

Pelatihan Pengaplikasian POC Limbah Nanas bagi Paguyuban PK-5 Sukowono untuk Mendukung Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Pakan Kupu di Irenggolo Kediri

Tutut Indah Sulistiyowati^{1*}, Budhi Utami², Monicha Shinta Mahardika³, Mukhammad Annafinurika⁴, Putri Eka Wahyu Setyana⁵, Dian Anita Ulfa⁶
tututindah@unpkdr.ac.id^{1*}, utamibudhi@gmail.com²

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Pendidikan Biologi

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Nusantara PGRI Kediri

Received: 21 12 2021. Revised: 14 06 2022. Accepted: 21 06 2022.

Abstract : The daily manager of the Irenggolo Kediri tourist area is a group of residents who are members of PK-5. Based on the results of observations and interviews, it is known that the residents do not know the application of liquid organic fertilizer (POC) and how to make it. The purpose of this activity is to increase the skills of residents in processing waste into fertilizer, as well as being able to apply it to existing plants. The method of implementing this activity is divided into two, namely socialization about the application of POC and the role of plants for the ecosystem; as well as demonstrations of making POCs and training in their application. The results of this activity are in the form of products (1.8 liters of POC pineapple waste from the fermentation process) and the skills of residents in applying POC. As many as 75% of residents can apply POC correctly, and 55% of residents begin to design household waste processing into POC. So it can be concluded that this activity can improve the knowledge and skills of residents.

Keywords : Waste, Fertilize, Flowering plants.

Abstrak : Pengelola harian kawasan wisata Irenggolo Kediri adalah sekelompok warga yang tergabung dalam PK-5. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, diketahui bahwa warga belum mengetahui pengaplikasian pupuk organik cair (POC) dan cara pembuatannya. Tujuan kegiatan ini adalah untuk menambah keterampilan warga dalam pengolahan limbah menjadi pupuk, serta dapat mengaplikasikan pada tanaman yang sudah ada. Metode pelaksanaan kegiatan ini terbagi menjadi dua, yaitu sosialisasi tentang pengaplikasian POC dan peranan tanaman bagi ekosistem; serta demonstrasi pembuatan POC dan pelatihan pengaplikasiannya. Hasil dari kegiatan ini adalah berupa produk (1.8liter POC limbah nanas dari proses fermentasi) dan keterampilan warga dalam mengaplikasikan POC. Sebanyak 75% warga dapat mengaplikasikan POC dengan benar, dan 55% warga mulai merancang pengolahan limbah rumah tangga menjadi POC Sehingga dapat disimpulkan bahwa kegiatan ini dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga.

Kata kunci : Limbah, POC, Vegetatif.

ANALISIS SITUASI

Bahan-bahan organik sisa makanan dapat diolah menjadi starter pendukung pertumbuhan tanaman (pupuk) berbentuk cair, yang kemudian disebut sebagai pupuk organik cair (POC). Proses pengolahan bahan sisa organik menjadi pupuk cair memanfaatkan proses fermentasi (Pernata, 2004). Manfaat penggunaan pupuk organik bagi lingkungan adalah mengurangi dampak sampah organik secara langsung (Febriana dkk, 2018). Sedangkan manfaat bagi tanaman secara umum adalah untuk menyuburkan tanaman (Pardosi dkk, 2014). Indikator kesuburan tanaman dapat terlihat dari cepatnya pertumbuhan tanaman dan bertambahnya ukuran serta bobot tanaman (Warintan dkk, 2021). Karakter pupuk cair adalah *fast release* sehingga pupuk cair dapat menjadi stabilizer unsur hara dalam tanah secara lebih cepat sekaligus dapat membantu revitalisasi produktivitas tanah (Suriadikarta, 2006 dan Hadisuwito, 2015). Bahan baku pembuat pupuk organik cair yang bagus adalah berasal dari bahan organik yang mempunyai kandungan air tinggi seperti sisa buah-buahan dan sisa sayuran (Rohendi, 2005). Bahan-bahan tersebut mudah terdekomposisi dan kaya nutrisi yang dibutuhkan tanaman (Djuarni, 2006).

Kulit nanas merupakan salah satu limbah pasar dan rumah tangga yang mudah diperoleh. Kabupaten Kediri merupakan penghasil nanas yang cukup besar dengan kontribusi terbesar yakni 80 ton/hektar terhadap Provinsi Jawa Timur (Purnomo dan Purnomo, 2021). Pemanfaatan nanas sebagai buah potong dan aneka olahan lainnya sudah banyak dikenal oleh masyarakat luas. Namun, kulit nanas belum banyak dimanfaatkan. Berdasarkan penelitian terdahulu, kulit nanas mengandung tanin, steroid, saponin, flavonoid, dan fenol (Yeragamreddy dkk, 2013). Kelima jenis senyawa tersebut diketahui dapat digunakan sebagai antijamur dan antibakteri yang bagus. Kandungan ini yang kemudian dapat menyebabkan limbah kulit nanas dijadikan sebagai POC. Selain mengandung zat antibakteri dan jamur, limbah kulit nanas juga mengandung vitamin C sebesar 24.40 mg/100g sampel dan beta karoten 59.98 ppm (Mardalena dkk, 2011). Kedua kandungan ini dikategorikan besar dan cukup untuk menstimulasi pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif (Sugeng dkk, 2010).

Kawasan Irenggolo memiliki berbagai jenis tumbuhan sebagai pendukung kehidupan hewan dan manusia (Rahmawati dan Sulistiyowati, 2018). Salah satu hewan yang memiliki jasa ekosistem terbanyak adalah kupu-kupu (Briske, 2011). Menurut Sulistiyowati dan Rahmawati (2018), terdapat jenis kupu-kupu langka dan dilindungi yang ada di Irenggolo, yaitu *Troides sp.* Keberadaan kupu-kupu ini bergantung penuh pada ketersediaan tumbuhan pakan dan inangnya (Rahmawati dan Sulistiyowati, 2018). Tumbuhan berbunga merupakan sumber pakan

kupu dan hewan lainnya (Kurniawati, 2015). Sedangkan tumbuhan tak berbunga merupakan habitat asli dan refugia bagi berbagai hewan, termasuk kupu-kupu (Skirvin dkk, 2011).

Tahapan pertumbuhan tanaman terbagi menjadi dua tahap, yaitu fase vegetatif dan fase generatif. Fase vegetatif tanaman merupakan fase penting bagi tumbuhan untuk proses penambahan biomassa (Aji dan Susanto, 2013). Fase ini juga pada akhirnya menentukan keberlanjutan hidup makhluk lain seperti serangga, burung, dan reptile kecil sebagai pemberi jasa sumber pakan dan refugia (Fraga, 2014). Pada setiap fase pertumbuhan, penting sekali mengandalkan peran manusia dalam mendukung setiap tahapannya. Ketidakpedulian manusia pada tumbuhan dan hewan yang ada di sekitar, dapat mengganggu keseimbangan ekosistem yang berujung pada menurunnya populasi makhluk hidup (Eastburn, 2017).

Berdasarkan hasil wawancara dengan pengelola yang tergabung dalam Paguyuban PK-5 Sukowono, diketahui permasalahan umum yang dijumpai di Irenggolo adalah Warga belum memahami tingginya keragaman kupu yang ada dan pentingnya menjaga habitat, Tumbuhan kurang subur, diserang hama kutu, dan tidak optimal dalam proses perbungaan, Warga belum pernah mengaplikasikan POC pada tanaman, dan Minimnya pengetahuan tentang potensi limbah organik menjadi pupuk. Oleh sebab itu, tim pengabdian kepada masyarakat Prodi Pendidikan Biologi melakukan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat guna memberi solusi pada permasalahan ini.

SOLUSI DAN TARGET

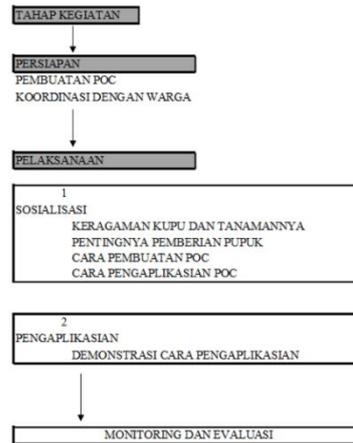
Kegiatan pengaplikasian POC pada tanaman berbunga di Kawasan wisata Irenggolo Kediri dilaksanakan pada tanggal 10 Desember 2021 dengan mengajak sebanyak 20 orang yang tergabung dalam Paguyuban PK5 Sukowono. Target kegiatan ini adalah mempercantik kawasan wisataq Irenggolo dengan kesuburan tanaman berbunga, utamanya adalah tanaman pakan kupu dengan memanfaatkan limbah organik yang ada.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan ini terbagi menjadi dua tahap. Tahap yang pertama yaitu pelaksanaan sosialisasi, dan tahap kedua adalah kegiatan pengaplikasian POC pada tanaman. Pembuatan POC membutuhkan waktu kurang lebih selama dua minggu, maka POC yang akan digunakan pada kegiatan pengabdian ini disiapkan terlebih dahulu oleh mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Nusantara PGRI Kediri sebagai luaran mata kuliah Bioproses. Pelaksanaan pembuatan POC bulan November hingga awal Desember 2021 bertempat di *Greenhouse*

Universitas Nusantara PGRI Kediri. Alat yang digunakan dalam pembuatan POC, antara lain: Ember beserta tutupnya, blender, panci, wadah plastik dan pengaduk. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain 250 g limbah nanas; 250 g gula merah (atau putih); 0,25 liter air cucian beras (atau diganti EM-4); 2,5 liter air; dan Mol buah dan sayur (bila ada).

Adapun skema kegiatan digambarkan pada gambar 1 berikut ini



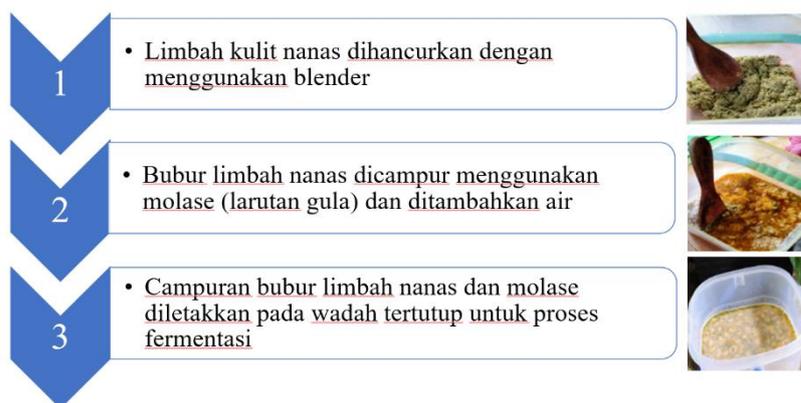
Gambar 1. Diagram alur pelaksanaan kegiatan

Sebelum kegiatan pengaplikasian POC pada tanaman berbunga, tim pengabdian melakukan sosialisasi tentang pentingnya menjaga keindahan kawasan wisata Irenggolo. Fakta bahwa kawasan ini digunakan sebagai destinasi wisata oleh kurang lebih seribu orang pertahun, menjadikan kawasan ini menjadi tempat yang menjanjikan bagi warga sekitar dalam upaya memperbaiki perekonomian rumah tangga. Keindahan kawasan wisata dapat dibangun dari berbagai tanaman berbunga yang diatur dan dirawat dengan baik untuk menjaga kesuburannya. Dengan adanya taman bunga yang selalu segar dan subur, keberadaan kupu-kupu sebagai pollinator sekaligus satwa cantik dapat lestari. Kegiatan ini diikuti oleh sebanyak 20 orang dari Paguyuban PK-5 Sukowono serta tim pengabdian yang terdiri atas dua dosen dan sepuluh mahasiswa. Sosialisasi dan pengaplikasian dilaksanakan pada tanggal 10 Desember 2021 bertempat di salah satu warung yang berada di Kawasan Wisata Irenggolo Kediri.

Kegiatan berikutnya setelah sosialisasi adalah pengaplikasian POC pada tanaman. POC yang telah sempurna tidak dapat langsung diaplikasikan pada tanaman. Terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan terlebih dahulu, agar POC dapat terserap maksimal pada tanaman. Tahap pertama adalah pembuatan POC siap aplikasi dengan disesuaikan dengan banyaknya tanaman yang akan dipupuk. Hal ini perlu dilakukan agar pengenceran dapat dilakukan sesuai kebutuhan. POC yang telah terencerkan apabila disimpan lebih lama tidak akan berdaya guna secara maksimal. Tahap kedua adalah melakukan pengenceran.

Pengenceran dilakukan dengan mengambil satu bagian POC dan diencerkan dengan air bersih sebanyak 10 bagian. Proses pengenceran dapat dilakukan dengan menggunakan timba atau tangki semprot. Pengadukan perlu dilakukan untuk membuat larutan menjadi homogeny dengan lebih cepat. Setelah proses ini, maka POC siap diaplikasikan. Cara pengaplikasian POC dapat dengan cara disiramkan pada bagian tanah dekat dengan akar, atau disemprotkan pada batang.

Adapun tahap-tahap pembuatannya disajikan pada gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Proses pembuatan POC dari limbah nanas

HASIL DAN LUARAN

Pada tahap persiapan, proses fermentasi membutuhkan waktu 14 hari untuk dapat siap digunakan (Gambar 3). Pengaplikasian POC dapat dilakukan secara langsung disiramkan pada tumbuhan dengan melakukan proses pengenceran 1:10 terlebih dahulu.



Gambar 3. Proses fermentasi hari 1 – hari 14

POC dikenal sebagai pupuk yang sangat mudah larut. Namun dibalik berbagai kelebihanannya, terdapat beberapa kekuarungannya antara lain: (a) Viabilitas (daya hidup) mikroorganisme yang dikandungnya sangat rendah, (b) Populasi mikroorganisme kecil (< 106 cfu/mL), bahkan cenderung tidak ada/mati seiring dengan waktu, (c) Nutrisi yang terkandung

sedikit. Umumnya nutrisi yang ada berupa tambahan bahan kimia seperti pupuk NPK dan Urea, (d) Mikroorganisme di dalamnya sangat mudah berkurang bahkan mati, (e) Tingkat kontaminasi sangat tinggi, (f) Seringkali menghasilkan gas (kemasan rusak) dan bau tidak sedap (busuk), (g) Tidak tahan lama (kurang dari setahun), (h) Masalah dalam transportasi dan penyimpanan, (i) Perlu ketekunan dan kesabaran yang tinggi dalam membuatnya, (j) Hasilnya tidak bisa diproduksi secara massal (Suriadikarta, 2006). Namun demikian, POC dipandang paling efektif untuk tanaman bunga di Kawasan Irenggolo Kediri, mengingat kontur dan komposisi tanahnya yang lebih banyak mengandung liat (Sutanto, 2002).

Pada tahap pelaksanaan diawali dengan kegiatan sosialisasi tentang jenis tanaman dan hubungannya dengan kupu-kupu disampaikan selama kurang lebih 40 menit pemaparan dan 20 menit diskusi (gambar 4). Kegiatan ini dapat meningkatkan pemahaman bagi warga desa Irenggolo yang tergabung dalam PK5 Sokowono tentang pentingnya memelihara tanaman berbunga di kawasan wisata. Peningkatan pemahaman ini diukur dari adanya banyak pertanyaan tentang jenis-jenis tanaman yang sesuai untuk ditanam di kawasan ini, cara menanam, dan perawatannya. Ada juga pertanyaan tentang kupu-kupu yang jumlahnya mulai menurun. Tim pengabdian menampung semua pertanyaan dan menjawab dengan seksama, termasuk pertanyaan tentang mengapa jumlah kupu-kupu justru menurun pada saat tidak banyak pengunjung.



Gambar 4. Pelaksanaan sosialisasi dan penyerahan simbolis POC pada ketua Paguyuban PK5

Tim menjawab dengan menunjukkan bukti-bukti bahwa di kawasan ini pada saat sedang diadakan sosialisasi sedang dalam keadaan kurang terawat. Tumbuhan yang mendominasi adalah tumbuhan habitat kupu, yaitu semak-semak. Sedangkan tanaman pakan kupu terdapat hanya dalam jumlah terbatas. Pertanyaan tentang jenis tanaman yang sesuai untuk lokasi ini dijawab dengan memaparkan kebutuhan pengunjung dan satwa lain, terutama kupu-kupu. Maka tim pengabdian menyampaikan bahwa tanaman-tanaman dari family Asteracea adalah yang paling mudah ditemukan dan disukai oleh kupu-kupu.

Adapun rangkuman jenis pertanyaan dari peserta dan jawaban dari narasumber disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 1. pertanyaan dan jawaban pada sesi sosialisasi

Penanya	Pertanyaan	Jawaban
Pak Misbah	Jenis tanaman apa saja yang pas dengan kondisi dan kebutuhan?	Tanaman yang kuat di suhu dingin dan yang ada bunganya. Misalnya: soka, pagoda, lantana
Pak Sujak	Apa boleh menanam sumput gajah?	Boleh. Tapi perlu diperhatikan tempat penanaman. Karena Irenggolo adalah tempat wisata, maka keindahan juga perlu diperhatikan
Bu Umi	Kupu-kupu itu kadang ada, kadang tidak ada mengapa?	Karena kupu-kupu memiliki waktu aktif. Pada suhu dan kelembapan tertentu. Juga kupu memiliki tahapan hidup yang tidak berbentuk kupu (ulat)
Pak Beni	Dulu saya masih melihat kupu gajah. Sekarang kok tidak ada mengapa?	Kupu gajah sebenarnya tidak termasuk kupu-kupu. Tapi ngengat, aktifnya pada malam hari. Namun ngengat juga sama dengan kupu. Apabila pakan tidak tersedia, lingkungan tidak mendukung, akan terjadi kepunahan
Pak Rohmad	Di sini tidak banyak nanas. Tapi ada banyak sampah buah dan sayur lain. Apakah bisa digunakan untuk POC?	Bisa. Prinsipnya, semua bahan berair dan organik bisa dijadikan POC. Kami menggunakan nanas karena mudah didapat di sekitar kampus (ada yang jualan nanas kupas)
Pak Jadi	POC itu pas disimpan di wadah tertutup apa bisa meledak?	Bisa apabila suhunya terlalu tinggi. Oleh sebab itu, disarankan agar dua hari sekali dibuka

POC yang telah disiapkan sebelumnya diaplikasikan pada tanaman dengan melalui tahap pengenceran terlebih dahulu. Gambar 4 menunjukkan salah satu peserta sedang memeragakan proses pengenceran POC dengan perbandingan 1:10 untuk kemudian diaplikasikan. Pengaplikasian ini dapat menggunakan cara semprot atau siram. Pada kegiatan ini, proses pengaplikasian dilakukan dengan metode siram, karena tanaman yang disiapkan sudah pada fase generatif. Beberapa tanaman yang sedang berada pada fase vegetatif mendapatkan perlakuan berbeda.

Setelah kegiatan berakhir, untuk mengukur ketercapaian hasil yang direncanakan, tim pengabdian membagikan angket evaluasi kepada peserta pengabdian. Dari angket tersebut dapat diketahui bahwa sebanyak 100% peserta sudah memahami cara pengaplikasian POC. Namun hanya 75% warga yang secara praktik dapat mengaplikasikan penggunaan POC dengan benar. Sebanyak 55% warga sepakat akan memulai mengolah limbah rumah tangga dengan baik untuk dijadikan POC.



Gambar 5. Salah satu peserta mempraktikkan pengenceran POC

Pada tahap monitoring, sebagai tindak lanjut dari kegiatan ini, peserta mengharapkan ada control dari tim pengabdi agar tanaman-tanaman yang disarankan untuk ditanam dapat segera ditanam dan dirawat. Oleh sebab itu, tim melakukan control selama dua bulan pertama dengan durasi kunjungan setiap seminggu sekali. Hal ini dilakukan juga untuk melihat kemajuan proses pembuatan POC secara mandiri oleh warga. Adapun beberapa kendala yang diapami selama melakukan kegiatan hingga tahap monitoring disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. kendala selama melaksanakan kegiatan dan solusi yang dilakukan

No	Kendala	Solusi
1.	Terdapat beberapa istilah asing yang belum dipahami warga dalam pembuatan POC	Menggunakan padankata yang mudah dimengerti
2.	Warga ingin mengaplikasikan Teknik pembuatan POC, namun tim belum siap mendampingi secara penuh	<ul style="list-style-type: none">• Dibuat kelompok diskusi melalui grup WA• Dibuatkan brosur sederhana tahapan pembuatan POC
3.	Jarak antara kampus dengan lokasi pengabdian cukup jauh (24 km), dan cuaca hujan	<ul style="list-style-type: none">• Melakukan monitoring pada akhir pekan sehingga tidak mengganggu KBM• Monitoring dilakukan tidak hanya dengan kunjungan, tapi dengan komunikasi melalui WA grup dan panggilan video

SIMPULAN

Kegiatan ini mencapai target rencana. Sebanyak 75% warga mampu mempraktikkan pengaplikasian POC sesuai dengan teori yang diberikan, dan 55% warga telah memulai pelaksanaan pembuatan POC secara mandiri. Pengaplikasian POC perlu mempertimbangkan jenis tanah, karena POC adalah jenis pupuk yang sangat mudah terserap. Pengaplikasian POC sebaiknya dilakukan dua kali dalam seminggu agar pertumbuhan tanaman semakin bagus dan tidak rentan hama penyakit. Warga yang tergabung dalam PK5 sangat antusias dengan kegiatan pengabdian ini. Mereka mengharapkan ada kegiatan tindak lanjut dari tim pengabdi.

DAFTAR RUJUKAN

- Aji, T.GG dan S. Susanto. 2013. Pengaruh Jumlah Cabang terhadap Pertumbuhan vegetatif dan generatif Rosela (*Hibiscus sabdariffa*). Makalah Seminar Agronomi dan hortikultura. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Briske DD. Conservation benefits of rangeland practices: assessment, recommendations, and knowledge gaps. Lawrence, Kansas, USA: United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service; 2011. 429 p.
- Djuarni, Nan.Ir, M.Sc., Kristian.,Setiawan,Budi Susilo.2006. Cara Cepat Membuat Kompos. Jakarta:AgroMedia.Hal 36-38
- Eastburn, Danny J., Anthony T. O’Geen, Kenneth W. Tate , Leslie M. Roche. Multiple ecosystem services in a working landscape. PLOS ONE 12(3): 1-10.
- Febriana, Monica., Prijono, Sugeng., dan Kusumarini, Novalia. 2018. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen Serta pertumbuhan dan Reproduksi Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Berpasir. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol 5 No 2 : 1009-1018.
- Fraga, Helder., Aureliano C. Malheiro., Jose´ Moutinho-Pereira., Rita M. Cardoso., Pedro M. M. Soares., Javier J. Cancela., Joaquim, G. Pinto., Joaõ A. Santos. 2014. Integrated Analysis of Climate, Soil, Topography and Vegetative Growth in Iberian Viticultural Regions. Plos One 9(9): e108078
- Hadisuwito, S. 2015. Membuat Pupuk Kompos Cair. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Kurniawati N, Martono E. 2015. Peran tumbuhan berbunga sebagai media konservasi arthropoda musuh alami. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia 19(2): 5-59
- Mardalena, Warli, L., Nurdin, E., Rusmana, W.S.N. and Farizal. 2011. Milk Quality of Dairy Goat By Giving Feed Supplement as Antioxidant Source. Faculty of Animal Husbandry. Andalas University. Padang.
- Pardosi, A.H., Irianto, dan Mukhsin. 2014. Respons Tanaman Sawi terhadap Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran pada Lahan Kering Ultisol. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal
- Parnata, Ayub.S. 2004. Pupuk Organik Cair. Jakarta:PT Agromedia Pustaka. Hal 15-18.
- Purnomo, BH dan Purnomo, NH. 2021. Analisis Kesesuaian Lahan Nanas Kelud di Kecamatan Ngancar Kabupaten Kediri. Jurnal Swara Bhumi 2(2): 24-31

- Rahmawati, Ida., Sulistiyowati, Tutut Indah. 2018. Jenis Tumbuhan yang Sering Dikunjungi Kupu-kupu di Kawasan Air Terjun Irenggolo Kediri. Prosiding Simbiosis III Universitas PGRI Madiun.
- Rohendi, E. 2005. Lokakarya Sehari Pengelolaan Sampah Pasar DKI Jakarta, sebuah prosiding. Bogor, 17 Februari 2005.
- Skirvin DJ, Garde KL, Reynolds KW, Mead A. 2011. The effect of within – crop habitat manipulation on the conservation biological control of aphids in field grown lettuce. *Buletin of Entomological Research* 101: 62-631
- Sugeng H.S., B. Sinaga, B. Winarso, E. Handayani, I. Karim, Purwanto, Suparno, dan Triyanto, 2010. Pembibitan dan penanaman. Dalam S.A. Yomo, S. Benny, Zulfahmi, W. Putut, Suharyono, dan W. Bambang (Penyunting). Pedoman praktis budidaya nanas. PT. Geat Giant Pineapple Terbangi Besar Lampung Tengah. Hal 120–136.
- Sulistiyowati, Tutut dan Rahmawati, Ida. 2018. Keanekaragaman Dan Kemelimpahan Kupu-kupu Di Kawasan Wisata Air Terjun Irenggolo Kediri. *Stigma*, 11 (2). pp. 1-8. ISSN 1412 – 1840
- Suriadikarta, Didi Ardi., Simanungkalit, R.D.M. (2006). Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Jawa Barat: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Hal 2.
- Sutanto, Rachman. (2002). Pertanian organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan. Jakarta: Kanisius.
- Warintan, SE., Purwaningsih., Tethool, A., Noviyanti. 2021. Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Ternak untuk Tanaman Sayuran. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. Vol. 5 (6): 1465-1471
- Yeragamreddy, P.R., Peraman Ramalingam, Chilamakuru, N.B. dan Routhu Haribau. 2013. In Vitro Antitubercular and Antibacterial Activities of Isolated Constituents and Column Fractions from Leaves of *Cassia occidentalis*, *Camellia sinensis* and *Ananas comosus*. *African Journal of Pharmacology and Therapeutics*, Vol. 2, No. 4, Pages 116-123. India.