabkan penyakit terhadap tanaman, banyak diantaranya rentan terhadap beberapa jenis patogen fungi (Djamaluddin et al., 2022).

Beberapa patogen yang menyerang tanaman bawang merah yaitu bercak ungu disebabkan oleh *Alternaria porii*, bercak daun sercospora disebabkan oleh *Cercospora duddiae*, busuk daun antraknosa disebabkan oleh *Collantotrichum gloeosporioides*, embun bulu disebabkan oleh *Peronospora destructor*, layu fusarium disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* dan ngelumpruk disebabkan oleh *Stemphylium vesicarium* (Trisnawati et al., 2021). Spesies lain yaitu *Aspergillus niger* dapat mengakibatkan busuknya umbi pada bawang merah, selain itu juga dapat mengakibatkan kekurangan nutrisi dan pembusukan fisik seperti perubahan warna dan tidak terdapat bau dan rasa dari bawang merah pada umumnya (Rahman & Umami, 2019)). Fungi *Collantotrichum* sp. menyebabkan tanaman layu, daunnya menguning dan meliuk serta pada bagian organ yang terinfeksi menunjukkan adanya pembusukan atau nekrosis yang ditandai dengan berwarna kecoklatan (Djamaluddin et al., 2022).

Penyakit tanaman merupakan ancaman besar bagi pertanian modern, sehingga memerlukan solusi pengendalian yang efektif dan jangka panjang. Faktor lingkungan secara signifikan membentuk ekologi tumbuhan. Emisi gas rumah kaca yang disebabkan oleh manusia telah menyebabkan kenaikan suhu global, berdampak pada berbagai aspek, termasuk konsentrasi karbon dioksida (CO₂), suhu, ozon (O₃), dan ultraviolet-B, yang semuanya mempengaruhi penyakit tanaman. Perubahan iklim mempengaruhi biogeografi jamur, kejadian dan tingkat keparahan penyakit, serta produksi pertanian. Disisi lain iklim mempengaruhi

perkembangan patogen, interaksi inang-jamur, munculnya ras jamur baru, dan penyebaran penyakit jamur yang baru muncul di seluruh dunia. Perubahan rentang patogen dapat mempercepat penularan penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi fungi patogen pada tanaman bawang merah varietas Bima Brebes (Waheed et al., 2023).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Gedung Multifungsi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, pada bulan Februari hingga April 2023.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah kuantitatif eksperimental dengan mengisolasi fungi patogen dari daun bawang merah yang terserang penyakit, lalu mendeskripsikan jenis-jenis fungi patogen serta diamati karakteristiknya secara makroskopis dan mikroskopis. Subjek penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun bawang merah varietas Bima Brebes yang terserang penyakit.

Isolasi Fungi Patogen

Fungi patogen diisolasi langsung dari daun bawang merah yang terkena penyakit dengan bercirikan daunnya meliuk, berwarna kuning dan terdapat bercak putih hingga keabuan di daunnya. Proses awal dari isolasi fungi yaitu dengan diambil bagian daun yang terserang penyakit, lalu dipotong dengan ukuran 1 cm, selanjutnya disterilisasi permukaannya dengan cara dicelupkan ke dalam aquades steril, lalu ke dalam alkohol 70%, bayclin dan aquades. Kemudian diinokulasikan ke dalam cawan petri yang telah berisikan media PDA, lalu diinkubasi dan dilakukan pengamatan selama 4-7 hari setelah tumbuh dan fungi yang tumbuh di media PDA tersebut akan dilakukan pemurnian lagi (Fahrin et al., 2018).



Sampel Daun Bawang Merah yang Terserang Fungi Patogen

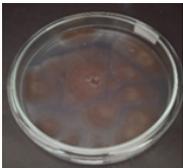
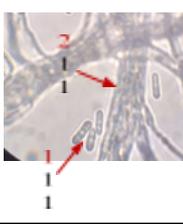
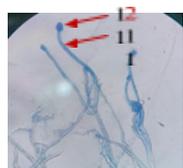
Setelah fungi patogen tumbuh pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*), lalu dilakukan pemurnian fungi pada media PDA baru. Proses pemurnian dilakukan untuk memperoleh biakan fungi yang murni tanpa adanya pertumbuhan mikroba lain..

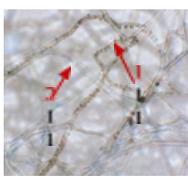
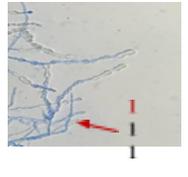
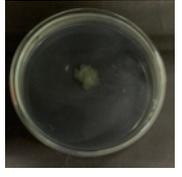
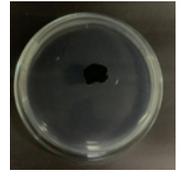
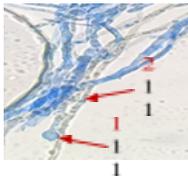
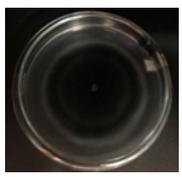
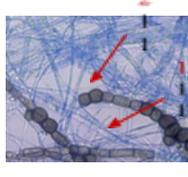
Karakteristik dari fungi patogen pada daun bawang merah secara dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan secara makroskopis diamati yaitu bentuk, tekstur dan warna koloni (Walida et al., 2019), sedangkan untuk pengamatan secara mikroskopis diamati menggunakan mikroskop dengan parameter yang diamati yaitu miselium, konidia dan konidiofornya (Ruswandari et al., 2020). Identifikasi fungi patogen dilakukan dengan mengamati berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopis menggunakan buku identifikasi *Illustrated Genera Of Imperfect Fungi* (Barnett & Hunter, 1998).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fungi Patogen pada Daun Bawang Merah

Hasil pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis fungi patogen pada daun bawang merah, diperoleh 8 isolat fungi patogen yaitu FP1 (*Aspergillus niger*), FP2 (*Colletotrichum* sp.), FP3 (*Acremonium* sp.), FP4 (*Phoma* sp.), FP5 (*Penicillium* sp.), FP6 (*Geotrichum* sp.), FP7 (*Cladosporium*) dan FP8 (*Curvularia* sp.).

Fungi	Morfologi Koloni		Mikroskopis (Perbesaran 40x/100x)	Keterangan
	Tampak atas	Tampak bawah		
<i>Aspergillus niger</i> (FP1)				1. Konidia 2. Vesikel 3. Konidiofor
<i>Colletotrichum</i> sp. (FP2)				1. Konidia 2. Hifa
<i>Acremonium</i> sp. (FP3)				1. Konidia 2. Konidiofor

<i>Phoma</i> sp. (FP4)				1. Konidia 2. Hifa
<i>Penicillium</i> sp. (FP5)				1. Konidia 2. Fialid 3. Konidiofor
<i>Geontricum</i> sp. (FP6)				1. Konidia
<i>Cladosporium</i> sp. (FP7)				1. Konidia 2. Hifa
<i>Curvularia</i> sp. (FP8)				1. Konidia 2. Konidiofor

Gambar 1. Fungi Patogen pada Daun Bawang Merah

Aspergillus niger secara makroskopis memiliki koloni bulat dan berbulu dasar berwarna putih atau kuning dan dilapisi dengan spora yang tebal berwarna coklat hingga kehitaman, sedangkan secara mikroskopis kepala konidiana berwarna hitam dan bulat, memiliki konidiospora yang halus, berhialin tetapi juga berwarna coklat. *Aspergillus niger* ini dapat mengakibatkan busuknya umbi pada bawang merah, selain itu juga dapat mengakibatkan kekurangan nutrisi dan pembusukan fisik seperti perubahan warna dan tidak terdapat bau dan rasa dari bawang merah pada umumnya (Rahman & Umami, 2019)).

Collentotrichum sp. secara makroskopis memiliki koloni bulat dan teksturnya kapas tampak bawah berwarna kuning kemerahjambuan, sedangkan secara mikroskopis konidiana berbentuk bulat telur dan berbentuk sabit,

konidiofornya memanjang dan hialin. Gejala dari penginfeksi dari fungi *Collantotrichum* sp. ini yaitu dengan tanaman layu, daunnya menguning dan meliuk serta pada bagian organ yang terinfeksi adanya pembusukan atau nekrosis yang ditandai dengan berwarna kecoklatan. Akibatnya umbi akan membusuk, daun mengering dan sebaran serangan akan tampak dengan berupa merunduknya tanam-tanaman (Djamaluddin et al., 2022).

Acremonium sp. memiliki koloni tampak seperti kapas berwarna putih dan bentuknya tidak beraturan, miseliumnya bersepta, konidiana berbentuk bulat hingga semi bulat dan konidiofornya bercabang. Gejala yang diakibatkan dari penyerangan *Acremonium* sp. terhadap tanaman yaitu dengan gejala busuk basah dan dilanjutkan dengan mengeringnya bagian tepi batang atau daun pada tanaman (Isnaini et al., 2018). *Phoma* sp. memiliki ciri-ciri dengan warna permukaan koloni putih keabu-abuan, tekstur permukaan koloni kasar, hifa bersepta, membentuk klamidospora dan konidiana berukuran kecil. Gejala tanaman yang terserang oleh fungi *Phoma* sp. yaitu adanya bercak yang tidak beraturan hingga menjadi bercak yang memanjang dan cekung pada permukaan atas dan bawah daun. Awal mula penyerangannya warna bercak yaitu krem kecoklatan, kemudian pada tahap selanjutnya bercak akan mengering, nekrotik dan berwarna coklat (Andriani et al., 2019).

Penicillium sp. mempunyai ciri-ciri dengan koloni berwarna hijau dengan pinggiran berwarna abu-abu dan permukaan bawahnya berwarna hijau keabu-abuan, konidiana berbentuk bulat dan mempunyai fialid dan konidiofornya bercabang (Malinda et al., 2018). *Geontrichum* sp. memiliki ciri-ciri dengan bagian bawah koloni fungi berwarna putih hingga krem muda dengan pusat koloni nya berwarna merah muda hingga keunguan dan tekstur koloni halus seperti kapas. Sedangkan secara mikroskopis memiliki konidium dengan tipe arthrospora, konidia bening yang berasal dari segmentasi hifa, satu sel dan berbentuk silinder pendek (Anggraeni et al., 2018). Gejala yang ditimbulkan dari fungi *Geontricum* sp. yaitu batang membusuk serta berwarna kuning dan juga tekstur permukaannya lunak dan layu. Dampak fungi ini pada tanaman bawang merah yaitu dapat menyebabkan penyakit busuk pada tanaman (Kurniasari et al., 2019). *Cladosporium* ialah koloni berwarna hitam di bagian atas dengan bentuk tepi koloni bulat. Mikroskopis dari *Cladosporium* ialah konidia berbentuk oval dan tersusun berantai kemudian membulat di bagian ujungnya, memiliki konidiofor lateral bercabang dan memiliki sel konidiogenesis dengan bentuk ramokonidia bersepta satu berbentuk silinder (Isbatullah et al, 2023)

Karakteristik fungi *Curvularia* sp. ditandai dengan ciri makroskopisnya warna koloni berwarna hitam keabuan di bagian atasnya, permukaan koloni halus tipis seperti kapas dan bentuk koloni beraturan membentuk lingkaran. Ciri mikroskopisnya hifa *Curvularia* sp. berwarna hialin serta bersekat, konidia nya berbentuk seperti batang yang bengkok dan memiliki 3 sekat. Menurut Wakhidah

et al., (2021) gejala yang diperoleh dari *Curvularia* sp. terdapat luka pada tanaman dan luka tersebut dapat menyebabkan busuk pada tanaman.

PENUTUP

Berdasarkan hasil isolasi diperoleh 8 isolat fungi patogen pada daun bawang merah varietas Bima Brebes, yaitu *Aspergillus niger*, *Colletotrichum* sp., *Acremonium* sp., *Phoma* sp., *Penicillium* sp., *Geotrichum* sp., *Cladosporium* sp. dan *Culvularia* sp.

REFERENSI

- Andriani, S., Aini, F., & Ihsan, M. (2019). Isolasi dan Identifikasi Jamur Patogen Pada Tanaman Nanas *Ananas comosus* (L). Merr. var. Tangkit. *Jurnal Bio-Site*, 4(1), 13–20. <https://doi.org/10.22437/bs.v5i01.6579>.
- Anggraeni, D., Darmawati, S., & Maharani, E. T. W. (2018). Profil Protein dan Daya Anti Mikroba Lendir Bekicot (*Achantina fulica*) Terhadap Methicilin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus*, 1, 73–77. ISSN: 2654-766X.
- Barnett, H. L., & Hunter, B. B. (1998). *Illustrated Genera Of Imperfect Fungi* (Fourth Edi, pp. 1–234). Burgess Publishing Company. ISBN: 978-0890-5419-20.
- Djamaluddin, R. R., Sukmawaty, E., Masriyani, & Hafsan. (2022). Identifikasi Gejala Penyakit dan Cendawan Patogen Tanaman Bawang Merah (*Allium ascolonicum*) di Kecamatan Buntu Batu Kabupaten Enrekang. *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 16(1), 81–92. <https://doi.org/10.24252/>.
- Fahrin, M., Panggeso, J., & Rosmini. (2018). Efikasi Ekstrak Daun Sirih Terhadap *Alternaria porri* Penyebab Penyakit Bercak Ungu Pada Bawang Merah Secara In vitro. *Jurnal Agrotekbis*, 6(6), 757–763. ISSN: 2338-3011.
- Hekmawati, H., Poromarto, S. H., & Widodo, S. (2018). Resistensi Beberapa Varietas Bawang Merah Terhadap *Colletotrichum gloeosporioides*. *Agrosains*, 20(2), 40–44. <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v20i2.26342>/ISSN: 1411-5786.
- Isbatullah, M., Sukmawaty, E., & Latif, U. T. A. (2023). Identifikasi Gejala Penyakit dan Cendawan Patogen Pada Daun Pisang Kepok (*Musa acuminata* X *Musa balbisiana*) di Kelurahan Samata Kabupaten Gowa

- Sulawesi Selatan. *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 17(1), 1–10. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v17i1.31880>.
- Isnaini, M., Muthahanas, I., & Jaya, D. I. K. (2018). Studi Pendahuluan Tentang Penyakit Busuk Batang Pada Tanaman Buah Naga di Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Ilmiah Budidaya*, 2(2), 109–114. ISSN:2621-5748.
- Malinda, U., Fitriyanti, D., & Salamiah. (2018). Identifikasi Mikroba Antagonis di Rhizosfer Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Kalimantan Selatan. *Proteksi Tanaman Trofika*, 1(03), 58–65. ISSN: 2685-8193.
- Andriani, S., Aini, F., & Ihsan, M. (2019). Isolasi dan Identifikasi Jamur Patogen pada Tanaman Nanas Ananas comosus (L). Merr. var. Tangkit. *Jurnal Bio-Site*, 4(1), 13–20. <https://doi.org/10.22437/bs.v5i01.6579>
- Anggraeni, D., Darmawati, S., & Maharani, E. T. W. (2018). Profil Protein dan Daya Anti Mikroba Lendir Bekicot (*Achantina fulica*) Terhadap Methicilin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus*, 1, 73–77. <https://doi.org/ISSN:2654-766X>
- Barnett, H. L., & Hunter, B. B. (1998). *Illustrated Genera Of Imperfect Fungi* (Fourth Edi, pp. 1–234). Burgess Publishing Company. <https://doi.org/ISBN:978-0890-5419-20>
- Djamaluddin, R. R., Sukmawaty, E., Masriyani, & Hafsan. (2022). Identifikasi Gejala Penyakit dan Cendawan Patogen Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) di Kecamatan Buntu Batu Kabupaten Enrekang. *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 16(1), 81–92. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v16i1.26027>
- Fahrudin, M., Panggeso, J., & Rosmini. (2018). Efikasi Ekstrak Daun Sirih Terhadap *Alternaria porri* Penyebab Penyakit Bercak Ungu Pada Bawang Merah Secara In vitro. *Jurnal Agrotekbis*, 6(6), 757–763. <https://doi.org/ISSN:2338-3011>
- Hekmawati, H., Poromarto, S. H., & Widodo, S. (2018). Resistensi Beberapa Varietas Bawang Merah Terhadap *Colletotrichum Gloeosporioides*. *Agrosains*, 20(2), 40–44. <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v20i2.26342/ISSN:1411-5786>
- Isnaini, M., Muthahanas, I., & Jaya, D. I. K. (2018). Studi Pendahuluan Tentang Penyakit Busuk Batang Pada Tanaman Buah Naga di Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Ilmiah Budidaya*, 2(2), 109–114. <https://doi.org/ISSN:2621-5748>
- Malinda, U., Fitriyanti, D., & Salamiah. (2018). Identifikasi Mikroba Antagonis di Rhizosfer Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) di Kalimantan Selatan. *Proteksi Tanaman Trofika*, 1(03), 58–65. <https://doi.org/ISSN:2685-8193>.
- Rahman, R. S., & Umami, S. S. (2019). Isolasi dan Identifikasi Fungi Pada Pasca Panen Bawang Merah *Allium ascalonicum* L. var. Super philip. *Biodidaktika: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 14(1), 1–6. <https://doi.org/10.30870/biodidaktika.v14i1.4837/ISSN:2527-4562>.

- Ruswandari, V. R., Syauqi, A., & Rahayu, T. (2020). Uji Antagonis Jamur *Trichoderma viride* dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur Patogen *Alternaria porri* Penyebab Penyakit Bercak Ungu pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 5(2), 84–90. <https://doi.org/ISSN: 2460-9455>
- Supartha, I. W., Kesumadewi, A. A. I., Susila, I. W., Sarjana, I. D. G. R., & Suniti, N. W. (2018). *Teknologi Pengelolaan Terpadu Hama dan Penyakit Penting Tanaman Bawang Merah di Kabupaten Gianyar* (Cetakan 1). Swasta Nulus. <https://doi.org/ISBN: 978-602-5742-43-9>.
- Taskirah, A., Damaris, B., & Gustina. (2022). Mengidentifikasi Jamur Patogen Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa*) di Kecamatan Tabang Kabupaten Mamasa Sulawesi Barat. *Jurnal Celebes Biodiversitas*, 5(2), 8–16. <https://doi.org/ISSN: 2580-7323>.
- Trisnawati, Y., Kustanti, E., & Mutaqien, I. (2021). *Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman Bawang Merah* (Cetakan 1). Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian. <https://doi.org/ISBN: 978-902-322-050-2>
- Waheed, A., Haxim, Y., Islam, W., Ahmad, M., Muhammad, M., Alqahtani, F. M., Hashem, M., Salih, H., & Zhang, D. (2023). Climate change reshaping plant-fungal interaction. In *Environmental Research* (Vol. 238). Academic Press Inc. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.117282>
- Walida, H., Permadi, A., Harahap, F. S., & Dalimunthe, B. A. (2019). Isolasi dan Uji Antagonis Mikroorganisme Lokal (MoL) Rebung Bambu Terhadap Cendawan *Fusarium* sp. *Jurnal Agroplasma*, 6(2), 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.36987/agr.v6i2.679>.
- Supartha, I. W., Kesumadewi, A. A. I., Susila, I. W., Sarjana, I. D. G. R., & Suniti, N. W. (2018). *Teknologi Pengelolaan Terpadu Hama dan Penyakit Penting Tanaman Bawang Merah di Kabupaten Gianyar* (Cetakan 1). Swasta Nulus. ISBN: 978-602-5742-43-9.
- Taskirah, A., Damaris, B., & Gustina. (2022). Mengidentifikasi Jamur Patogen Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa*) di Kecamatan Tabang Kabupaten Mamasa Sulawesi Barat. *Jurnal Celebes Biodiversitas*, 5(2), 8–16. ISSN: 2580-7323.