



Serangan *cylas formicarius* dan dampaknya terhadap produktivitas ubi jalar di Wamena, Papua Pegunungan

Cylas formicarius invation and its impact on sweet potato productivity in Wamena, Papua Pegunungan

Inrianti^{1*}, Alber Tulak¹, Erinus Mosip¹, Patras Pumoko¹

¹Program Studi Agroteknologi, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian
Petra Baliem Wamena, Indonesia

*Corresponding Author: inriantipabunta@gmail.com

Received: 15th September, 2025 | accepted: 20th November, 2025

ABSTRAK

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan komoditas pangan utama di Wamena, Papua Pegunungan, namun produktivitasnya menurun akibat serangan hama. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi serangan *Cylas formicarius* (sweet potato weevil) dan menganalisis dampaknya terhadap kualitas serta kuantitas hasil panen. Metode penelitian menggunakan survei lapangan dengan desain observasional lintas-seksional, identifikasi morfologis hama, serta analisis deskriptif kerusakan daun, batang, dan umbi. Hasil menunjukkan bahwa *C. formicarius* menjadi hama dominan dengan gejala berupa daun berlubang, batang retak, dan umbi membusuk disertai larva di dalam jaringan. Kerusakan ini berimplikasi pada penurunan hasil panen hingga tidak layak konsumsi maupun penyimpanan. Hal ini menegaskan bahwa faktor lingkungan lembap dan praktik budidaya tradisional memperbesar peluang infestasi. Hasil ini mengungkapkan bahwa *C. formicarius* merupakan ancaman serius terhadap keberlanjutan produksi ubi jalar di Wamena sehingga intervensi ekologis perlu segera diimplementasikan. Untuk itu, penerapan strategi pengendalian hama terpadu berbasis ekologi, seperti rotasi tanaman, pemanfaatan insektisida nabati lokal, penggunaan perangkap feromon, serta edukasi petani.

Kata kunci: *cylas formicarius*; papua pegunungan; pengendalian ekologi; ubi jalar; wamena

ABSTRACT

Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) is a staple food commodity in Wamena, Papua Highlands, yet its productivity has declined due to pest infestations. This study aimed to identify the infestation of *Cylas formicarius* (sweet potato weevil) and analyze its impact on yield quality and quantity. Field surveys were conducted using a cross-sectional observational design, morphological identification of pests, and descriptive analysis of leaf, stem, and tuber damage. Results revealed that *C. formicarius* was the predominant pest, characterized by leaf perforations, stem cracks, and decayed tubers containing larvae. Such damage significantly reduced harvest quality and quantity, rendering tubers unsuitable for consumption and storage. The discussion highlights that humid environmental conditions and traditional farming practices increase infestation risks. In conclusion, *C. formicarius* poses a serious threat to sustainable sweet potato production in Wamena, thus requiring urgent ecological interventions. Recommended strategies include implementing ecologically based integrated pest management, such as crop rotation, the use of local botanical insecticides, pheromone traps, and farmer education.

Keywords: *cylas formicarius*; ecological control; papua highlands; sweet potato; wamena

PENDAHULUAN

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan salah satu komoditas pangan strategis di Indonesia, khususnya di wilayah Papua Pegunungan. Di Wamena, ubi jalar tidak hanya berfungsi sebagai sumber karbohidrat utama, tetapi juga memiliki peran penting dalam kehidupan sosial, budaya, dan ketahanan pangan masyarakat, sebagaimana dijelaskan (Inrianti, et al., 2022). Budidaya ubi jalar di daerah ini telah berlangsung turun-temurun dengan sistem pertanian tradisional yang mengandalkan lahan terbuka dan perawatan sederhana (Inrianti, Pumoko, et al., 2022). Hal ini menjadikan ubi jalar sebagai basis pangan lokal yang mampu menopang kebutuhan sehari-hari masyarakat di dataran tinggi Papua (Sumiyati et al., 2022). Namun, dalam beberapa tahun terakhir, produktivitas ubi jalar di Wamena mengalami penurunan yang

cukup signifikan. Salah satu faktor utama penyebabnya adalah meningkatnya serangan organisme pengganggu tanaman (OPT), terutama hama serangga yang merusak daun, batang, dan umbi (Inrianti, Paling, et al., 2022; Paling et al., 2019). Serangan hama ini bukan hanya mengurangi hasil panen dari sisi kuantitas, tetapi juga menurunkan kualitas umbi sehingga tidak layak konsumsi maupun penyimpanan (Igwe et al., 2023). Kondisi ini semakin mengkhawatirkan karena ubi jalar merupakan komoditas pangan utama yang sangat vital bagi masyarakat setempat (Walujo, 2011).

Hama yang paling dominan ditemukan menyerang ubi jalar di wilayah tropis, termasuk Wamena, adalah *Cylas formicarius* atau dikenal sebagai sweet potato weevil. Menurut Tantawizal et al. (2015), hama ini merupakan salah satu kendala utama dalam budidaya ubi jalar karena

mampu menurunkan hasil panen hingga 80%. Penelitian Samosir et al. menunjukkan bahwa *C. formicarius* menyerang hampir seluruh bagian tanaman, mulai dari daun, batang, hingga umbi, dengan intensitas serangan bervariasi pada tiap genotipe ubi jalar (Samosir et al., 2021). Gejala kerusakan ditandai oleh daun berlubang, batang retak dan mengering, serta umbi membusuk akibat adanya larva yang menggerek di dalam jaringan (Manikome, 2021). Dampak infestasi hama ini sangat merugikan karena, kehilangan hasil ubi jalar dapat mencapai 60–80% bila tidak segera ditangani dengan strategi pengendalian yang efektif dan berkelanjutan (Tantawizal et al., 2015).

Selain faktor hama, kondisi lingkungan di Wamena juga turut memengaruhi tingkat kerentanan tanaman terhadap serangan. Iklim lembap dan praktik pertanian yang masih tradisional sering kali meningkatkan peluang berkembangnya organisme pengganggu tanaman (OPT). Menurut Wardoyo, strategi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) sangat penting karena tanpa penerapan yang tepat populasi hama akan sulit dikendalikan (Wardoyo, 2025). Nusantara dan Kurniawan menegaskan bahwa petani yang belum memanfaatkan varietas tahan, rotasi tanaman, dan teknologi PHT modern lebih rentan terhadap kerugian berulang pada musim tanam berikutnya (Nusantara & Kurniawan, 2020). Haryuni dan koleganya menambahkan bahwa sistem pertanian organik dengan pendekatan rotasi tanaman dan

pengelolaan agroekosistem dapat menekan siklus hidup hama serta meningkatkan keberlanjutan (Haryuni et al., 2024). Pandangan ini sejalan dengan Sutarman dan rekan-rekan yang menekankan perlunya integrasi metode pengendalian, termasuk pemanfaatan musuh alami dalam program PHT (Prihatiningrum & Miftakhurrohmat, 2020). Lebih lanjut, Bodang dan timnya juga menjelaskan bahwa ketiadaan varietas tahan dan lemahnya implementasi pengendalian modern menyebabkan siklus hama berlanjut tanpa hambatan (Bodang et al., 2022).

Berdasarkan fenomena tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi gejala serangan hama utama ubi jalar di Wamena, menganalisis dampaknya terhadap hasil panen, serta memberikan rekomendasi pengendalian berbasis ekologi yang sesuai dengan kondisi lokal. Dengan memahami permasalahan secara mendalam, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan strategi pertanian berkelanjutan di Papua Pegunungan, menjaga ketahanan pangan masyarakat, serta meningkatkan kesejahteraan petani lokal.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan pada lahan pertanian ubi jalar masyarakat di Wamena, Papua Pegunungan dengan menggunakan desain survei observasional lintas-seksional. Pengamatan lapangan dilakukan pada tanaman yang menunjukkan

gejala serangan, diikuti identifikasi morfologis hama *Cylas formicarius* pada fase imago dan larva, serta pencatatan kerusakan pada daun, batang, dan umbi. Sampel tanaman diambil secara acak menggunakan

metode transek berbentuk huruf W, sementara serangan hama dianalisis secara deskriptif sesuai dengan penampakan serangan yang ditunjukkan pada organ tanaman.



Gambar 1. Koordinat Lokasi Penelitian

Gambar 1 Menunjukkan gambar peta kordinat lokasi penelitian. Titik utama berpusat di Wamena, Kabupaten Jayawijaya, Provinsi Papua Pegunungan pada WGS 84. Titik Koordinat latitude = -4.09512° , dan longitude = 138.94492° . Sumber akuisisi diambil via Google Earth Pro, citra historical imagery. Proses dimulai ddari penentuan titik dengan Placemark, lalu di save as ekspor KML.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil observasi menunjukkan bahwa: Daun mengalami kerusakan berupa bercak nekrotik, perubahan warna, serta lubang tidak beraturan akibat aktivitas serangga pemakan daun. Batang tampak retakan, luka, dan bercak coklat kehitaman sebagai akibat aktivitas penggerek. Umbi menunjukkan kerusakan paling parah dengan adanya lubang kecil, bercak

hitam, busuk lunak, dan keberadaan larva berwarna putih. Identifikasi lapangan menunjukkan bahwa hama utama yang menyerang adalah *Cylas formicarius* (sweet potato weevil). Bagian dari kelompok kumbang penggerek ubi jalar (*Cylas* spp.) yang dilaporkan sebagai hama yang paling sering ditemukan di lahan petani (Okonya et al., 2014). Kerusakan yang meluas diperkirakan menurunkan hasil panen secara signifikan, baik dari segi kuantitas maupun kualitas umbi; terowongan larva memicu akumulasi senyawa pertahanan (terpena, fenolik) yang membuat umbi tidak layak konsumsi (Okonya et al., 2014). Secara umum, OPT serangga memang merupakan kendala biotik utama produksi ubi jalar di kawasan ini, selaras dengan temuan survei di Ethiopia (Mekuria et al., 2025)



Gambar 2. Gambaran/gejala yang ditunjukkan akibat invasi hama *Cylas formicarius* pada tanaman ubi jalar. **A:** Peneliti mengamati tanaman ubi jalar yang diinvasi hama *Cylas formicarius*; **B dan C:** Daun dan Batang yang terinvasi *Cylas formicarius*; **D:** Umbi ubi jalar yang mengalami invasi dari larva *Cylas formicarius*.

Gambar 2 memperlihatkan temuan gambaran/gejala yang ditunjukkan akibat invasi hama *Cylas formicarius* pada tanaman ubi jalar. Temuan penelitian ini menegaskan bahwa *Cylas formicarius* merupakan hama utama ubi jalar di Wamena dengan ditemukannya kerusakan pada hampir seluruh organ tanaman pada hampir seluruh organ tanaman. Pada fase vegetatif, serangan yang terjadi pada daun menyebabkan berkurangnya luas permukaan fotosintesis. Gejala berupa bercak nekrotik, lubang, dan klorosis tidak hanya menurunkan kapasitas fisiologis tanaman dalam menghasilkan energi,

tetapi juga memperlambat laju pertumbuhan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Samosir et al. yang melaporkan bahwa serangan *C. formicarius* dapat menginfestasi sejak awal pertumbuhan hingga panen, dengan intensitas kerusakan umbi mencapai lebih dari 17% pada genotipe rentan. Kerusakan yang ditimbulkan bukan hanya terbatas pada umbi, tetapi juga meluas ke batang dan daun, sehingga mengurangi akumulasi biomassa secara keseluruhan (Samosir et al., 2021). Kehilangan hasil akibat serangan hama ini dapat mencapai 80% tergantung pada lokasi dan musim

(Tantawizal et al., 2015). Kondisi ini memperlihatkan bahwa gangguan fotosintesis akibat serangan pada daun berdampak langsung terhadap kualitas hasil akhir, sebab fotosintesis adalah faktor kunci dalam pembentukan umbi.

Merujuk pada perspektif ekofisiologi tanaman, gangguan fotosintesis akibat serangan hama daun menghambat aliran energi yang sangat vital dalam proses akumulasi karbohidrat pada umbi. Menurut Bodang et al., interaksi antara hama dan jaringan fotosintetik tanaman berdampak langsung pada efisiensi pertumbuhan, sebab setiap penurunan luas daun hijau aktif akan mengurangi kapasitas produksi fotosintat (Bodang et al., 2022). Gangguan ini akan menurunkan asimilasi karbon dan mengganggu relasi sumber–serapan (source–sink), konsekuensinya partisi fotoasimilat ke umbi berkurang sehingga proses bulking/akumulasi karbohidrat pada umbi terhambat (Lal et al., 2022). Lebih lanjut, Nadhira menegaskan bahwa perlindungan tanaman modern menempatkan fungsi fisiologis seperti fotosintesis sebagai titik krusial dalam menjaga kualitas hasil, sehingga pengendalian hama harus diarahkan pada upaya mempertahankan integritas fisiologi daun (Ahmad Nadhira, 2025).

Prinsip ini sejalan dengan uraian Qisthi et al. bahwa strategi pengendalian hama dan penyakit tanaman pangan tidak hanya difokuskan pada penekanan populasi hama, melainkan juga pada perlindungan organ vital tanaman yang menopang produktivitas jangka panjang (Qisthi et al., 2021). Dengan demikian, hasil penelitian ini semakin memperkuat pemahaman bahwa serangan *C. formicarius* pada fase vegetatif memiliki dampak sistemik terhadap akumulasi biomassa dan kualitas umbi akhir.

Selain itu, kerusakan pada batang memperparah kondisi tanaman. Retakan dan luka yang dihasilkan oleh aktivitas penggerek memudahkan masuknya patogen sekunder seperti jamur dan bakteri penyebab busuk batang. Menurut Sutarman et al. (2020), kondisi luka mekanis sering kali menjadi pintu masuk bagi patogen penyebab penyakit tanaman, yang kemudian mempercepat terjadinya busuk batang dan menurunkan kualitas tanaman. Hal ini sejalan dengan penjelasan Bodang et al., bahwa interaksi antara serangan hama dan infeksi lanjutan patogen dapat menyebabkan kelayuan dini dan gangguan pertumbuhan sebelum fase panen (Bodang et al., 2022). Bahkan, penelitian Uviani Samosir, et al. menunjukkan bahwa serangan *Cylas formicarius* pada batang ubi jalar meningkatkan tingkat kerentanan tanaman terhadap infeksi sekunder, yang berakibat pada penurunan daya tahan dan terhambatnya pertumbuhan (Samosir et al., 2021). Kombinasi antara kerusakan mekanis akibat hama dan infeksi lanjutan dari patogen meningkatkan potensi kerugian yang lebih besar, sehingga pengendalian harus mempertimbangkan baik aspek hama maupun penyakit.

Kondisi kerusakan batang yang diperparah oleh masuknya patogen sekunder memperlihatkan pentingnya pendekatan pengendalian hama dan penyakit yang terintegrasi. Menurut Prihatiningrum dan Miftakhurrohmat (2020) strategi pengendalian penyakit tanaman yang efektif harus menggabungkan pemanfaatan agens hayati, pengelolaan agroekosistem, serta monitoring intensif untuk mencegah infeksi sekunder yang sering terjadi setelah adanya luka akibat serangan hama (Prihatiningrum & Miftakhurrohmat, 2020). Uviani Samosir, et al. juga menekankan bahwa

kerentanan batang ubi jalar terhadap *Cylas formicarius* dapat dikurangi dengan memilih genotipe yang lebih tahan, sebagai bagian dari komponen kultur teknis dalam PHT (Samosir et al., 2021).

Selain itu, pendekatan PHT yang dikemukakan oleh Qisthi, et al., menekankan pentingnya kombinasi metode kultur teknis, fisik, hayati, dan kimiawi secara selektif untuk menekan peluang interaksi sinergis antara kerusakan mekanis oleh hama dan serangan pathogen (Qisthi et al., 2021). Bodang, et al., menambahkan bahwa integrasi pengendalian hama dan penyakit dalam satu kerangka perlindungan tanaman berfungsi menjaga ketahanan fisiologis tanaman, sehingga dapat mengurangi risiko kelayuan dini maupun kehilangan hasil sebelum panen (Bodang et al., 2022). Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat gagasan bahwa tanpa penerapan strategi PHT, kerusakan akibat kombinasi hama dan patogen akan terus berulang dan mengancam produktivitas.

Studi lapangan menemukan bahwa dampak terbesar terlihat pada fase generatif, yaitu umbi sebagai organ hasil. Serangan *Cylas formicarius* menyebabkan terbentuknya terowongan di dalam jaringan umbi yang diikuti oleh aktivitas larva. Kondisi ini menimbulkan bercak hitam, busuk lunak, serta menurunkan nilai estetika dan kualitas gizi umbi. Menurut Samosir, et al. bahwa larva *C. formicarius* menghabiskan siklus hidupnya di dalam umbi dengan membuat liang-liang gerakan, sehingga umbi yang terserang berasa pahit, tidak layak konsumsi, dan ditolak pasar (Samosir et al., 2021). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa serangan hama ini dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil ubi jalar hingga 10–80%

tergantung kondisi lahan dan musim (Tantawizal et al., 2015). Umbi yang rusak tidak hanya tidak tahan simpan, tetapi juga memperbesar risiko kerugian ekonomi rumah tangga petani. Hal ini sejalan dengan temuan Manikome bahwa kerusakan umbi akibat serangan *C. formicarius* berimplikasi langsung pada penurunan nilai jual ubi jalar di pasar lokal (Manikome, 2021). Akumulasi kerugian tersebut berimplikasi langsung pada penurunan pendapatan petani, mengingat ubi jalar merupakan komoditas utama yang menopang ekonomi rumah tangga masyarakat di Wamena.

SIMPULAN

Berdasarkan survei lapangan lintas-seksional dan identifikasi morfologis di kebun ubi jalar masyarakat Wamena, *Cylas formicarius* terkonfirmasi sebagai hama dominan dengan gejala khas berupa daun berlubang/klorosis, retakan dan luka pada batang, serta umbi berterowongan berisi larva yang memicu bercak hitam dan busuk lunak. Rangkaian gejala itu menurunkan baik kuantitas maupun mutu hasil (umbi pahit, tidak layak konsumsi / penyimpanan), mempercepat susut simpan, dan pada akhirnya mengganggu pasokan pangan rumah tangga. Risiko ini tampak pada lahan berpraktik tradisional (monokultur berulang, sanitasi rendah) dan kondisi lembap tipikal dataran tinggi, sehingga serangan berulang mudah terjadi antar-musim. Temuan tersebut menegaskan bahwa serangan *C. formicarius* adalah ancaman serius bagi keberlanjutan produksi ubi jalar di Wamena, sehingga diperlukan penerapan strategi pengendalian hama terpadu berbasis ekologi seperti rotasi tanaman, pemanfaatan insektisida nabati lokal, perangkap feromon, serta edukasi petani untuk menekan kerugian dan menjaga

ketahanan pangan masyarakat Papua Pegunungan.,

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM), Kemdikbudristek atas dukungan pendanaan melalui skema Penelitian Dosen Pemula (PDP) Tahun 2025 atas dukungan dana hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) sehingga memungkinkan terlaksananya penelitian ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Nadhira, S. P. (2025). *Dasar Perlindungan Tanaman*. Takaza Innovatix Labs.
- Bodang, J., Sutiharmi, Afifah, L., Meilin, A., Nurcahya, I., Amalia, E., Rizal, M., Apindiati, R. K., Tanati, A. E., Fahmi, A., Adhi, S. R., & Martanto, E. A. (2022). *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Haryuni, S. Bagu, F., Susila, E., Salawati, Ona Guserike Afner, S., Rukmana Okta Sagita Chan, S., Hardianti Wahyuni, S., Wulantika, T., & Amni Rosadi, N. (2024). *Sistem pertanian organik*. Buku. CV HEI Publishing Indonesia.
- Igwe, K. C., Osipitan, A. A., Afolabi, C. G., & Lawal, O. I. (2023). Assessment of insect pests of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) and control with botanicals. *International Journal of Pest Management*, 69(4), 315–323. <https://doi.org/10.1080/09670874.2021.1918357>
- Inrianti, I., Paling, S., & Murib, L. (2022). Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman Ubi Jalar (HIPERE) Menggunakan Ekstrak Diwoka (*Piper miniatum* Bl.) Sebagai Salah Satu Tanaman Endemik Pegunungan Tengah Papua, Indonesia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains*, 3(3), 143–147.
- Inrianti, Pumoko, P., Paling, S., & Tulak, A. (2022). Sosialisasi dan Pelatihan Pembuatan Mikroorganisme Lokal (MoL) Bonggol Pisang Sebagai Pupuk Organik Air Dalam Mendukung Pertanian Organik Masyarakat Wamena, Papua Indonesia. *Karunia: Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(4), 87–93.
- Lal, M. K., Tiwari, R. K., Kumar, A., Dey, A., Kumar, R., Kumar, D., Jaiswal, A., Changan, S. S., Raigond, P., Dutt, S., Luthra, S. K., Mandal, S., Singh, M. P., Paul, V., & Singh, B. (2022). Mechanistic Concept of Physiological, Biochemical, and Molecular Responses of the Potato Crop to Heat and Drought Stress. *Plants*, 11(21). <https://doi.org/10.3390/plants11212857>
- Manikome, N. (2021). Pengendalian Hama *Cylas formicarius* pada Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Menggunakan Cendawan Entomopatogen *Metarhizium* sp. *Journal of Science and Technology*, 1(2), 142–152.
- Mekuria et al., Mebrate. (2025). Assessment of Sweet Potato (*Ipomoea batatas* Lam.) Viral Diseases and Homopterous Insects in Wolaita Zone, Southern Ethiopia. *Ethiopian Journal of Crop Science*, 12(1), 47–65.
- Nusantara, R. M., & Kurniawan, B. (2020). Pemberdayaan Petani Melalui Penerapan Pengendalian Hama Terpadu di Jawa Timur. *Publika*, 8(5).
- Okonya, J. S., Mwanga, R. O., Syndikus, K., & Kroschel, J. (2014). Insect pests of sweetpotato in Uganda: Farmers' perceptions of their importance and control practices. *SpringerPlus*, 3(1), 303. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-303>
- Paling, S., Inri, I., & Polona, L. (2019). Identifikasi Jenis-Jenis Hama Yang Menginvasi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa* var. *Parachinensis*) Di

- Lahan Pertanian Stkip Kristen Wamena. *STIGMA: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 12(01), 34–40.
- Prihatiningrum, A. E., & Miftakhurrohmat, A. (2020). Pengelolaan Penyakit Tanaman Terpadu. *Umsida Press*, 1–139.
- Qisthi, R. T., Novita K, N. K., Khatima, H., & Chamila, A. (2021). *Pengendalian Hama Dan Penyakit Tanaman Pangan Dan Hortikultura*. Universitas Negeri Makassar.
- Samosir, K. U., Bodang, Y., Mustamu, Y. A., Tubur, H. W., & Hussein, R. (2021). Ketahanan beberapa genotipe ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) terhadap hama boleng *Cylas formicarius* Fabricus. *Agrotek*, 9(2), 31–42.
- Tantawizal, T., Inayati, A., & Prayogo, Y. (2015). Potensi Cendawan Entomopatogen *Beauveria Bassiana* (Balsamo) Vuillemin Untuk Mengendalikan Hama Boleng *Cylas Formicarius* F. Pada Tanaman Ubijalar. *Buletin Palawija*, 29, 46–53. <https://doi.org/10.21082/bul%2520palawija.v0n29.2015.p46-53>
- Walujo, E. B. (2011). Keanekaragaman hayati untuk pangan. *KIPNAS X. LIPI*, 1–9.
- Wardoyo, C. A. (2025). Strategi Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Padi Sawah. *Circle Archive*, 1(7).